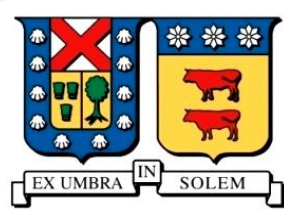


Universidad Técnica Federico Santa María

Departamento de Ingeniería Mecánica

Santiago – Chile



**“Diseñar una estrategia de mantenimiento de una gran empresa de servicios de enfierradura constructiva, mediante el uso de técnicas de mejoramiento continuo”**

Christian Ignacio Paz Figueroa

Memoria de Titulación para optar al título de Ingeniero Civil Mecánico.

Profesor Guía: Ing. Luis Guzmán Bonet.

Septiembre de 2017



Universidad Técnica Federico Santa María  
Departamento de Ingeniería Mecánica  
Santiago – Chile



**“Diseñar una estrategia de mantenimiento de una gran empresa de servicios de enfierradura constructiva, mediante el uso de técnicas de mejoramiento continuo”**

**Christian Ignacio Paz Figueroa**

Memoria de Titulación para optar al título de Ingeniero Civil Mecánico.

Profesor Guía: - Ing. Luis Guzmán Bonet.

Co-Referentes: - Ing. Nelson Álvarez Campillay.

Septiembre de 2017

“Material de referencia, su uso no involucra responsabilidad del autor o de la Institución”

## Agradecimientos

En primer lugar, agradecer a Dios por darme entereza para llegar a esta instancia y la perseverancia necesaria para que, a pesar de todas las dificultades siempre poder ponerme de pie y seguir adelante, algo que de todo corazón espero poder seguir haciendo por el resto de mi vida.

A todas las personas en Armacero-Matco con quienes compartí por alrededor de seis meses, de cada uno de ellos me llevo experiencias fundamentales para mi crecimiento como persona y profesional. En especial a Marcelo Espinoza, quien estuvo a cargo de la supervisión de mi trabajo y quien siempre tuvo la disposición para ayudarme y compartir conmigo toda la información que necesitaba.

A mi familia: Martín, Gabriela, Cristopher y Belén. Siempre me respaldaron y creyeron en mí en todo momento, me entregaron la tranquilidad necesaria para dedicarme a mis estudios y poder seguir adelante a pesar de todo. Hago una mención especial a mi hermana, Belén, quien con su calidez y alegría siempre me motivó a dar lo mejor de mí para hacerla sentir orgullosa de su hermano. Te adoro, “Chica”.

A la familia de mi novia, quienes han sido como una segunda familia para mí. Me recibieron como uno más de la familia y siempre me han apoyado cuando lo he necesitado. Todo el apoyo que me han dado, tanto mi familia como la de mi novia, ha sido vital para llegar a este momento.

A mis profesores y compañeros, con quienes viví innumerables experiencias y que me quedo con algo de cada uno de ellos. Es necesario mencionar a Cristian y Ricardo, con quienes compartí los primeros años de universidad y a pesar de que me quedé un poco atrás, jamás se olvidaron de mí y me siguieron apoyando como siempre lo hicieron. Espero que ésta amistad que se ha forjado durante estos años de universidad perdure en el tiempo. Gracias, muchachos.

A la persona más especial en mi vida, mi novia Francisca. Sin ti nada de esto habría sido posible. Estuviste en las buenas, en las malas, en las peores, en las horribles y en todas, siempre tuviste las palabras precisas para hacerme reaccionar frente a los fracasos y así poder seguir adelante. Al fin todo el esfuerzo y sacrificio está teniendo sus frutos y tú eres parte fundamental de esto. Gracias por todo. Te amo infinitamente.

Y finalmente, a usted, sí, usted que está leyendo esta tesis. Gracias por interesarse en mi trabajo y espero de todo corazón que le parezca ilustrativa y de provecho. Y en caso de tener alguna duda, siempre podrá encontrar en mí las ganas de ayudarle.

## **Dedicatoria**

Creo que es muy prudente y más que necesario que la primera mención sea para Dios. Esto no quiere decir que las venideras sean de menor importancia, pero es necesario porque en él todo es posible y este trabajo es muestra de ello.

Deseo, además, dedicar este trabajo a mi familia, porque son parte importante y actores primordiales de éste logro. Los cuatro me entregaron su apoyo de distintas formas y siempre estuvieron para mí cuando los necesité. En especial, mi papá, quien esperó pacientemente éste momento y siempre me apoyó en la consecución de este logro. Te quiero, viejo, y espero de todo corazón que éste logro te llene de orgullo y sirva como una pequeña retribución a todo el sacrificio que has hecho junto a mi mamá, para sacarnos adelante a mí y a mis hermanos.

Finalmente, y no por eso la menos importante, a mi familia, pero la familia que elegí y he formado poco a poco durante estos últimos cinco años. Francisca, Máximo y Noemí, son lo más importante que tengo en la vida, y quiero dedicarles este trabajo porque es el símbolo de todo el esfuerzo que he realizado durante todos estos años y del cual ustedes fueron parte fundamental. Sin ustedes nada de esto habría sido posible, ya que siempre estuvieron en los momentos en los que me sentí más perdido y me dieron las ganas de seguir luchando por este logro. Espero ser digno de ustedes y de todo el amor que me han entregado, y si no, seguiré luchando y perfeccionándome para algún día llegar a serlo. Los amo.

## Resumen

Este trabajo consiste en el desarrollo de una nueva estrategia de mantenimiento para una gran empresa de servicios de enfierradura constructiva. La nueva estrategia de mantenimiento será estructurada en base al área crítica de la empresa, con el objetivo de reducir los tiempos de interrupción y aumentar la disponibilidad de los equipos.

Para lograr lo descrito en el párrafo anterior, se utilizarán diversas técnicas de mejoramiento continuo, como el Mantenimiento Productivo Total (TPM), “*Kanban*”, “*Poka-Yoke*”, entre otras. Además, se utilizará el historial de fallas de los equipos del área crítica como base de datos para formular las actividades preventivas.

Así mismo, se utilizará el material disponible dentro de la biblioteca técnica de Armacero Matco, para realizar una revisión de las pautas de mantenimiento preventivo de cada equipo perteneciente al área crítica y asegurar que las actividades de mantenimiento preventivo satisfagan a cabalidad lo indicado por el fabricante.

Por otra parte, en este trabajo se podrá encontrar el análisis realizado para determinar una estrategia de mantenimiento particular para un equipo crítico, el cual será seleccionado dada su importancia para la estabilidad del negocio. Dentro del análisis realizado se podrán encontrar diversos Diagramas de Pareto y un análisis detallado del historial de fallas del equipo.

Al finalizar el trabajo, el lector podrá encontrar una estrategia de mantenimiento para el área crítica que permita disminuir los tiempos de interrupción, aumentar la disponibilidad, aumentar la productividad, disminuir los costos de producción, disminuir la accidentabilidad, disminuir el tiempo invertido en tareas de mantenimiento correctivo y aumentar significativamente las tareas de mantenimiento preventivo.

## **Abstract**

In this report, the reader can find the development of a new maintenance strategy for a big constructional fracturing services company. The new maintenance strategy will be developed in the critical area of the company, with the objective of reduce interruptions and increase availability.

To achieve the objectives described in the last paragraph, some continuously improvement techniques will be used like Total Productive Maintenance (TPM), Kanban, Poka-Yoke, among others. Moreover, the failures register data will be used as database to develop the preventive maintenance guidelines.

Also, the data available in the technical library of Armacero Matco will be used to actualize the preventive maintenance guidelines of every equipment of the critical area, to ensure that the indications of the manufacturer will be completely satisfied by the preventive maintenance routine.

Moreover, in this report, the reader will find the analysis performed to determine a maintenance strategy for a critical equipment, which will be selected given its importance for the core business stability. In this analysis, the reader will find various Pareto Diagrams and a detailed analysis of the failures register data.

To the end of the report, the reader will be able to find a maintenance strategy for the critical area that allow the company reduce interruptions, increase availability, increase productivity, reduce production costs, reduce accidentability, reduce corrective maintenance activities and increase preventive maintenance activities.

## Glosario

**Mantenimiento Productivo Total:** El mantenimiento productivo total (del inglés “*Total Productive Maintenance*”, TPM), es una filosofía japonesa que se enmarca dentro del concepto de “*Kaizen*” o mejoramiento continuo. Está compuesta por ocho pilares fundamentales: Mejoras enfocadas (“*Kobetsu Kaizen*”), mantenimiento autónomo, mantenimiento planificado, control inicial, mantenimiento de la calidad, entrenamiento, TPM en las oficinas, y seguridad y medioambiente.

**AMFEC:** Análisis Modal de Fallos, Efectos y su criticidad. Es utilizado para encontrar las causas raíces de las fallas y poder darles solución. Durante este trabajo no se utilizan a fondo, pero en los Anexo 102 a Anexo 107 se podrán encontrar más detalles sobre ésta metodología.

**“Gemba”:** Es la traducción al inglés de la palabra japonesa “*Genba*”, que hace referencia al lugar donde el producto es fabricado y donde se agrega el valor para los clientes.

**“Gembutsu”:** Es la traducción al inglés de la palabra japonesa “*Genbutsu*”, que hace referencia al objetivo de un foco de mejora.

**“Genjitsu”:** Palabra japonesa que hace referencia a lo que pasa en el área de trabajo y entender la situación.

**3G:** Metodología japonesa compuesta por “*gemba*”, “*gembutsu*” y “*genjitsu*”, la cual apunta a ir al lugar de trabajo, identificar el objetivo de la mejora y entender lo que está pasando actualmente.

**Tarjetas azules:** Las tarjetas azules son una herramienta utilizada por el área de mantenimiento, para que los operadores puedan informar de fallas en las máquinas. Estas fallas tienen la característica de no afectar al funcionamiento de la máquina. La información presentada en las tarjetas azules debe ser analizada por el padrino de máquina y debe cerrarse en el siguiente mantenimiento preventivo.

**Tarjetas rojas:** Las tarjetas rojas son una herramienta utilizada por el área de mantenimiento, para que los operadores pueden informar de fallas críticas en los equipos. Estas fallas afectan directamente el funcionamiento de la máquina e impide continuar con el trabajo. La información presentada en las tarjetas rojas debe ser analizada y cerrada por el electromecánico de turno a la brevedad posible.

**Padrino de máquina:** Es un electromecánico al que se le asigna uno o varios equipos, y debe encargarse de analizar las tarjetas azules levantadas por producción y proponer la solución.

**Mantenimiento correctivo programado:** Es una herramienta utilizada por el área de mantenimiento, en la cual se programan todas las tareas correctivas que han sido detectadas en las actividades preventivas y las tarjetas azules.

**OCDE:** Organización para la cooperación y el desarrollo económico, cuya misión es promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo. Chile es uno de los 34 países miembros de la OCDE.

**Plazas de áreas:** Las plazas de áreas son espacios delimitados, dentro de las plantas, en los que los operadores pueden descansar y tomar agua, café o té según sus gustos.

# Índice de Contenidos

Introducción .....	1
Antecedentes generales y motivación del trabajo .....	1
Objetivos .....	3
General .....	3
Específicos .....	3
Descripción por capítulos.....	4
Capítulo 1: Estado del Arte .....	4
Capítulo 2: Reestructuración plan de mantenimiento .....	4
Capítulo 3: Proponer estrategia de mantenimiento para equipo crítico.....	4
Capítulo 4: Análisis resultados obtenidos .....	5
Capítulo 1: Estado del Arte .....	6
1.1. Base teórica .....	6
1.1.1. “Kaizen” .....	6
1.1.2. “Lean Manufacturing” .....	7
1.1.3. Mantenimiento Productivo Total.....	9
1.2. Contexto Nacional.....	11
1.3. Contexto Internacional .....	12
1.4. Contexto Empresarial (Gerdau, Armacero-Matco) .....	13
Capítulo 2: Reestructuración Estrategia de Mantenimiento.....	14
2.1. Establecer necesidades del área de mantenimiento y producción .....	14
2.2. Selección herramientas de mejoramiento adecuadas .....	14
2.3. Selección área objetivo de mejora.....	16
2.4. Levantamiento, análisis y mejora de las pautas de mantenimiento existentes .....	17
2.5. Revisión cumplimiento 5S .....	24
2.6. Plan de mantenimiento .....	25
2.7. Propuesta implementación .....	27
2.8. Comentarios finales.....	28
Capítulo 3: Propuesta estrategia mantenimiento equipo crítico .....	30
3.1. Estudio criticidad por equipo .....	30
3.2. Levantamiento tarjetas rojas de mantenimiento.....	32
3.3. Diagramas de Pareto.....	34

3.3.1.	Diagrama de Pareto por Componentes .....	34
3.3.2.	Diagramas de Pareto por Actividad.....	35
3.3.3.	Diagrama de Pareto por Sistema en Falla .....	43
3.3.4.	Diagrama de Pareto por Tipo de Falla.....	44
3.4.	Comentarios finales.....	45
Capítulo 4: Análisis resultados obtenidos .....		47
4.1.	Resultados y análisis capítulo 2 .....	47
4.2.	Resultados y análisis capítulo 3 .....	50
Conclusiones .....		57
5.1.	Tareas a futuro.....	58
Referencias.....		59
Anexos.....		62

## Índice de figuras

Figura 1: Fases de la implementación de la metodología "Lean Manufacturing" (15).....	8
Figura 2: Ciclo Deming.....	9
Figura 3: Ocho pilares del TPM.....	9
Figura 4: PIB por hora trabajada (Productividad) (Chile: Rojo) (26).....	11
Figura 5: Horas de trabajo anual per cápita (Chile: Rojo, Promedio OCDE: Azul) (24).....	12
Figura 6: Formato antigua de pauta de mantenimiento.....	18
Figura 7: Distribución información formato antiguo.....	19
Figura 8: Nuevo formato de pauta de mantenimiento.....	20
Figura 9: Distribución información primera versión formato nuevo.....	20
Figura 10: Segunda versión formato nuevo pautas de mantenimiento.....	21
Figura 11: Distribución información segunda versión formato nuevo.....	22
Figura 12: Papeleta observaciones y firmas.....	23
Figura 13: Distribución información papeleta observaciones y firmas.....	23
Figura 14: Resultados Auto-Evaluación 5S.....	24
Figura 15: Formato Actual Tarjeta Roja de Mantenimiento Correctivo.....	32
Figura 16: Diagrama de Pareto por Componentes de Electrosoldadora G-95.....	35
Figura 17: Diagrama de Pareto actividades Volteador y Apilador de Paneles.....	36
Figura 18: Diagrama de Pareto actividades Transportador Lineal LTPV.....	36
Figura 19: Diagrama de Pareto actividades Cuerpo Soldador.....	37
Figura 20: Diagrama de Pareto actividades Gabinete Eléctrico.....	37
Figura 21: Diagrama de Pareto actividades Devanadora Alambre Transversal.....	38
Figura 22: Diagrama de Pareto actividades Sistema Hidráulico.....	38
Figura 23: Diagrama de Pareto actividades Dispositivo de tirado de Alambre RV1.....	39
Figura 24: Diagrama de Pareto actividades Dispositivo de tirado de Alambre RV2.....	39
Figura 25: Diagrama de Pareto actividades Dispositivo de Inyección.....	40
Figura 26: Diagrama de Pareto actividades Cizalla de Paneles.....	40
Figura 27: Diagrama de Pareto actividades TQ-3000.....	41
Figura 28: Diagrama de Pareto actividades Dispositivo Alimentador de Alambre Transversal.....	41
Figura 29: Diagrama de Pareto actividades Devanadora de Alambre Longitudinal.....	42
Figura 30: Diagrama de Pareto por Sistema en Falla.....	43
Figura 31: Diagrama de Pareto Tipo de Falla.....	44
Figura 32: Cantidad Accidentes de trabajo con y sin tiempo perdido acumulado.....	49
Figura 33: Planificación Mantenimiento Preventivo Junio 2017.....	52
Figura 34: Planificación Mantenimiento Preventivo Julio 2017.....	53
Figura 35: Planificación Mantenimiento Preventivo Agosto 2017.....	53
Figura 36: Planificación Mantenimiento Preventivo Septiembre 2017.....	54
Figura 37: Planificación Mantenimiento Preventivo Octubre 2017.....	54
Figura 38: Planificación Mantenimiento Preventivo Noviembre 2017.....	55
Figura 39: Planificación Mantenimiento Preventivo Diciembre 2017.....	55
Figura 40: Simbología Planificación Mantenimiento.....	55

## Índice de Tablas

Tabla 1: "Brainstorming" actividades de mejoramiento .....	15
Tabla 2: Tabla resumen resultados jerarquización .....	17
Tabla 3: Distribución tiempo según criticidad .....	25
Tabla 4: Criticidad Equipos.....	30
Tabla 5: Comparativa resultados estrategia mantenimiento (ver Anexo 30) .....	48
Tabla 6: Proyección año 2017 .....	48

## Índice de Anexos

Anexo 1: Tabla ponderación impacto en la producción.....	62
Anexo 2: Tabla ponderación impacto en la seguridad .....	62
Anexo 3: Tabla ponderación impacto sobre el medioambiente .....	62
Anexo 4: Tabla ponderación impacto sobre los costos .....	62
Anexo 5: Puntaje asignado a costos .....	63
Anexo 6: Puntaje asignado a implementación .....	63
Anexo 7: Puntaje asignado al impacto esperado.....	63
Anexo 8: Puntaje asignado al tiempo.....	63
Anexo 9: Datos detenciones correctivas, tiempo de reparación, MTTR, tiempo planificado de producción e interrupciones. ....	64
Anexo 10: Tabla jerarquización por criticidad completa .....	65
Anexo 11: Actividades de mantenimiento extraídas del manual de DRE10.....	67
Anexo 12: Actividades de mantenimiento extraídas del manual de DRE12.....	69
Anexo 13: Actividades de mantenimiento extraídas del manual de G32.....	72
Anexo 14: Actividades de mantenimiento extraídas del manual de G95.....	75
Anexo 15: Actividades extraídas del manual del laminador Koch .....	78
Anexo 16: Actividades extraídas del manual del laminador Pittini .....	84
Anexo 17: Formato antiguo pauta de mantenimiento .....	85
Anexo 18: Nuevo formato de pauta de mantenimiento.....	86
Anexo 19: Tabla productividad OCDE 2014 y 2015 (26) .....	87
Anexo 20: Tabla de chequeo utilizada para la evaluación del cumplimiento de las 5S.....	88
Anexo 21: Resultados Auto-Evaluación 5S .....	89
Anexo 22: Calendario Mantenimiento Preventivo Enero 2017 .....	90
Anexo 23: Calendario Mantenimiento Preventivo Febrero 2017.....	91
Anexo 24: Calendario Mantenimiento Preventivo Marzo 2017 .....	92
Anexo 25: Calendario Mantenimiento Preventivo Enero 2016 .....	93
Anexo 26: Calendario Mantenimiento Preventivo Febrero 2016.....	94
Anexo 27: Calendario Mantenimiento Preventivo Marzo 2016 .....	95
Anexo 28: Detenciones correctivas Enero-Marzo 2016.....	97
Anexo 29: Detenciones correctivas Enero - Marzo 2017.....	99
Anexo 30: Ventas Mallas .....	100
Anexo 31: Volumen de producción Mallas estándar .....	100
Anexo 32: Estándar Operacional Tarjetas Rojas.....	101
Anexo 33: Disposición páginas anexos 34-75 .....	102
Anexo 34: Planilla datos tarjetas rojas (1).....	103
Anexo 35: Planilla datos tarjetas rojas (2).....	105
Anexo 36: Planilla datos tarjetas rojas (3).....	106
Anexo 37: Planilla datos tarjetas rojas (4).....	107
Anexo 38: Planilla datos tarjetas rojas (5).....	108
Anexo 39: Planilla datos tarjetas rojas (6).....	109
Anexo 40: Planilla datos tarjetas rojas (7).....	110
Anexo 41: Planilla datos tarjetas rojas (8).....	111

Anexo 42: Planilla datos tarjetas rojas (9).....	112
Anexo 43: Planilla datos tarjetas rojas (10).....	113
Anexo 44: Planilla datos tarjetas rojas (11).....	114
Anexo 45: Planilla datos tarjetas rojas (12).....	115
Anexo 46: Planilla datos tarjetas rojas (13).....	116
Anexo 47: Planilla datos tarjetas rojas (14).....	117
Anexo 48: Planilla datos tarjetas rojas (15).....	118
Anexo 49: Planilla datos tarjetas rojas (16).....	119
Anexo 50: Planilla datos tarjetas rojas (17).....	120
Anexo 51: Planilla datos tarjetas rojas (18).....	121
Anexo 52: Planilla datos tarjetas rojas (19).....	122
Anexo 53: Planilla datos tarjetas rojas (20).....	123
Anexo 54: Planilla datos tarjetas rojas (21).....	124
Anexo 55: Planilla datos tarjetas rojas (22).....	125
Anexo 56: Planilla datos tarjetas rojas (23).....	126
Anexo 57: Planilla datos tarjetas rojas (24).....	127
Anexo 58: Planilla datos tarjetas rojas (25).....	128
Anexo 59: Planilla datos tarjetas rojas (26).....	129
Anexo 60: Planilla datos tarjetas rojas (27).....	130
Anexo 61: Planilla datos tarjetas rojas (28).....	131
Anexo 62: Planilla datos tarjetas rojas (29).....	132
Anexo 63: Planilla datos tarjetas rojas (30).....	133
Anexo 64: Planilla datos tarjetas rojas (31).....	134
Anexo 65: Planilla datos tarjetas rojas (32).....	135
Anexo 66: Planilla datos tarjetas rojas (33).....	136
Anexo 67: Planilla datos tarjetas rojas (34).....	137
Anexo 68: Planilla datos tarjetas rojas (35).....	138
Anexo 69: Planilla datos tarjetas rojas (36).....	139
Anexo 70: Planilla datos tarjetas rojas (37).....	140
Anexo 71: Planilla datos tarjetas rojas (38).....	141
Anexo 72: Planilla datos tarjetas rojas (39).....	142
Anexo 73: Planilla datos tarjetas rojas (40).....	143
Anexo 74: Planilla datos tarjetas rojas (41).....	144
Anexo 75: Planilla datos tarjetas rojas (42).....	145
Anexo 76: Tabla de datos Diagrama de Pareto por Componentes.....	146
Anexo 77: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades del Volteador y Apilador de Paneles. .....	146
Anexo 78: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades del Transportador Lineal LTPV. .	147
Anexo 79: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades del Cuerpo Soldador. ....	147
Anexo 80: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades del Gabinete Eléctrico. ....	148
Anexo 81: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades de la Devanadora de Alambre Transversal. ....	149
Anexo 82: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades del Sistema Hidráulico. ....	149

Anexo 83: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades del Dispositivo de Tirado de Alambre RV1 .....	150
Anexo 84: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades del Dispositivo de Tirado de Alambre RV2 .....	150
Anexo 85: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades del Dispositivo de Inyección. ....	151
Anexo 86: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades de la Cizalla de Paneles .....	152
Anexo 87: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades del TQ-3000 .....	152
Anexo 88: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades del Dispositivo Alimentador de Alambre Transversal .....	153
Anexo 89: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades de la Devanadora de Alambre Longitudinal .....	153
Anexo 90: Tabla de datos Diagrama de Pareto por Sistema en Falla .....	153
Anexo 91: Tabla de datos Diagrama de Pareto por Tipo de Falla.....	153
Anexo 92: Tabla de datos Accidentes CTP 2016.....	154
Anexo 93: Gráfico Accidentes CTP 2016.....	155
Anexo 94: Accidentes CTP 2017 .....	155
Anexo 95: Estabilidad Dimensional Según clase de Rodamientos SKF.....	156
Anexo 96: Información catálogo etiquetas de identificación de temperatura .....	156
Anexo 97: Pauta Mantenimiento Correctivo Programado Electrosoldadora G-95 .....	160
Anexo 98: Ventas por proceso .....	160
Anexo 99: Estado Resultado Armacero - Matco 2016.....	161
Anexo 100: Estado Resultado Armacero-Matco periodo enero-abril 2017. ....	161
Anexo 101: Estado Resultados Célula Mallas 2016 .....	161
Anexo 102: Pasos principales para generar un AMFEC .....	162
Anexo 103: Secuencia para realizar AMFE (18) .....	163
Anexo 104: Formato AMFE (18).....	164
Anexo 105: Tabla de criterios y ponderaciones para la severidad del efecto de la falla (18). ....	165
Anexo 106: Tabla de criterios para la clasificación de la probabilidad de ocurrencia de las causas potenciales de la falla (18). ....	165
Anexo 107: Tabla de puntajes según criterios de detectabilidad (33).....	166

# Introducción

## Antecedentes generales y motivación del trabajo

Armacero–Matco, es una gran empresa metalmecánica, presente en el mercado nacional desde el año 2002, especializada en generar soluciones para las armaduras de acero de refuerzo, que permiten mejorar la productividad de la industria de la construcción.

En su amplia gama de productos es posible encontrar mallas electrosoldadas, pilares, cadenas, escalerillas, y barras y rollos de acero de refuerzo para hormigón, los cuales cumplen a cabalidad con las normas chilenas vigentes.

También se ofrece a los clientes el servicio profesional de corte y doblado de barras de acero de refuerzo para hormigón, lo cual permite al cliente reducir los costos de mano de obra directa, los tiempos de construcción y los accidentes laborales, entre otros beneficios.

Además, Armacero-Matco cuenta con las siguientes certificaciones:

- Certificación de sistemas de calidad:
  - ISO 9001-2008: Aprobada por “Lloyd’s Register Quality Assurance”, lo cual demuestra el compromiso que Armacero-Matco posee con la calidad de sus productos y del servicio a sus clientes.
- Certificación de productos:
  - Modelo de certificación ISO/CASCO 7: Aprobada por el Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de Estructuras y Materiales de la Universidad de Chile (IDIEM). Evaluación de la conformidad de los productos por lotes, lo que asegura la calidad de los productos y la confiabilidad de los procesos.
- Otras certificaciones:
  - Certificación LEED: La certificación LEED (“Leadership in Energy and Environmental Design”) es un sistema voluntario, generado por el USGBC (“United States Green Buildings Council”), que mide y evalúa el comportamiento medioambiental que tendrá un edificio con respecto a los estándares medioambientales más exigentes a nivel mundial. La empresa realizó un estudio de contribución de sus productos electrosoldados, y en base a éste generó las fichas de contribución de créditos LEED, para que sus clientes estén en conocimiento del aporte que tendrá cada producto en la obtención de la certificación LEED de sus proyectos. Armacero-Matco es pionera en Chile en la realización de éste estudio para productos electrosoldados y se enmarca dentro de las políticas corporativas para contribuir al desarrollo sustentable del país.

El área de mantenimiento de Armacero-Matco vela por el correcto funcionamiento de 36 equipos distribuidos en cinco grupos: mallas (6), corte y doblado (12), PEC (2), izaje (12) y sala de servicios (4).

En el periodo de Enero a Diciembre 2016 se realizaron 1686 actividades de mantenimiento, de las cuales 355 correspondieron a mantenimiento preventivo, lo que equivale al 21% del total de actividades. Debido a esto, es de suma importancia ajustar la estrategia de mantenimiento para que el porcentaje de actividades preventivas sea mayor que el porcentaje de actividades correctivas.

Las actividades de mantenimiento correctivo o esperar a que la falla se presente, son recomendadas en contadas ocasiones y muchas veces no revisten ningún tipo de beneficio, por lo cual es de suma importancia para una empresa productiva contar con un plan de mantenimiento preventivo, que se pueda anticipar a las fallas de las máquinas y así, reducir costos y tiempos de mantenimiento, aumentando significativamente el tiempo medio entre fallas (MTBF) de los equipos.

Es por esto, que el presente trabajo tiene como finalidad realizar un análisis del estado actual del plan de mantenimiento, identificando los equipos más críticos dentro de la producción, las fallas más frecuentes que se presentan y los componentes críticos. Luego, en base a esta información, generar un plan de mantenimiento preventivo, con sus respectivas pautas diferenciadas por periodicidad y equipo.

Otro aspecto importante es aumentar la disponibilidad de los equipos más críticos, por lo cual es necesario implementar ciertas condiciones para asegurar el cumplimiento de esto. Dentro de este trabajo se encontrará una propuesta de implementación, para intentar conseguir aumentar la disponibilidad y disminuir los tiempos de interrupción, en otras palabras, optimizar el tiempo de trabajo del equipo encontrando la forma de que los tiempos de producción y las detenciones por mantenimiento se sincronicen perfectamente.

## **Objetivos**

### **General**

- Diseñar una estrategia de mantenimiento para los equipos críticos dentro de la planta productiva, mediante el uso de técnicas de mejoramiento continuo alineadas con las políticas de gestión, para mejorar la productividad de los equipos en planta.

### **Específicos**

- Realizar una jerarquización por criticidad de las áreas para determinar a cuáles se les aplicarán los procesos de mejora.
- Analizar plan de mantenimiento actual y los datos de mantenimiento de las áreas críticas para identificar los focos de mejoramiento acordes a las necesidades del área de mantenimiento.
- Seleccionar las herramientas de mejoramiento continuo, según los focos de mejoramiento y las políticas de gestión actuales, para determinar las actividades que se desarrollarán.
- Proponer una estrategia de mantenimiento para los equipos definidos, utilizando técnicas de optimización de recursos, basándose en el historial de fallas, recomendaciones del fabricante, conocimientos propios del personal de mantenimiento y políticas actuales de la organización, para aumentar los índices de satisfacción de los índices de gestión del área de mantenimiento, la disponibilidad de los equipos para el área de producción y la disminución de los costos operacionales.
- Proponer un plan de mantenimiento preventivo para el equipo más crítico de la planta, con el objetivo de aumentar su disponibilidad y disminuir los tiempos de interrupción, tomando como base los datos de fallas levantados por operadores y mantenedores, la información entregada por el fabricante.

## **Descripción por capítulos**

Esta sección busca guiar al lector y entregar una aproximación rápida a lo que se desarrollará en este trabajo, a través de una breve descripción del contenido que podrá ser encontrado en cada capítulo.

Es importante mencionar que esta sección no contiene todos los detalles del trabajo realizado, debido a que se trata de una aproximación al trabajo desarrollado y no un resumen de los capítulos.

### **Capítulo 1: Estado del Arte**

En este capítulo se presentará el contexto en el cual se enmarca este trabajo, el contexto nacional, internacional y particular de la empresa Gerdau, matriz de Armacero-Matco, empresa en la cual se desarrolla este trabajo.

Además, se establece la base teórica que servirá de sustento durante el desarrollo de este trabajo. Es de suma importancia esta parte, debido a que, sin una base teórica, las metodologías que se utilizarán no tendrían el respaldo suficiente para ser aplicadas, además, sirve para guiar al lector y explicar brevemente las metodologías que se utilizarán.

### **Capítulo 2: Reestructuración plan de mantenimiento**

Este capítulo se centra en el levantamiento y análisis del plan de mantenimiento actual de la empresa Armacero-Matco. Además, se realiza una jerarquización de las áreas productivas de la empresa para determinar el área crítica que será el foco de este trabajo.

Una vez determinada el área crítica se realizará el análisis de las pautas de mantenimiento actuales correspondientes a dicha área y se complementarán mediante los manuales de cada equipo y entrevistas con los “padrinos” de cada una de las máquinas.

Luego, se establecerán los requerimientos de las áreas de mantenimiento y producción para así poder seleccionar las metodologías más adecuadas para poder cumplir con estos requerimientos.

Finalmente, se entregará una propuesta del plan de mantenimiento, la cual incluirá pautas de mantenimiento para cada equipo del área crítica y una planificación de las actividades de mantenimiento.

### **Capítulo 3: Proponer estrategia de mantenimiento para equipo crítico**

Este capítulo se inicia con el análisis de criticidad de los equipos en planta. El objetivo es determinar el equipo más crítico de la planta y desarrollar una estrategia de mantenimiento especial para dicho equipo.

Esta estrategia buscará disminuir los tiempos de interrupción del equipo al realizar mantenimientos preventivos en los horarios en que el equipo no cuenta con horas de producción programadas.

Además, se requiere que las periodicidades de mantenimiento sean dinámicas, es decir, varíen según las informaciones recogidas desde las tarjetas rojas levantadas por producción y no solamente quedarse con la información proporcionada por el fabricante.

Lo anterior, se debe a que las condiciones de trabajo reales presentan diferencias con respecto a las condiciones tomadas por el fabricante para proponer las periodicidades para cada componente.

#### **Capítulo 4: Análisis resultados obtenidos**

Este capítulo se centrará en el análisis de los resultados obtenidos en los capítulos anteriores y dar inicio al cierre de éste trabajo de titulación. Aquí se encontrarán diferentes análisis y cálculo de indicadores según corresponda a cada tema a analizar.

Además, se podrá encontrar ciertas conclusiones específicas que no irán en desmedro de las conclusiones generales de éste trabajo. Así como también, algunas reflexiones con respecto a las dificultades que se presentaron durante el desarrollo de éste trabajo.

# Capítulo 1: Estado del Arte

## 1.1. Base teórica

Este trabajo se basa en dos grandes conceptos de mejoramiento continuo, “*Kaizen*” y “*Lean Manufacturing*”, sin embargo, en ésta sección también se tratarán otros conceptos que tendrán participación dentro del trabajo y que se ha considerado importante incluir una base teórica para ellos, como es el caso del Mantenimiento Productivo Total.

Es importante hacer una diferenciación con respecto a la sección Glosario, ya que ésta sección tendrá detalles más acabados sobre cada uno de los temas a tratar, en cambio, en la sección Glosario, solo se hace una descripción básica que permita al lector entender el concepto en cuestión.

Además, es prudente señalar al lector que todo concepto que no se encuentre definido en ésta sección podrá ser encontrado en la sección Glosario.

### 1.1.1. “*Kaizen*”

Es una metodología japonesa que se incorporó al mundo occidental gracias a Massaki Imai (1) en su libro “*Kaizen: The key to Japan’s Competitive Success in 1986*”, sin embargo, su origen se da en el periodo de posguerra, en 1950, cuando la ocupación de Estados Unidos en Japón incluyó la presencia de grandes estadistas de calidad como William Edwards Deming, creador del círculo de calidad o círculo Deming (2) (3) y Joseph Juran (4), máximo exponente de la trilogía de la calidad.

Estas grandes eminencias, o gurús, de la calidad ayudaron a levantar un país que estaba dolido y prácticamente destruido tras la caída de las bombas atómicas en 1945 sobre Nagasaki (5) e Hiroshima (6). En Japón, su misión era clara, ayudar a levantar el país, misión a través de la cual se dio el encuentro que generó el inicio de lo que hoy se conoce como “*Kaizen*”.

El encuentro entre la inteligencia racional de los occidentales y la inteligencia emocional de los orientales dio el inicio a la estrategia de mejora de la calidad “*Kaizen*”, siendo éste el punto de partida de la metodología, que en un principio se centró sólo en Japón, ya que la inteligencia racional no era suficiente para llevar a cabo éste tipo de estrategia, era necesaria la inteligencia emocional.

El “*Kaizen*” está compuesto por siete sistemas (7):

- “*Just in Time*”: O Sistema de producción Toyota, se basa en producir en la cantidad y condiciones requeridas por el cliente, evitando los costos por almacenamiento de insumos o productos terminados, lo que genera una alta rotación de inventarios y, en consecuencia, un aumento en las utilidades.
- Calidad Total: Como su nombre lo señala, su objetivo es lograr la calidad total e integral de todos los productos, servicios y procesos de la empresa.

- Mantenimiento Productivo Total: O TPM, tiene por objetivo alcanzar la máxima disponibilidad de producción de todos los equipos e instalaciones dentro de la empresa. Esto se debe alcanzar cumpliendo con todas las exigencias de calidad, al menor costo y con el mayor grado de seguridad posible para los trabajadores.
- Círculos de Calidad: Son actividades que se desarrollan en grupos pequeños y que tienen como objetivo lograr que el personal participe dentro del proceso de solución de problemas.
- Sistema de Sugerencias: Su objetivo es lograr que el personal proponga ideas para solucionar problemas o mejorar ciertos aspectos del trabajo, aprovechando al máximo los conocimientos y experiencias de todos los trabajadores.
- Despliegue de Políticas: Busca una plena participación de todos los niveles de la empresa en los procesos de planificación, control y evaluación.
- Sistema de Desperdicios: O “*Mudas*”, tiene por objetivo la reducción sistemática de los costos, analizando de forma detallada los niveles de fallas y los desperdicios que se presentan.

Entre los grandes exponentes japoneses del “*Kaizen*” se puede destacar a Taiichi Ohno (8), Massaki Imai (1), Kaoru Ishikawa (9), Gen’Ichi Taguchi (10) y Shigeo Shingo (11) entre otros.

### 1.1.2. “*Lean Manufacturing*”

“*Lean Manufacturing*” o Manufactura esbelta, es un sistema de gestión de la producción enfocado en alcanzar la máxima generación de valor para el cliente al menor costo posible (12). Para lograr esto se basa en la identificación y reducción de los ocho tipos de desperdicios (o “*mudas*”) presentes en las empresas productivas (13). Estos desperdicios son:

- Sobreproducción
- Tiempo de espera
- Transporte
- Reprocesos
- Inventario
- Movimientos
- Defectos
- Talento desaprovechado

Al reducir éstos desperdicios, se mejora la calidad y se reducen los costos, ya que se aprovechan al máximo los recursos, incluyendo los tiempos de producción. Para alcanzar estos objetivos, se utilizan diversas técnicas y metodologías como el “*Kaizen*”, entre otras. A continuación, se destacan las más importantes:

- “*Kaizen*”: Metodología Japonesa del mejoramiento continuo.
- Producción “*Pull*”: Sistema de gestión de la producción, en el cuál se planifica según las solicitudes de los clientes y no en base a predicciones (14).

- 5S: Programa creado por Toyota que busca generar mejoras sostenibles en el tiempo en los aspectos de organización, orden y limpieza. También conlleva un aumento en la calidad del ambiente laboral, debido a la participación activa de los trabajadores y el constante trabajo en grupo.
- “Kanban”: Sistema de gestión de la información, que busca controlar de manera armónica la producción. Su uso más general y simple es a través de la utilización de tarjetas, las cuales se van sacando o poniendo según como avanza el producto por la cadena de valor.
- “Poka-Yoke”: Metodología a prueba de fallas que puede ser utilizada en componente o procedimientos.
- “SMED”: “Single minute exchange of die” o cambio rápido de herramienta. Esta técnica busca reducir los tiempos invertidos en la preparación de las máquinas, el cual debe ser realizado, preferiblemente, en un tiempo menor a diez minutos.
- “Value Stream Mapping”: O mapeo de la cadena de valor, es una herramienta visual que permite identificar todas las etapas de la cadena de valor, a través de la cual se pueden detectar ciertos desperdicios.

“Lean Manufacturing”, tiene su origen en Japón, específicamente en Toyota donde fue creada e impulsada por Taiichi Ohno, pero no se le atribuyó éste nombre hasta varios años después, cuando un equipo liderado por James Womack y Daniel Jones, a través de dos libros (13) (12) dieron a conocer ésta metodología como “Lean”.

La implementación de la filosofía “Lean” se desarrolla a través de un ciclo que se presenta en la siguiente figura:

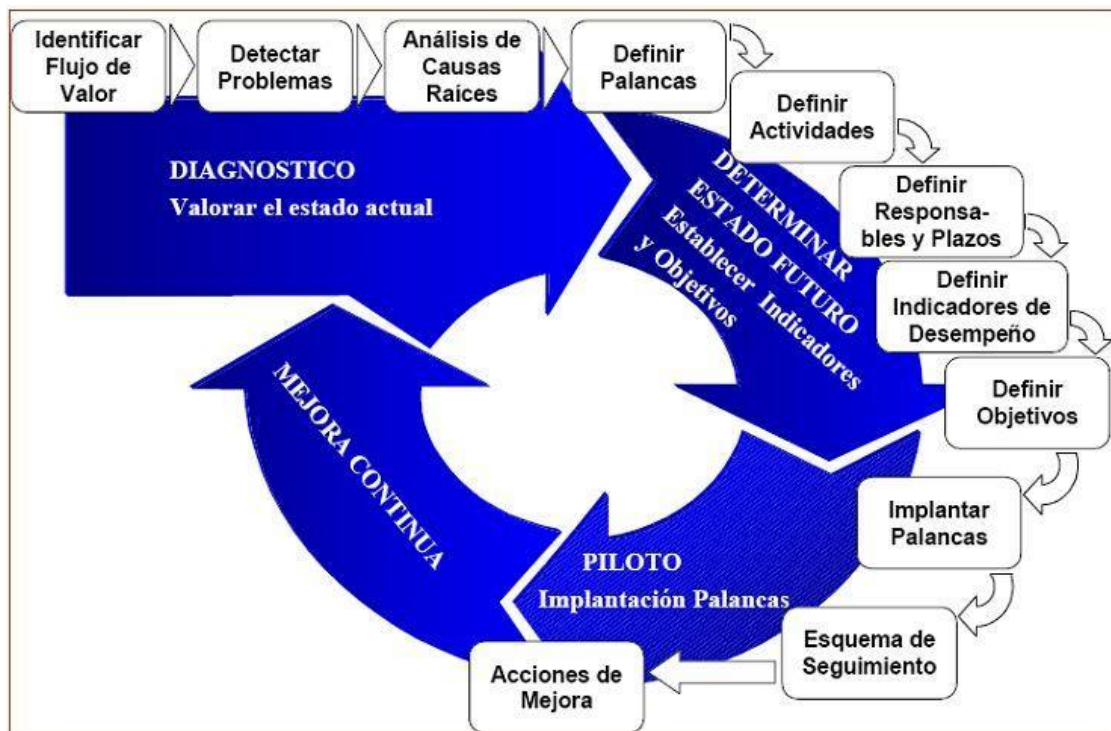


Figura 1: Fases de la implementación de la metodología "Lean Manufacturing" (15).

Este ciclo muestra la base del ciclo PHVA o también conocido como ciclo Deming, el cual se presenta a continuación:



Figura 2: Ciclo Deming

Con esto se deja entrever la estrecha relación que se formó entre la ideología occidental, reflejada en el ciclo Deming, y la ideología oriental, llegando incluso a sentar la base de una metodología nacida en Japón.

### 1.1.3. Mantenimiento Productivo Total

La filosofía de mantenimiento productivo total o TPM, tiene su origen en Japón y es parte del “*Kaizen*”. Se enfoca en alcanzar cero averías, cero despilfarros, cero defectos, cero accidentes y cero contaminaciones. Para lograrlo, TPM está conformado por ocho pilares, los cuales a su vez necesitan como base la implementación de 5S (16) (17).

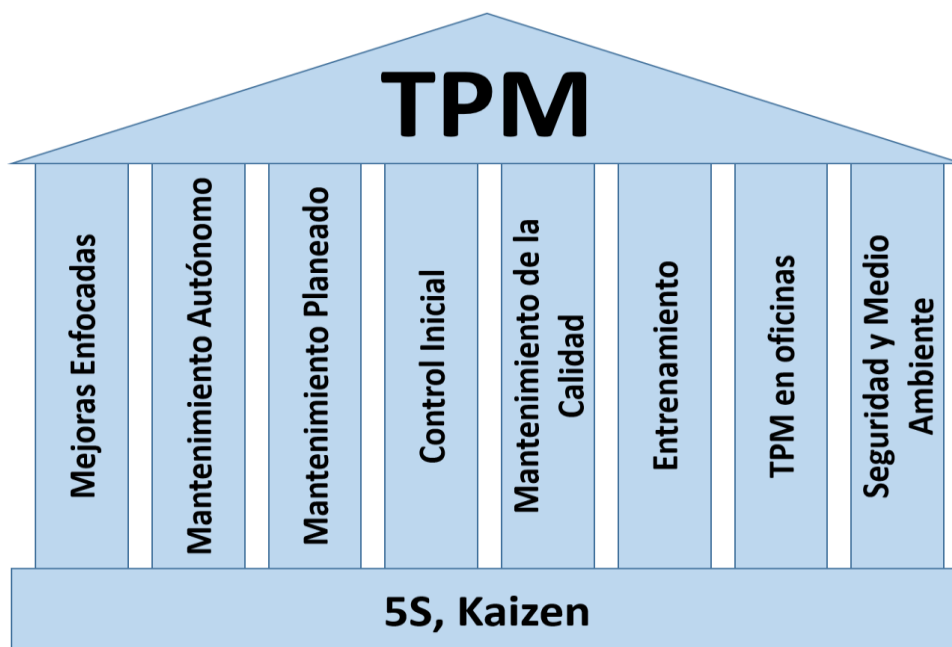


Figura 3: Ocho pilares del TPM

Los ocho pilares son:

- **Mejoras Enfocadas:** Se trata de llegar a los problemas desde su raíz, teniendo como antecedente la meta que se desea alcanzar y el plazo en el cual se desea cumplir.
- **Mantenimiento Autónomo:** El mantenimiento autónomo es un conjunto de actividades desarrolladas diariamente por los propios operadores de las máquinas. Con esto se busca mantener los equipos en las mejores condiciones posibles, además de dar espacio a una mejor utilización del tiempo de los mantenedores, quienes ya no se deben hacer cargo de problemas menores o lubricación, y así poder centrarse en cumplir las tareas del siguiente pilar.
- **Mantenimiento Planeado:** Es un conjunto sistemático de actividades planificadas que buscan concretar la consecución de los objetivos del TPM, cero averías, cero despilfarros, cero accidentes y cero contaminaciones. Estas actividades son realizadas por el personal especializado de mantenimiento y se hacen siguiendo pautas de mantenimiento establecidas y diferencias por máquina y periodicidad.
- **Control Inicial:** Su objetivo es implementar lo que se ha aprendido. Pretende reducir los costos de mantenimiento y el deterioro de los equipos, además, busca que los equipos de producción sean confiables, fáciles de mantener, fáciles de operar y seguros.
- **Mantenimiento de la Calidad:** Es una estrategia de mantenimiento que se basa en establecer las condiciones en las que se debe encontrar el equipo para cumplir con los estándares de calidad requeridos, en otras palabras, las condiciones la que debe estar el equipo para que el objetivo de cero defectos sea factible. Se realizan mediciones periódicas de las condiciones de cero defectos, con el fin de identificar los elementos de los equipos que tienen mayor incidencia en la calidad final de los productos fabricados. Con esta información se pueden determinar los elementos que deben tener un mantenimiento más acabado.
- **Entrenamiento:** El objetivo de éste pilar es que cada trabajador posea los conocimientos que necesita para poder desarrollar correctamente su trabajo. Esto genera un aumento en las capacidades y habilidades de los trabajadores, se forman equipos de trabajo competentes y comprometidos con la mejora continua de su área de trabajo, además de estimular el desarrollo personal de cada trabajador.
- **TPM en Oficinas:** Este pilar busca implementar las políticas de mejoramiento dentro de las oficinas y las áreas administrativas. Es sumamente importante recalcar que, si bien las actividades primarias de la cadena de valor se encuentran dentro de la planta productiva, las actividades de soporte también deben cumplir con ciertos estándares para que puedan ser un aporte a la cadena de valor y no un desperdicio.
- **Seguridad y Medio Ambiente:** Este pilar buscar asegurar que el lugar de trabajo sea confortable y seguro. Esto se debe a que el mal funcionamiento de un equipo puede generar la contaminación del ambiente, así como también puede generar un accidente. Su objetivo principal es cumplir con cero accidentes y cero contaminaciones.

Es muy importante para la implementación de TPM el hecho que la organización cuente con la implementación de 5S, debido a que ésta herramienta necesita de un orden básico para

funcionar y que los procesos estén bien definidos, requisitos que se logran cumplir al implementar el 5S (18).

## 1.2. Contexto Nacional

En Chile, el mejoramiento continuo es una técnica que está tomando cada vez más fuerza. Si bien es más probable encontrar su aplicación en grandes empresas, poco a poco ha empezado a entrar en las pequeñas y medianas empresas chilenas (19) (20), quienes han visto en la aplicación de ésta técnica una “forma de soportar las tormentas económicas” (21).

Es tanto el auge que ha tenido en Chile esta técnica, que incluso el ministerio de salud ha establecido una metodología de mejoramiento continuo para la gestión de la calidad (22), lo cual permite abrir el concepto de mejoramiento continuo, ya que, si bien se gestó en una empresa productiva (8), se ha expandido a otras áreas, como la salud.

Chile es un país en vías de desarrollo, por lo que es muy importante que las industrias chilenas también adopten esa visión y apunten a alcanzar los más altos estándares de productividad. Hoy en día, Chile es el país más productivo de América del Sur (23), pero al ser comparado con los países miembros de la OCDE, Chile queda muy por debajo de países como Alemania, Holanda, incluso, queda por debajo del promedio de la OCDE (24) (25), por lo que mejorar la productividad del país aún es una deuda pendiente.

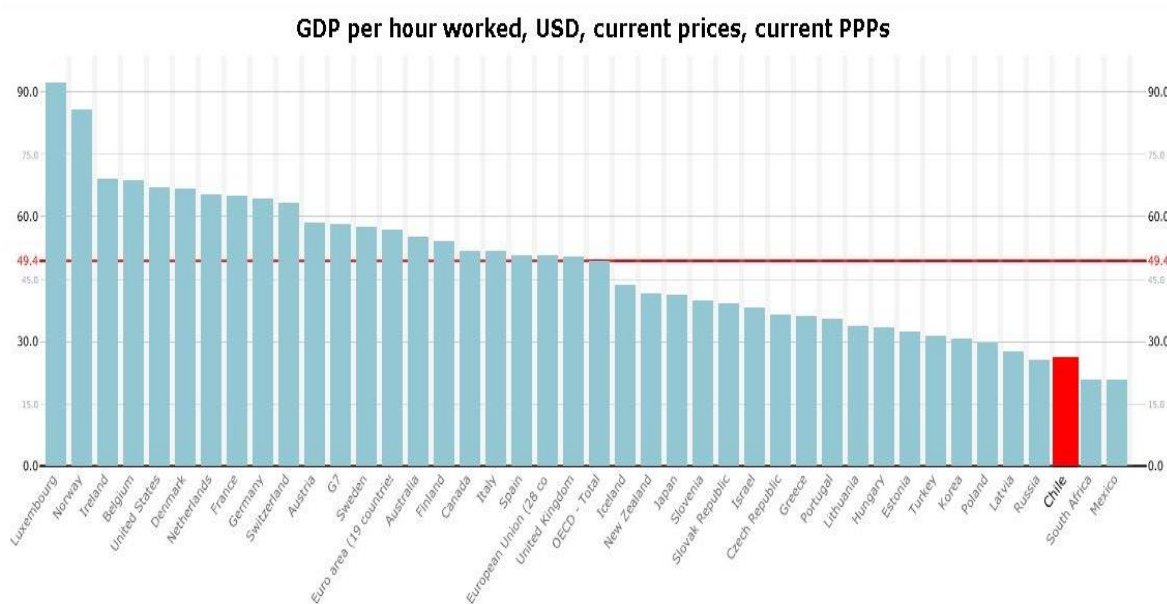


Figura 4: PIB por hora trabajada (Productividad) (Chile: Rojo) (26)

La figura anterior muestra el efecto que tiene cada hora trabajada en el país sobre el producto interno bruto del mismo. En este caso, las horas trabajadas en Chile tienen un impacto muy bajo sobre el PIB del país, incluso más bajo que el promedio de la OCDE el cual está representando por la línea roja

Por otra parte, la siguiente figura muestra las horas anuales trabajadas por cada trabajador en el país. En este caso, Chile es uno de los países que más horas trabaja al año, específicamente el quinto. Muy diferente es el caso de Luxemburgo, país que tiene la mayor productividad según la OCDE y que es el sexto país con menores horas trabajadas al año.

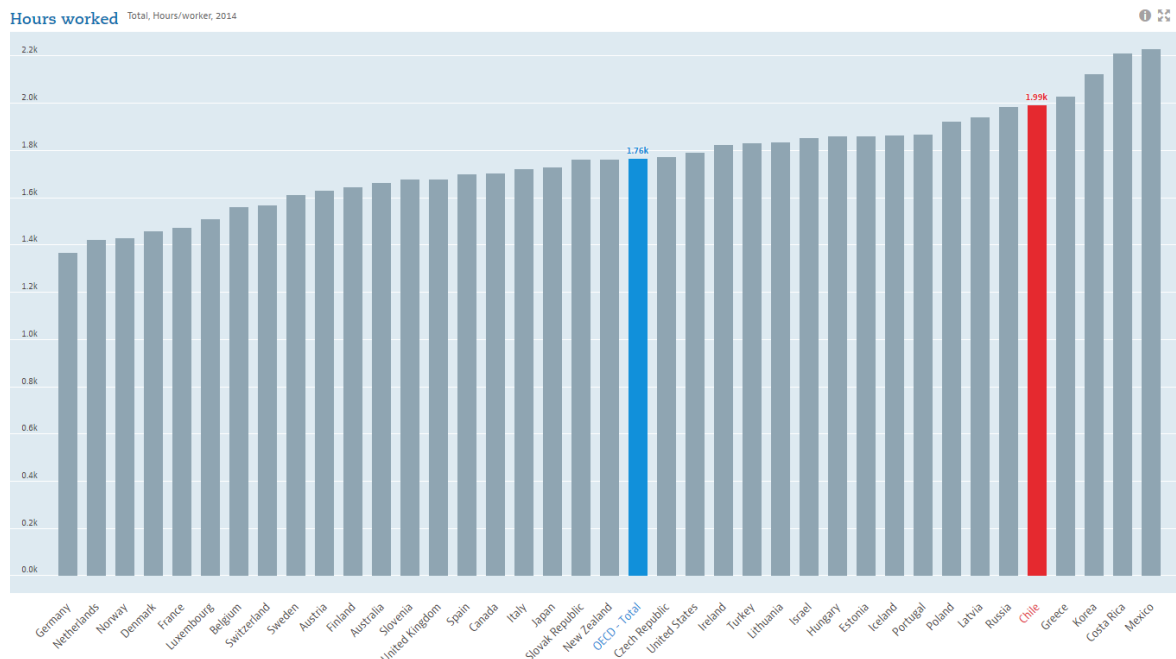


Figura 5: Horas de trabajo anual per cápita (Chile: Rojo, Promedio OCDE: Azul) (24)

Diversas publicaciones, tanto nacionales como internacionales (19) (27), afirman que la utilización de técnicas de mejoramiento continuo ayuda a conseguir un incremento en la productividad de las empresas, por lo que es altamente recomendable impulsar aún más la implementación de estas técnicas en las empresas nacionales, para así poder aumentar la productividad a nivel país.

### 1.3. Contexto Internacional

A nivel internacional, el mejoramiento continuo es una técnica ya consagrada, son mundialmente conocidos los casos de Toyota (28) (29) y Toshiba (30) quienes fueron unas de las principales precursoras de esta filosofía de gestión, a la cual se han ido sumando diversas empresas de todo del mundo y de todo tipo de rubros.

Actualmente, no es difícil encontrar empresas internacionales que viven esta filosofía día a día, ya que es considerado un estándar de clase mundial el contar con este tipo de prácticas (31), incluso ha llegado a ser considerado dentro de la nueva versión de la norma ISO9001:2015 (32) (33), donde se abordan temas de planificación y mejoramiento continuo.

La incorporación de estos conceptos dentro de la norma ISO9001:2015, dan cuenta de la magnitud de ésta filosofía y al ser incorporada dentro de la norma, motiva a más

empresas a adoptar estas prácticas ya que ahora pasan a ser parte de los requisitos mínimos para revalidar la certificación en ISO9001.

#### **1.4. Contexto Empresarial (Gerdau, Armacero-Matco)**

Hoy en día, Armacero-Matco se encuentra inserto en la aplicación de una nueva política de gestión adquirida por Gerdau. Esta nueva política se resume en una frase, simpleza y bajos costos.

Armacero-Matco, como subsidiaria de Gerdau, apunta a cumplir con ésta nueva política de gestión dando un nuevo enfoque a sus operaciones y políticas internas, las cuales se deben enfilan con esta nueva política de gestión.

En particular, el área de mantenimiento de Armacero-Matco, busca reducir sus costos, por lo que las propuestas que se presenten en éste trabajo deben cumplir con ésta nueva política, utilizando herramientas de mejoramiento simples y de bajos costos.

En estos momentos, Armacero-Matco está llevando a cabo la implementación de parte del sistema de mantenimiento TPM (*“Total Productive Maintenance”*), el cual, por temas de tiempo y carga laboral, no ha podido ser aplicado en su totalidad, pero ya se cuenta con algunos puntos abordados e implementados, como el mantenimiento planificado y el mantenimiento autónomo.

## Capítulo 2: Reestructuración Estrategia de Mantenimiento

Éste capítulo se centrará en la reestructuración de la estrategia actual de mantenimiento con el fin de mejorar los índices de satisfacción de los “kpi’s” del área de mantenimiento.

Para lograr esto, el capítulo se dividirá en 8 subcapítulos los cuales serán: Establecer necesidades del área de mantenimiento y producción, Selección herramientas de mejoramiento adecuadas, Selección área objetivo de mejora, Levantamiento, análisis y mejora de las pautas de mantenimiento existentes, Revisión cumplimiento 5S, Plan de mantenimiento, Propuesta implementación y Comentarios finales.

### 2.1. Establecer necesidades del área de mantenimiento y producción

Lo primero que se debe establecer son las necesidades de las áreas de mantenimiento y producción, para poder enfocar de buena manera el trabajo y tener claridad de los objetivos a los que deben apuntar las actividades de mejora.

Para esto, se realizó una reunión con Don Armando Salas, gerente de producción de Armacero-Matco al momento de iniciar el trabajo de memoria. Luego, se realizaron dos reuniones con Don Marcelo Espinoza, jefe del área de mantenimiento de Armacero-Matco y supervisor de éste trabajo.

Tras estas reuniones se llegó a que las necesidades de las áreas de mantenimiento y producción son las siguientes:

- Aumentar disponibilidad de los equipos en planta.
- Aumentar los índices de cumplimiento de los planes preventivos.
- Disminuir número de intervenciones correctivas.
- Hacer más simple la entrega de información hacia los mantenedores y operadores.

Una vez establecidas las necesidades, es necesario crear actividades de mejora que ayuden a satisfacerlas. La generación de ideas y selección de ellas se llevará a cabo en la siguiente sección.

### 2.2. Selección herramientas de mejoramiento adecuadas

Conocidas las necesidades se llevó a cabo un “*brainstorming*” de actividades de mejoramiento que ayuden a satisfacer dichas necesidades. Estas actividades deben cumplir ciertos requisitos por lo cual se les asignó un puntaje según diferentes criterios (*ver* Anexo 5, Anexo 6, Anexo 7 y Anexo 8).

Entre los requisitos se destaca la necesidad de que las actividades de mejora deben ser compatibles con la nueva política de gestión de Armacero-Matco, simpleza y bajos costos, por lo que, al momento de realizar la jerarquización de las diferentes ideas, se establecieron

los criterios de costos y dificultad de implementación. De ésta manera, se busca que las actividades seleccionadas cumplan a cabalidad con ésta política establecida por Gerdau.

Además, es importante que el tiempo de implementación de las actividades no sea demasiado extenso para que se pueda tener un estudio de los resultados dentro del tiempo destinado a la realización de éste trabajo de memoria, por lo cual la variable tiempo de implementación también fue tomada en cuenta al momento de realizar la jerarquización.

A continuación, se presenta una tabla resumen con los resultados obtenidos:

Tabla 1: "Brainstorming" actividades de mejoramiento

Actividad	Costos	Implementación	Impacto esperado	Tiempo	Resultado
Aplicar Poka-Yoke a las pautas de mantenimiento	1	2	3	2	12
Cambiar formato de pautas de mantenimiento	1	2	3	3	18
Revisión pautas de mantenimiento	1	3	2	4	24
Revisar cumplimiento 5S	1	3	3	4	36
Entrevista con mantenedores	2	3	2	4	48
Entregar información de cumplimiento a través del uso de gestión visual	3	2	3	3	54
Distribuir planes de mantenimiento en mural con gavetas divididos por máquina	3	2	3	3	54
Aplicar SMED en rutinas de mantenimiento preventivo	2	3	3	3	54
Detección de mudas en mantenimiento	2	3	2	5	60
Implementar TPM	3	4	1	5	60
FMEA en fallas críticas	1	4	3	5	60
Estandarización de procesos de mantenimiento	3	3	2	4	72
Implementación "heijunka" para tareas de mantenimiento pendientes	3	2	4	3	72
Aplicar mantenimiento por monitoreo de condiciones a equipos más críticos	4	4	2	4	128
Incorporar personal a mantenimiento	4	4	2	5	160
Capacitar operadores	4	5	2	5	200
Generar estudio estadístico de las fallas	4	5	2	5	200
Reemplazar máquinas más antiguas	5	5	2	5	250

Según los resultados obtenidos, aquellas actividades con un promedio menor o igual a 50 han sido aprobadas para su realización, las actividades con un promedio entre 50 y 100, están siendo evaluadas debido a sus costos e impactos y, por último, las actividades con un promedio mayor a 100 han sido rechazadas debido a sus altos costos.

De la entrevista con los mantenedores se espera obtener nuevas ideas que puedan ayudar a satisfacer las necesidades del área de mantenimiento. Es importante recalcar que su opinión es de suma importancia, debido a que son ellos los actores principales del desempeño del área, por lo que es necesario establecer las condiciones necesarias para que puedan realizar su trabajo de la mejor manera.

Una vez establecidas las necesidades y tras haber generado propuestas de actividades de mejoramiento, el paso siguiente debe ser seleccionar el área en la cual se aplicarán éstas mejoras. Para esto se desarrollará una serie de actividades que se detallarán en la siguiente sección.

### **2.3. Selección área objetivo de mejora**

La planta productiva de Armacero-Matco, cuenta con tres grandes sistemas de producción: Mallas, PEC (Pilares, escalerillas y cadenas) y C&D (Corte y doblado). Además de estas áreas productivas, está el sistema de Izaje, el cual presta servicios a los sistemas de producción a través de los puentes grúas y el portal de izaje y la Sala de servicios, la cual abastece de aire comprimido a la planta, entre otros servicios.

Para realizar la selección del área objetivo de éste trabajo, es decir, el área a la cual se le aplicarán las actividades de mejoramiento se realizará una jerarquización según criticidad. Ésta jerarquización considerará los siguientes aspectos:

- Cantidad de fallas desde enero de 2015 hasta junio de 2016.
- Horas de reparación invertidas desde enero de 2015 hasta junio de 2016.
- Porcentaje de interrupción (Cociente entre el tiempo total de reparación y las horas programadas para producción).
- Impacto en los costos.
- Impacto en la producción.
- Impacto en la seguridad.
- Impacto en el medioambiente.

La siguiente tabla presenta los resultados obtenidos de la jerarquización (*Para mayor información sobre los criterios utilizados revisar Anexo 1, Anexo 2, Anexo 3 y Anexo 4*). En el Anexo 9 y Anexo 10, se puede ver la tabla completa con toda la información utilizada para llegar a la tabla resumen de los resultados.

Tabla 2: Tabla resumen resultados jerarquización

Sistema	Interrupción	I. Costos	I. Producción	I. Seguridad	I. Medio Ambiente	Total
Mallas	25,18%	5	5	5	2	62,94
PEC	7,48%	1	3	3	2	1,35
C&D	16,88%	5	5	5	2	42,19
Izaje	2,37%	1	5	5	2	1,18

De esta forma se determina que el área más crítica es el área de Mallas, lo cual es coherente dado la importancia del área para la estabilidad del negocio y por la antigüedad de las máquinas. Debido a que el área de mallas no puede trabajar sin el soporte de los sistemas de izaje y la sala de servicios, es que se considera necesario y prudente agregar éstas áreas al análisis que se desarrollará en este trabajo.

Por lo tanto, las áreas que serán consideradas para el análisis serán las áreas de Mallas, Izaje y Sala de servicio. A continuación, se detallan los equipos pertenecientes a cada una de las áreas que se analizarán:

- Mallas:
  - Laminador Pittini
  - Laminador Koch
  - G32
  - G95
  - DRE 10
  - DRE 12
- Izaje:
  - 10 puentes grúas
  - 1 Portal de izaje
- Sala de servicio.

Tras realizar la selección del área objetivo de éste trabajo, se pasará a la siguiente etapa que corresponde al levantamiento, análisis y mejora de las pautas de mantenimiento existentes.

#### **2.4. Levantamiento, análisis y mejora de las pautas de mantenimiento existentes**

Para la realización de ésta etapa se comenzó desarrollando el levantamiento de las pautas de mantenimiento existentes, y para compararlas y complementarlas, se elaboraron pautas de mantenimiento con la información recopilada desde los manuales de cada equipo perteneciente al área de mallas, los cuales se encuentran disponibles en la sala de archivos del área de mantenimiento de Armacero-Matco (*Ver Anexo 11, Anexo 12, Anexo 13, Anexo 14, Anexo 15 y Anexo 16*).

Con esta parte terminada, se procede a complementar las pautas existentes con las actividades obtenidas desde los manuales de cada equipo del área de mallas. Es importante mencionar que algunas actividades obtenidas desde los manuales si estaban consideradas dentro de las pautas existentes, por lo cual se debió tener especial cuidado en no repetir actividades.

Por otro lado, se analizaron las actividades de las pautas existentes con respecto a la periodicidad con la cual estaban contempladas algunas actividades, como por ejemplo, se consideraba realizar un control visual de la calidad del aceite de la línea de soldadura de mallas G95 cada dos meses, cuando el fabricante recomendaba realizarlo cada dos semanas, así como también el control de desgaste de la cizalla del laminador Koch estaba programado para realizarlo mensualmente, cuando el fabricante recomendaba realizarlo en dos etapas, una visual al inicio de cada turno y una más detallada mensualmente.

Además, se adoptaron algunos cambios en el formato de las pautas de mantenimiento, debido a que las pautas existentes tenían un formato enorme, compuesto por cuatro a seis hojas, las cuales debían ser anexadas una a la otra para formar una gran pauta de mantenimiento con todas las actividades que se deben realizar, sean o no necesarias para la ronda de mantenimiento que se realizará. Es decir, en la misma pauta se encuentran las actividades a realizar mensualmente con las actividades que se realizan anualmente, lo que genera desorden y es una posible fuente de error (*Para mayor detalle ver Anexo 17*).

ARMACERO		PAUTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO / LAMINADOR 1												F-PG-MAN4-01-04 Versión: 3 Fecha: 22-12-15					
MÁQUINA / EQUIPO : Laminador 1		TÉC. RESPONSABLE :																	
CELULA : Mollar costanar		FECHA EJECUCIÓN :																	
PLANTA : Mollar 1		HORARIO INICIO :																	
		HORARIO TERMINO :																	
<b>Especialidad (Exp)</b> Eléctrica : E Mecánica : M Neumática : N Hidráulica : H		<b>Estado (Est)</b> Bueno : B Regular : R Mala : M		<b>PERIODICIDAD</b> MENSUAL BIMENSUAL TRIMESTRAL SEMESTRAL ANUAL															
N°	CUERPO: N° ORDEN SAP TAREA / SUB-TAREA	Exp.	Est.	Tiempo		Frecuencia												OBSERVACIONES	
				TRM	TRW	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic		
<b>1 TORRE DEVIADOR</b>																			
<b>1.1 GENERAL</b>																			
	1.1.1 CONTROLAR EL MOVIMIENTO DEL DISPOSITIVO ANTIHUECOS	M																	
	1.1.2 REVISAR FUNCIONAMIENTO DEL FINAL DE CARREERA DEL CARRO MOVIL	M																	
	1.1.3 REVISAR FUNCIONAMIENTO SENSOR	E																	
	1.1.4 CONTROLAR RODAMIENTO TAMBORES	M																	
	1.1.5 CONTROLAR DESGASTE DE ARO	M																	
	1.1.6 CONTROLAR ESTADO DE RUEDAS DE REENVIO	M																	
	1.1.7 CHEQUEAR ESTADO DE TEJILE	M																	
	1.1.8 LIMPIAR CAPACHO DE TEJILE	M																	
	1.1.9 CONTROLAR RUIDOS DEL TEJILE	M																	
	1.1.10 CONTROLAR EL APAREJO DE LA CADENA Y ESTADO DE PASADORES.	M																	
<b>2 SISTEMA ELECTRICO</b>																			
<b>2.1 GENERAL</b>																			
	2.1.1 CONTROLAR ESTADO DE CABLES ELECTRICOS	E																	
	2.1.2 CONTROLAR FUNCIONAMIENTO DE PULSADORES Y SELECTORES	E																	
	2.1.3 CONTROLAR ESTADO Y FUNCIONAMIENTO PARADA DE EMERGENCIA	E																	
	2.1.4 CONTROLAR ESTADO Y FUNCIONAMIENTO SENALIZACIONES LUMINOSAS	E																	
<b>3 MONOBLOQUE</b>																			
<b>3.1 POLEA DE REENVIO</b>																			
	3.1.1 CONTROLAR ESTADO RUEDA DE REENVIO	M																	
	3.1.2 CONTROLAR RODAMIENTO DE LA POLEA DE REENVIO	M																	

Figura 6: Formato antigua de pauta de mantenimiento

En este formato la distribución de la información se realiza de la siguiente forma:

		<b>PAUTA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO / LAMINADOR 1</b>		<b>F-PG-MAN4-01-04</b> <b>Versión: 3</b> <b>Fecha: 22-12-15</b>
<b>Datos máquina y técnico responsable</b>				
<b>Especialidad</b> <b>Estado</b>		<b>Periodos</b>		
<b>Actividades</b>		<b>Periodicidad</b>		
				<b>Observaciones</b>

Figura 7: Distribución información formato antiguo

Las nuevas pautas de mantenimiento consideran la aplicación de técnicas como “Poka-Yoke”, ya que se diferenciaron las periodicidades por colores. Se crearon pautas independientes para cada periodicidad y se agregaron más periodicidades para reducir la cantidad de actividades a realizar para cada una de las rondas de mantenimiento. Es prudente mencionar que las nuevas periodicidades no fueron seleccionadas de forma antojadiza, ya que se seleccionaron siguiendo las indicaciones de cada fabricante presentes en los manuales de cada equipo y por experiencia de los propios electromecánicos de la empresa.

Se consideran algunos aspectos del uso de la técnica “Kanban”, debido a que ahora hay una declaración formal de los encargados de cada proceso de mantenimiento. Para esto, se agregó un espacio en el cual el mantenedor deberá rellenar con su nombre y firma. El trabajo realizado debe ser supervisado y revisado y el encargado de realizar éstas actividades debe declarar su conformidad y firmar.

Además, se agregaron espacios para rellenar con los insumos que se utilizarán durante el mantenimiento, considerando sus códigos y nombres. Y, por último, también se agregó un espacio para dejar constancia de las observaciones que se realicen durante el proceso de mantenimiento, en el cual el mantenedor podrá levantar posibles problemas futuros que puede llegar a presentar la máquina y así poder crear una rutina que considere la revisión de aquellas observaciones.

Lo más importante de este nuevo formato de pauta de mantenimiento es que la utilización y el seguimiento de la misma es mucho más simple para el mantenedor. Además, el orden y almacenaje de éstas pautas es más sencillo debido a que ya no son grandes hojas unidas a otras (*Para más detalle ver Anexo 18*).

	FORMATO PADRON	F-PG-MANH-01-04
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Fecha: Versión: 00 Página: 1 de 1

Código SA:		Fecha Inicio:	
Modelo: Laminador Koch		Fecha Término:	
Serie: 23002		Tiempo Total (Horas):	
Año:			

Mantenedor:	Turno:	HORA		TOTAL
		Inicio:	Termino:	

ACTIVIDAD	COMPONENTE	TAREA	HORAS	SI	NO
Lubricar	Traficador: Dispositivo de alojamiento	Engrosar dispositivo de alojamiento de gomas grandes (4 kg)			
Lubricar	Traficador: Enderezador Vertical	Engrosar dispositivo de alojamiento mecánico del enderezador vertical (4 kg)			
Lubricar	Traficador: Enderezador Horizontal	Engrosar dispositivo de alojamiento mecánico del enderezador horizontal (4 kg)			
Lubricar	Desacortadora por fricción	Engrosar engrasadora de la desacortadora por fricción (4kg)			

CODIGO	LIBRICANTES Y/O GRASAS	MATERIALES	REPUESTOS

OBSERVACIONES		

EJECUTADO	SUPERVISADO	REVISADO
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Fecha:	Fecha:	Fecha:
Firma	Firma	Firma

Figura 8: Nuevo formato de pauta de mantenimiento

Para éste formato la distribución de la información se realiza de la siguiente forma:

	FORMATO PADRON	F-PG-MANH-01-04
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Fecha: Versión: 00 Página: 1 de 1

<b>Datos Máquina</b>	<b>Poka-Yoke</b>
	<b>Fecha y hora</b>
<b>Datos Electromecánicos y tiempos de mantenimiento</b>	
<b>Actividades</b>	
<b>Repuestos, materiales y lubricantes</b>	
<b>Observaciones</b>	
<b>Firmas</b>	

Figura 9: Distribución información primera versión formato nuevo

Como se mencionó anteriormente, se decidió agregar más periodicidades con el objetivo de planificar más de una ronda de mantenimiento al día. Con esto, se busca reducir la cantidad de actividades que requiere cada pauta de mantenimiento y así dar espacio a que los mantenedores puedan cumplir con la planificación de mantenimiento preventivo.

En análisis posteriores se decidió quitar la sección firmas dentro de la pauta, generando una pauta íntegra que solo contará con las actividades a realizar y un espacio para anotar los insumos que se utilicen y aparte, una papeleta que se firmará en dos copias, una para mantenimiento y la otra para el área dueña de la máquina en la cual se trabajó.

Con este cambio, se reduce la cantidad de papel que se gastaba imprimiendo las pautas cada vez que se realizaran, se reduce la cantidad de papel que se almacena, ya que deja de ser necesario el almacenar la pauta completa con todas las observaciones y firmas, en su lugar, ahora solo se necesita la papeleta con las firmas y observaciones, y por último, se reduce la cantidad de papeleo que deben rellenar los electromecánicos cada vez que realizan un mantenimiento preventivo.

A continuación, se muestra el nuevo formato de las pautas:

ARMACERO MATCO		FORMATO PADRON		F-PGG-MAN4-01-04		
		MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Fecha: 04/01/2017 Versión: 02 Página 1 de 1		
Código SAP:				SEMANAL		
Modelo: <b>G32</b>	Serie: <b>K37320</b>	Año: <b>2005</b>		Fecha Inicio:		
Código Pauta: <b>MPG32-SE</b>				Fecha Termina:		
Responsable:				Tiempo Total [Horas]:		
Mantenedor:	Turno:	HORA Inicio:	HORA Termino:		TOTAL	
Mantenedor:	Turno:	HORA Inicio:	HORA Termino:			
Mantenedor:	Turno:	HORA Inicio:	HORA Termino:			
ACTIVIDAD	COMPONENTE	TAREA		HORAS	SI	NO
Controlar	Soldadora Automática	Control visual sistema de refrigeración y neumático (Fugas, desgaste)				
Controlar	Depósitos de grasa.	Nivel depósitos de grasas. Rellenar si es necesario.				
Limpiar	Soldadora Automática	Limpieza filtro de ventilación del computador.				
Controlar	Alimentador ZLE	Control visual estanquidad del sistema neumático.				
Controlar	Alimentador ZLE	Control de la unidad de mantenimiento neumático.				
Lubricar	Alimentador ZLE	Lubricar con aceite 460 las guías de tape.				
Lubricar	Alimentador ZLE	Engrasar las cadenas.				
Controlar	Apilador de Paneles	Control visual con respecto a fugas y estado estructural				
Controlar	Dispositivo de Alimentación	Control visual estado correa dentada y trapezoidal.				
CÓDIGO	CANT.	TIPO	DESCRIPCIÓN			

Figura 10: Segunda versión formato nuevo pautas de mantenimiento

En este nuevo formato la información se distribuye de la siguiente forma:

<b>Formato ISO</b>	
<b>Datos máquina, Código Pauta y Nombre del Responsable</b>	<b>POKA-YOKE</b>
	<b>Fechas y horas totales</b>
<b>Datos Electromecánicos involucrados y HH's invertidas</b>	
<b>Actividades a Desarrollar y Tiempos Utilizados</b>	
<b>Insumos Utilizados</b>	

*Figura 11: Distribución información segunda versión formato nuevo*

Además, se presenta el formato de las papeletas utilizadas para las observaciones y firmas. Estas papeletas son impresas en hojas que poseen un pre-picado horizontal, por lo que es muy sencillo poder separar ambas. Una de las copias queda para mantenimiento y la otra para el área dueña de la máquina. Esto es muy importante, porque con este registro mantenimiento deja informados a los encargados de cada área sobre los desperfectos encontrados y el mantenimiento realizado en las máquinas, y, además, se queda con un respaldo de dicha información.



En un análisis realizado en conjunto con los electromecánicos, se decidió agregar más espacio para observaciones por el reverso de las papeletas, dejando un total de 20 líneas para observaciones, cuatro veces la cantidad inicial de líneas. Con este cambio, los electromecánicos tendrán más espacio para sus observaciones y para dejar por escrito las actividades realizadas, que no estén consideradas en las pautas.

El paso siguiente es proponer un plan de mantenimiento anual para el área de mallas y generar un plan de implementación de las mejoras que se han adoptado. Además, se debe realizar una revisión del cumplimiento de 5S, ya que esto puede generar nuevos focos de mejora que permitan realizar de una mejor manera el trabajo del área de mantenimiento.

## 2.5. Revisión cumplimiento 5S

Para llevar a cabo la revisión del cumplimiento de las 5S, se realizará una inspección visual en la cual se identifiquen las situaciones o condiciones que no cumplan con ellas. Para realizar este procedimiento se elaboró una tabla de chequeo siguiendo las pautas establecidas por el manual para la implementación sostenible de las 5S de INFOTEP (34).

Con la realización de esta revisión se espera encontrar aquellas condiciones o situaciones que generen pérdidas dentro del proceso de trabajo del área de mantenimiento. Las pérdidas serán consideradas tanto de dinero, como de tiempo, espacio, insumos y repuestos.

Cabe destacar que el área de mantenimiento cuenta con la implementación de 5S, es por esto que se está desarrollando una revisión solamente y no la implementación propiamente tal. Debido a esto, es que en los diferentes espacios hay padrones visuales, los cuales serán tomados como referencia para la evaluación, en la cual se utilizará una tabla diseñada específicamente para ésta tarea (*Ver Anexo 20*).

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la auto-evaluación:

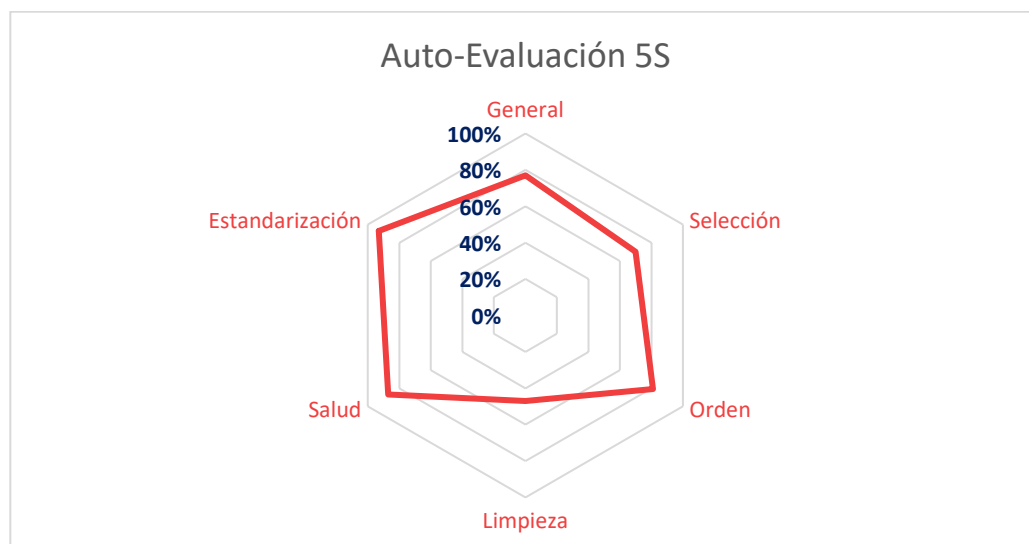


Figura 14: Resultados Auto-Evaluación 5S

En el Anexo 21, se pueden observar los resultados de la auto-evaluación con mayor detalle. A raíz de la auto-evaluación se desarrolló una rutina de 5S, que conlleva la limpieza del taller, el orden de herramientas que no están en su lugar, despejar pasillos y muebles y asignar lugar a las herramientas que no lo tienen. Dentro de éstas actividades también se debe evaluar y separar las cosas que sirven de las que no sirven.

El trabajar en un lugar limpio y ordenado, donde es fácil encontrar las cosas y donde no existen fuentes potenciales de accidentes extras a las fuentes que existen de por sí debido al trabajo que se realiza en la planta, es un lugar de trabajo que aumenta la productividad de las personas, mejora el ambiente laboral y disminuye los tiempos de búsqueda de materiales y/o herramientas.

La rutina de 5S se desarrolló en base a la misma pauta de auto-evaluación con el objetivo de aumentar específicamente los contenidos evaluados y así mejorar el cumplimiento de las 5S dentro del área de mantenimiento. Es sumamente importante empezar a crear un hábito de mantener el cumplimiento de las 5S lo más alto posible, debido a que en la nueva revisión de la norma ISO 9001:2015 se incluyen aspectos del 5S, así como también otros aspectos de mejoramiento continuo (32) (33).

## 2.6. Plan de mantenimiento

En ésta sección se presentará una propuesta de plan de mantenimiento anual para el área de mallas, el cual se basará en las nuevas pautas desarrolladas. Es de suma importancia ésta etapa debido a que se podrá observar si la creación de las pautas nuevas ha sido adecuada. Esto se debe a que no servirá de nada la creación de las pautas si éstas no pueden ser programadas adecuadamente.

Es de suma importancia considerar que el área de mallas no es el único sistema en el cual trabaja el área de mantenimiento, por lo que se debe tener en cuenta que, del total del tiempo diario disponible, solo un 40% será destinado a mallas. En la siguiente tabla se presenta la distribución de tiempo para cada área según su criticidad (*Ver Anexo 10*).

Tabla 3: Distribución tiempo según criticidad

Criticidad	Áreas	Porcentaje (%)	Horas diarias
Alta	Mallas	40	25,6
Media	C&D, Izaje	50	32
Baja	PEC, Sala de Servicios	10	6,4
Total		100	64

El área de mantenimiento de Armacero-Matco cuenta con ocho electromecánicos, capacitados para desarrollar las actividades que se requieren del área, los cuales se distribuyen en un turno central compuesto por tres electromecánicos y tres turnos rotativos. Los electromecánicos del turno central son fijos y los cinco restantes se dividen en tres grupos, dos parejas y uno individual, los cuales van rotando semanalmente. Es por esto que

el total de horas diarias disponibles es de sesenta y cuatro horas, debido a que cada electromecánico trabaja durante ocho horas diarias.

Además, es necesario mencionar que para el desarrollo del plan de mantenimiento se debe tener como restricción que cada máquina se puede detener solo una vez al mes, por lo que se deben realizar todas las pautas necesarias en una sola detención. Además, se tomará como requisito que el desarrollo de las pautas preventivas se realice solamente durante los martes, miércoles y jueves, dejando lunes y viernes para el desarrollo de actividades correctivas y revisión del cumplimiento de los check-list de limpieza y engrase, así como también otras actividades como, por ejemplo, limpieza y orden del área de mantenimiento.

Debido a lo expuesto en el párrafo anterior, es que se hace necesario programar las máquinas más críticas solo para los días martes y jueves, ya que, si el mantenimiento que se debe realizar es muy extenso, se puede empezar el día domingo y terminar el martes, o empezar el jueves y terminar el domingo. De esta forma, se puede lograr dar cumplimiento a todas las pautas cumpliendo con la restricción de detener la máquina solo una vez al mes, a pesar de que sea por más de un día.

Por otro lado, se permitirá ocupar algunas horas del día viernes, exclusivamente para casos en los que los días destinados a mantenimiento preventivo, sean días feriados. Además, en caso de que sea necesario, se pueden programar tareas correctivas para los días sábado. Por último, de las ocho horas disponibles por electromecánico, se considerarán seis horas y media, dando espacio para preparar el mantenimiento y desarrollar actividades de 5S. De esta manera, se tiene que a la semana se podrá disponer de 156 horas de mantenimiento preventivo, de las cuales se podrá destinar un máximo de 62,4 horas para el área de mallas.

El objetivo es lograr que la cantidad de tiempo utilizado para mantenimiento preventivo sea superior a la cantidad de tiempo utilizado para el mantenimiento correctivo, idealmente en porcentajes del 80% y 20% respectivamente. Esto se logrará al aumentar el cumplimiento de las pautas de mantenimiento preventivo, lo que ayudará a disminuir las interrupciones correctivas y, por ende, disminuirá el tiempo necesario para tareas correctivas.

Es importante dar cabida a un “*ramp up*” en el tiempo de mantenimiento preventivo, debido a que hay algunos componentes que seguirán fallando de manera correctiva hasta que se logre realizar el mantenimiento preventivo. Además, tampoco es posible eliminar completamente el mantenimiento correctivo, debido a que hay componentes que es más conveniente esperar a que fallen, así como también, es altamente probable que se produzcan fallas que no alcancen a ser corregidas con el mantenimiento preventivo.

A pesar de que el área objetivo es sólo el área de mallas, se necesita planificar el mantenimiento preventivo de todas las áreas, para asegurar la implementación de las nuevas pautas y buscar la mejor manera de planificar todas las actividades. De esta forma, se debe planificar el mantenimiento de un total de treinta y seis equipos en planta, con un mínimo de tres detenciones por cada máquina.

Además, se modifican todas las pautas de todos los equipos de la empresa, para unificar el formato de las mismas. Esto se hace tomando exactamente la misma información contenida en las pautas actuales. Por lo tanto, los cambios en las pautas de las áreas de C&D y PEC es solo un cambio de formato, no de contenido.

## **2.7. Propuesta implementación**

La propuesta de implementación tendrá dos ejes, el primero que se abordará será la implementación de las nuevas pautas de mantenimiento y el segundo será la implementación de la nueva estrategia de mantenimiento. Si bien estos ejes se separan, son complementarios debido a que la implementación de las nuevas pautas de mantenimiento deriva en la implementación de la nueva estrategia.

Para la implementación de las nuevas pautas de mantenimiento se desarrolla una capacitación al equipo de mantenimiento para explicar la nueva metodología de trabajo, según el cambio de formato. Con el cambio de formato los mantenedores dejan de necesitar imprimir pautas cada vez que realizan un mantenimiento, reduciendo el impacto ambiental del consumo de papel y los gastos que esto conlleva, así como también, se reduce el papel que se necesita almacenar como respaldo del desarrollo de las actividades.

Con la implementación de las nuevas papeletas de observaciones, los mantenedores tienen un respaldo del trabajo realizado y del recibo conforme de parte de producción. De esta forma se evitan reprocesos de mantenimiento, o el tener que realizar ajustes una vez terminada la labor de mantenimiento, debido a que muchas veces estos ajustes son de carácter personal y van ligados a la comodidad de cada operador, por lo que no es vital para el funcionamiento del equipo.

Además, al necesitar la firma del dueño del área, o algún representante, se hace más inclusivo el trabajo de mantenimiento con respecto a las áreas productivas. Esto se basa en que muchas veces se presentaban quejas de parte de producción sobre el estado de las máquinas y que ellos no sabían realmente el estado en que quedaban las máquinas después de cada mantenimiento.

En cuanto a la implementación de la nueva estrategia de mantenimiento, se acordó enviar mensualmente el calendario de mantenimiento a cada dueño del área para que estuvieran en conocimiento de los días en que debe detener cada máquina y que puedan tomar las acciones necesarias para asegurar que el equipo se encuentre en condiciones de recibir el mantenimiento, es decir, que el equipo se encuentre limpio y lubricado, además de estar desenhebrado en los casos que se requiera (*ver Anexo 22*).

En adición a lo anterior, se determinó publicar los calendarios de mantenimiento en las plazas de cada una de las áreas, de ésta forma se busca informar también a los operadores de los días en que sus equipos deberán detenerse por mantenimiento y que puedan tomar las medidas necesarias para realizar las actividades de limpieza y lubricación.

Además de esto, se baraja la opción de pegar las fechas de mantenimiento de cada equipo directamente en los equipos, de esta forma se asegurará que los operadores estarán en conocimiento de los días en que les corresponde mantenimiento preventivo al equipo en el que trabaja.

Así como también, se está considerando la opción de enviar citas por Outlook para el mantenimiento de cada equipo, a las cuales se invitará a los administrativos correspondientes del área a la cual pertenece el equipo a detener, los administrativos de mantenimiento y a los mantenedores responsables de la detención.

Estas dos últimas opciones están siendo consideradas y no se aplican directamente, debido a que se quiere constatar los resultados que se tienen con la metodología inicial. En caso de que los resultados no sean los esperados, se empezarán a agregar estas actividades para asegurar que las personas correspondientes sean debidamente informadas de las detenciones de los equipos.

## **2.8. Comentarios finales**

Implementar este tipo de metodologías siempre tiene dificultades y es deber de los gestores de cambio no sucumbir ante ellas. Es sumamente importante confiar en la capacidad de las personas con las que se trabaja y explotarlas al máximo, ya que cada uno tiene diferentes aptitudes y la suma de todas esas aptitudes logra formar un equipo de excelencia.

Las dificultades más recurrentes se encuentran en las mismas personas, que consideran que agregar algunos pasos a sus rutinas es agregarles más trabajo, pero cuando se empiezan a dar cuenta que unos simples pasos pueden hacer su trabajo más seguro y ameno, empiezan a generar ellos mismos ideas de mejora y ahí es cuando se empieza a cerrar el ciclo del mejoramiento.

Es de suma importancia dar cabida a estas ideas de mejoramiento que presentan los operadores o mantenedores, porque son ellos los que están expuestos constantemente durante sus jornadas laborales y cualquier mejora que pueda aumentar la seguridad con la que trabajan o potenciar su desempeño es una idea que vale la pena considerar.

Gerdau posee el programa Ideas que es un programa que entrega compensaciones a los trabajadores por las buenas ideas que generan. La compensación que se recibe va de la mano con el efecto que tenga la idea propuesta, por lo que a mayor efecto mayor compensación. Esta es una excelente forma de incentivar las ideas de mejoramiento, ya que los trabajadores ven que el esfuerzo extra que realizan al proponer ideas es recompensado.

Otra gran dificultad a enfrentar es la determinación de ciertas fallas y los periodos de mantenimiento. Muchas veces se piensa que en los manuales se podrá encontrar toda la información requerida, pero no siempre es el caso y son muchos los fabricantes que, por asegurar la prestación de los servicios de mantenimiento, omiten información vital para el funcionamiento del equipo.

En casos como el expuesto en el párrafo anterior, es cuando se debe sacar el máximo potencial a los mantenedores y operadores, ya que con su experiencia y conocimientos técnicos pueden encontrar fallas o dar ideas que puedan guiar en el proceso de descubrimiento de la causa raíz.

Además, es importante sustentar el proceso con un procedimiento robusto de identificación de fallas que incluya el uso de un diagrama de Ishikawa, para posteriormente realizar un AMFEC. La realización de un análisis AMFEC es de suma importancia, ya que no sirve de mucho saber la falla si no se analiza para buscar la forma de prevenirla.

Finalmente, los resultados obtenidos y el análisis de los mismos podrán ser encontrados en el capítulo 4, donde además se podrán encontrar otras reflexiones del proceso de implementación y de cómo se fue desarrollando éste trabajo de título. A continuación, se dará inicio al tercer capítulo, en el que se buscará la forma de incrementar la disponibilidad de un equipo en específico, así como también de disminuir sus tiempos de interrupción.

## Capítulo 3: Propuesta estrategia mantenimiento equipo crítico

El presente capítulo inicia con la determinación del equipo más crítico en la planta productiva de Armacero-Matco. Para esto, se utilizarán los mismos criterios que para la determinación del área crítica. Además, como ya se determinó el área crítica es prudente determinar el equipo más crítico entre aquellos equipos que corresponden al área de mallas.

Es importante destacar que en ésta sección solo se presentarán las actividades realizadas y los resultados obtenidos, el análisis de las actividades realizadas, así como también la estrategia de mantenimiento propuesta se abordará en la sección 4.2.

### 3.1. Estudio criticidad por equipo

Tal como se mencionó anteriormente, lo primero que se debe determinar es el equipo crítico, que será el foco de los trabajos a realizar durante este capítulo. Para esto, se partirá de la base de que el equipo crítico debe formar parte del área crítica, es decir, debe formar parte del área de mallas.

A continuación, se muestran los resultados de la jerarquización por equipos en base a los datos presentes en el Anexo 9.

Tabla 4: Criticidad Equipos

Equipo	Interrupción	I. Costos	I. Producción	I. Seguridad	I. Medio Ambiente	Total
DRE10	1,14%	2	3	4	3	8,21
DRE12	3,01%	2	3	4	3	21,67
G32	8,00%	3	3	4	3	86,40
G95	6,46%	5	5	5	3	242,25
L. Pittini	3,63%	3	4	5	3	65,34
L. Koch	2,94%	4	4	5	3	70,56

En base a los resultados obtenidos en la evaluación de criticidad por equipos del área de mallas, es claro que el equipo crítico de la planta es la línea electrosoldadora G-95. Este equipo se encarga de alrededor de un 90% de la producción de mallas estándar (*Ver Anexo 31*), que corresponden aproximadamente al 93% de las ventas del área de mallas (*Ver Anexo 30*). Es por esto que cualquier minuto perdido de producción afecta directamente en las ganancias de la empresa.

Debido a la importancia del equipo para los resultados de la compañía, es que se decide idear una estrategia de mantenimiento que permita reducir las interrupciones por mantenimiento. Es por esto que se deben aprovechar los tiempos no programados de producción para desarrollar las actividades preventivas.

Lo primero que se debe determinar es como lograr que la máquina deje de presentar las fallas más recurrentes. Para esto se analizarán los datos disponibles de tarjetas rojas de

mantenimiento levantadas por los operadores, con esto se podrán determinar las fallas más recurrentes y planificar una actividad correctiva programada a la brevedad.

El análisis constará de varias etapas, en primer lugar, se hará un levantamiento de todas las tarjetas rojas existentes y se generará una planilla Excel con dicha información, en la cual se asignará una actividad de las pautas preventivas para cada falla presente en la planilla y se determinará su periodicidad teórica (Pautas) y experimental (Tarjetas).

Una vez levantada la información disponible se realizarán diagramas de Pareto por tipo de falla, sistema en falla, componente y actividad. Así se podrá identificar que componentes fallan más recurrentemente y que actividad en específica se debe realizar con mayor frecuencia. Además, se determinarán algunos indicadores importantes para las áreas de mantenimiento y producción, como la disponibilidad o el MTBF.

### 3.2. Levantamiento tarjetas rojas de mantenimiento

Esta sección se centra en la generación de la planilla Excel para el análisis de datos obtenidos de la información recopilada desde las tarjetas rojas de mantenimiento. La información levantada abarca desde el 1 de Enero de 2015 al 23 de Mayo de 2017. A continuación, se muestra el formato actual de las tarjetas rojas:

ARMACERO MATCO											
MANTENIMIENTO CORRECTIVO											
Célula:	Fecha:										
Equipo:	Hora:										
Componente:											
Detectado por:											
DESCRIPCION DE LA FALLA											
<input type="text"/>											
TRATAMIENTO		N° 000000									
Estratificación de falla											
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OVN	OVR	DT	MEC	ELE	HID	NEU	AM	DM	OP	FE	
Breve descripción de lo que se hizo											
Ejecutado por:											
Fecha:	Inicio:	Fin:									
Firma Operador						Firma Mantenedor					

Figura 15: Formato Actual Tarjeta Roja de Mantenimiento Correctivo

La tarjeta entrega información fundamental para el desarrollo de la actividad correctiva. Es de suma importancia que los operadores que levanten las tarjetas rojas completen toda la información requerida, así como también, que los mantenedores que hagan el cierre de la misma, completen la información que corresponde al tratamiento de la falla.

En el Anexo 32 se presenta el estándar operacional para éstas tarjetas.

En la planilla original la información que se registraba era la siguiente:

- Número correlativo de ingreso de información
- Fecha de notificación
- Célula
- Equipo
- Hora notificación
- Hora de abordaje
- Hora de cierre
- Tiempo de falla (Decimal)
- Tiempo de falla (Horas)
- Colaborador (Quien levanta la tarjeta)
- Tipo de falla (Sistema que falla)
- Mantenedor (Quien cierra la tarjeta)
- N° de tarjeta
- Parte de equipo (Breve descripción de la solución de la falla)

La información recolectada inicialmente es suficiente para llevar un control pero no para realizar un análisis más acabado de las actividades, ni mucho menos para realizar una estandarización de las actividades por componente. Es por esto que a la información antes mencionada se le realizaron algunos cambios y además, se agregaron campos a la planilla para tener la información necesaria para el análisis.

En la planilla modificada, la información que se registró es la siguiente:

- Fecha de notificación
- Célula
- Equipo
- Hora notificación
- Hora de abordaje
- Hora de cierre
- Tiempo de falla (Decimal)
- Tiempo de falla (Horas)
- Colaborador (Quien levanta la tarjeta)
- Sistema (Sistema que falla)
- Estado equipo (Al momento de abordar la falla)
- Tipo de falla (Estratificación de falla)
- Mantenedor (Quien cierra la tarjeta)
- N° de tarjeta
- Componente (Parte del equipo que falla)

- Qué se hizo? (Breve descripción de la solución de la falla)
- Actividades
- Periodicidad teórica (Periodicidad dada por el fabricante)
- Periodicidad empírica (Periodicidad dada por intervenciones correctivas)
- Periodicidad actual (Periodicidad recomendada según datos empíricos y teóricos)
- Código actividad.

Con esta información se puede desarrollar el análisis requerido y con ello, la propuesta final de estrategia de mantenimiento para la línea de soldar G-95. A continuación se realizarán los diagramas de Pareto con los datos obtenidos desde las tarjetas rojas de mantenimiento y la planilla creada para almacenar dicha información (revisar Anexo 34 – Anexo 75)

### **3.3. Diagramas de Pareto**

En ésta sección se dará inicio a la realización de los diagramas de Pareto para el posterior análisis y desarrollo de una estrategia de mantenimiento para la línea de soldar G-95. Para esto se toma como base los Anexo 34 a Anexo 75, que corresponde a la tabla de datos obtenidos desde las tarjetas rojas de mantenimiento.

A continuación, se abordarán los diferentes diagramas de Pareto en subsecciones separadas para hacer más ordenada la presentación de los mismos.

#### **3.3.1. Diagrama de Pareto por Componentes**

Para la realización de éste diagrama fue de suma importancia asignar cada una de las tarjetas a un componente predeterminado de la máquina. En total, la línea electrosoldadora de mallas G-95 está compuesta por 16 componentes, los cuales se detallan a continuación:

- **Cizalla de paneles**
- **Cuerpo Soldador**
- **Devanadora de alambre longitudinal**
- **Devanadora de alambre transversal**
- **Dispositivo alimentador de alambre transversal**
- **Dispositivo de inyección**
- **Dispositivo de tirado de alambre RV1**
- **Dispositivo de tirado de alambre RV2**
- **Gabinete eléctrico**
- **General Máquina**
- **Puente Grúa N°1**
- **Sistema hidráulico**
- **Soldadora Punta y Cola**
- **TQ-3000**

- **Transportador lineal LTPV**
- **Volteador y apilador de paneles**

A continuación, se presenta el diagrama de Pareto por componentes:

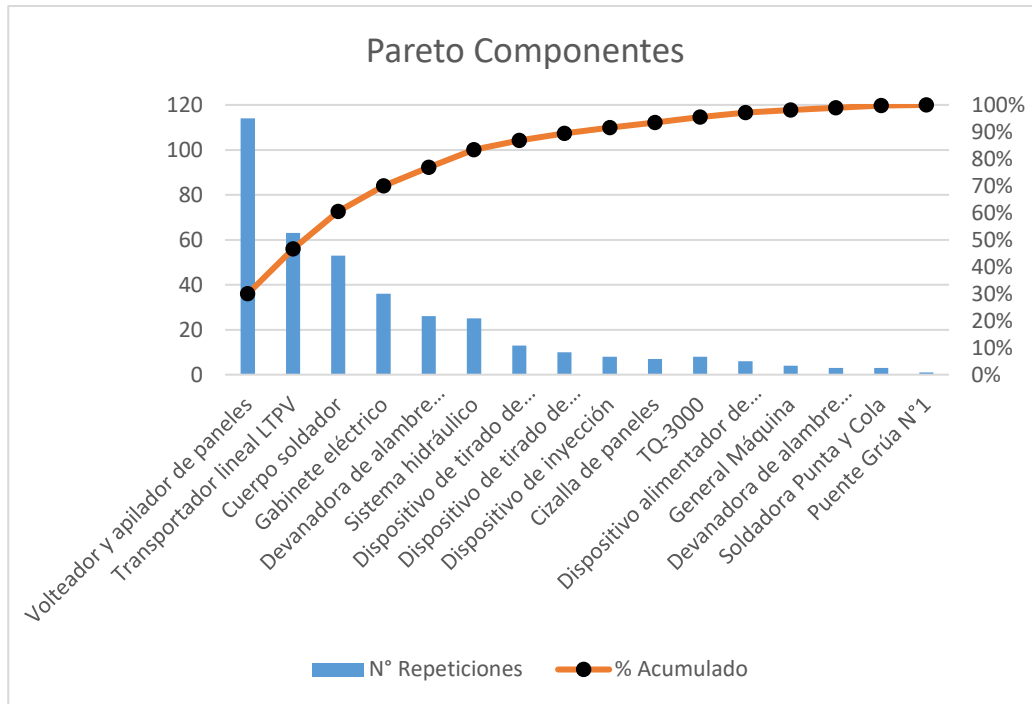


Figura 16: Diagrama de Pareto por Componentes de Electrosoldadora G-95

La tabla de datos utilizada para la realización de este diagrama se puede encontrar en el Anexo 76 .

### 3.3.2. Diagramas de Pareto por Actividad

Tras el desarrollo del Diagrama de Pareto por Componentes se hace necesario un análisis más profundo de las actividades que se desarrollan por cada componente. Para esto se decide realizar un Diagrama de Pareto para cada uno de los componentes y así poder observar la frecuencia con la que se realizan las actividades correspondientes a cada componente.

Para la presentación de los diagramas se toma el orden obtenido desde el diagrama de componentes. De ésta forma, se tiene que los primeros diagramas que se presentarán serán los diagramas correspondientes a los componentes a los cuales se les realizan más actividades correctivas.

A continuación, se presenta el Diagrama de Pareto por Actividades para el Volteador y Apilador de Paneles. Este diagrama se basa en la tabla de datos presente en el Anexo 77.

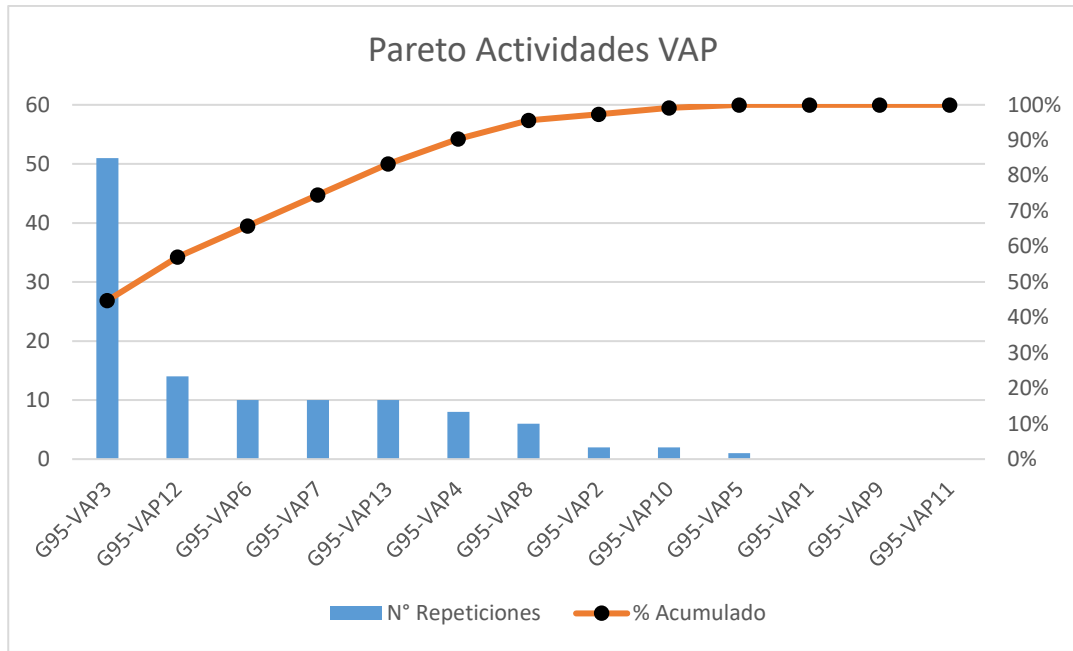


Figura 17: Diagrama de Pareto actividades Volteador y Apilador de Paneles

A continuación, se presenta el Diagrama de Pareto por Actividades para el Transportador Lineal LTPV. Este diagrama se basa en la tabla de datos presente en el Anexo 78.

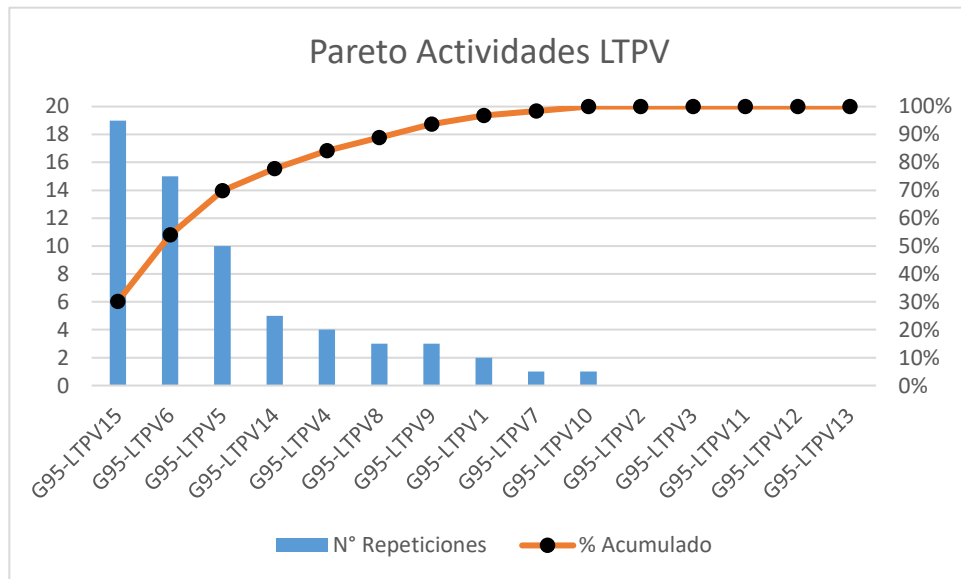


Figura 18: Diagrama de Pareto actividades Transportador Lineal LTPV

A continuación, se presenta el Diagrama de Pareto por Actividades para el Cuerpo Soldador. Este diagrama se basa en la tabla de datos presente en el Anexo 79.

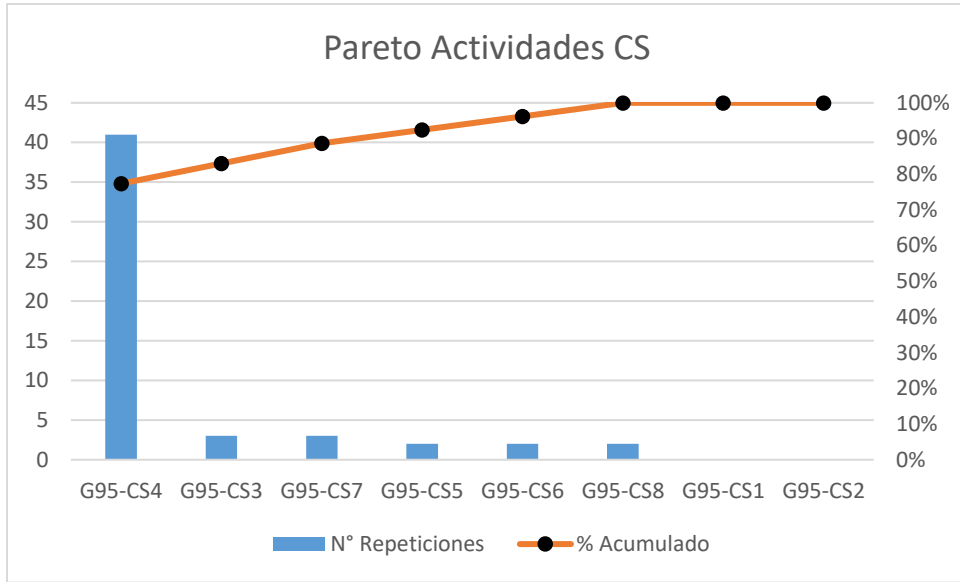


Figura 19: Diagrama de Pareto actividades Cuerpo Soldador

A continuación, se presenta el Diagrama de Pareto por Actividades para el Gabinete Eléctrico. Este diagrama se basa en la tabla de datos presente en el Anexo 80.

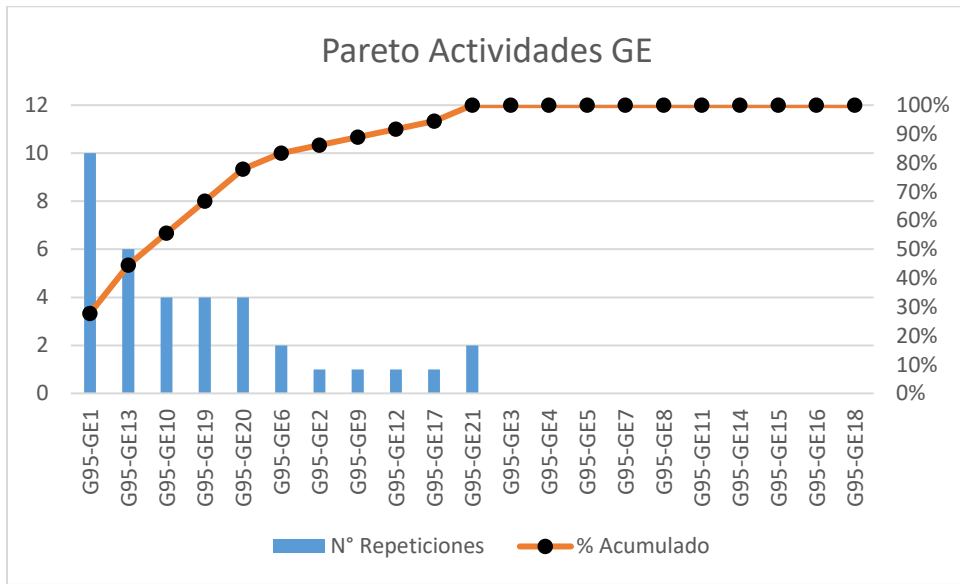


Figura 20: Diagrama de Pareto actividades Gabinete Eléctrico

A continuación, se presenta el Diagrama de Pareto por Actividades para la Devanadora de Alambre Transversal. Este diagrama se basa en la tabla de datos presente en el Anexo 81

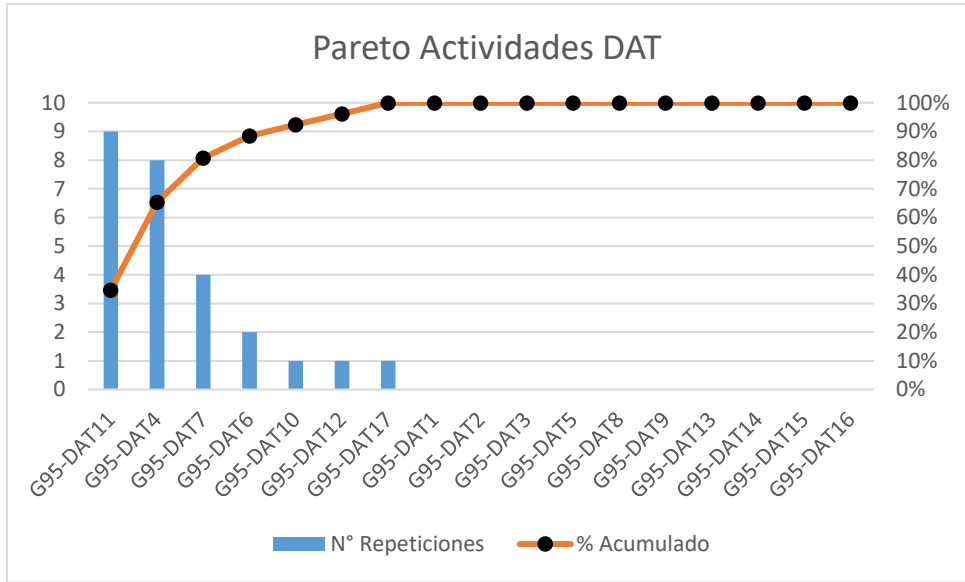


Figura 21: Diagrama de Pareto actividades Devanadora Alambre Transversal

A continuación, se presenta el Diagrama de Pareto por Actividades para el Sistema Hidráulico. Este diagrama se basa en la tabla de datos presente en el Anexo 82.

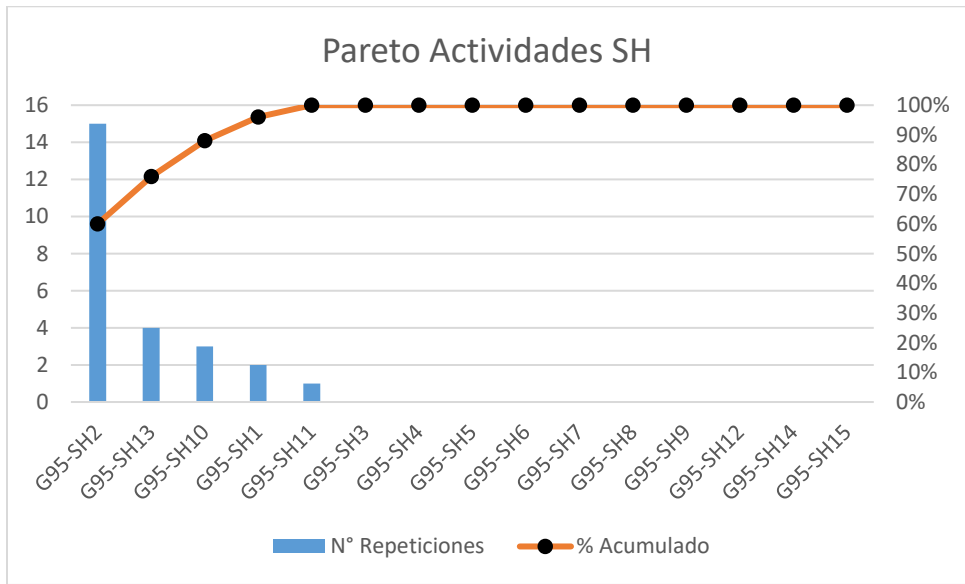


Figura 22: Diagrama de Pareto actividades Sistema Hidráulico

A continuación, se presenta el Diagrama de Pareto por Actividades para el Dispositivo de tirado de Alambre RV1. Este diagrama se basa en la tabla de datos presente en el Anexo 83.

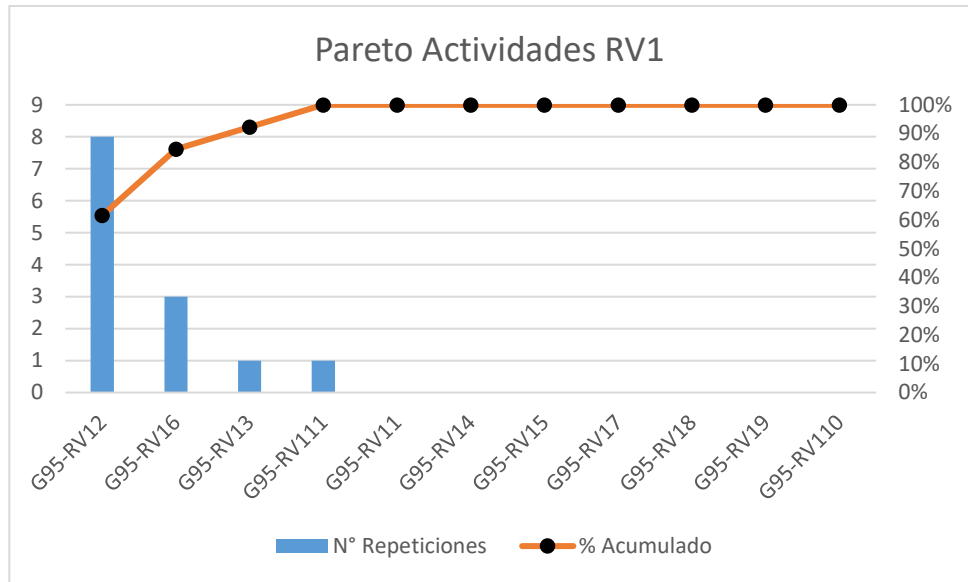


Figura 23: Diagrama de Pareto actividades Dispositivo de tirado de Alambre RV1

A continuación, se presenta el Diagrama de Pareto por Actividades para el Dispositivo de tirado de Alambre RV2. Este diagrama se basa en la tabla de datos presente en el Anexo 84.

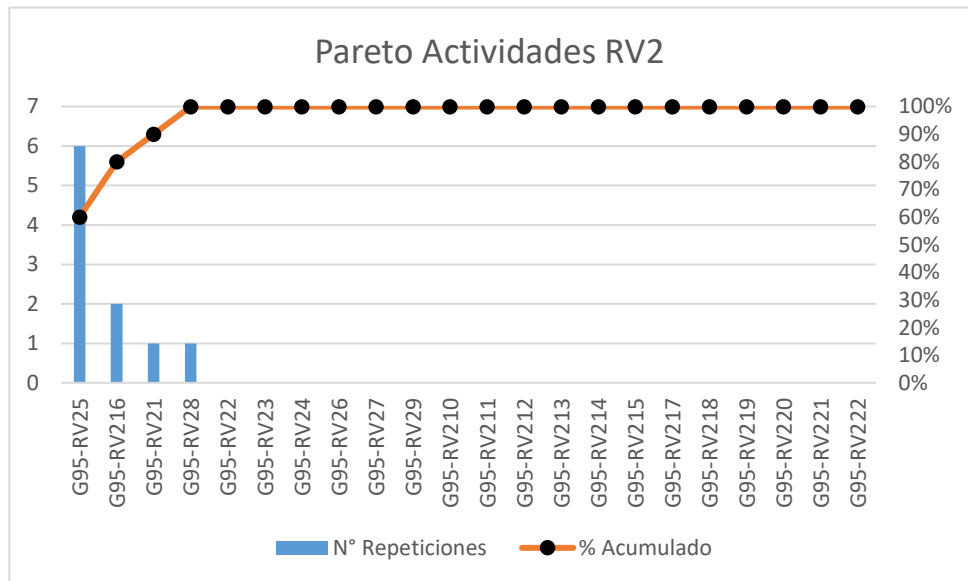


Figura 24: Diagrama de Pareto actividades Dispositivo de tirado de Alambre RV2

A continuación, se presenta el Diagrama de Pareto por Actividades para el Dispositivo de Inyección. Este diagrama se basa en la tabla de datos presente en el Anexo 85.

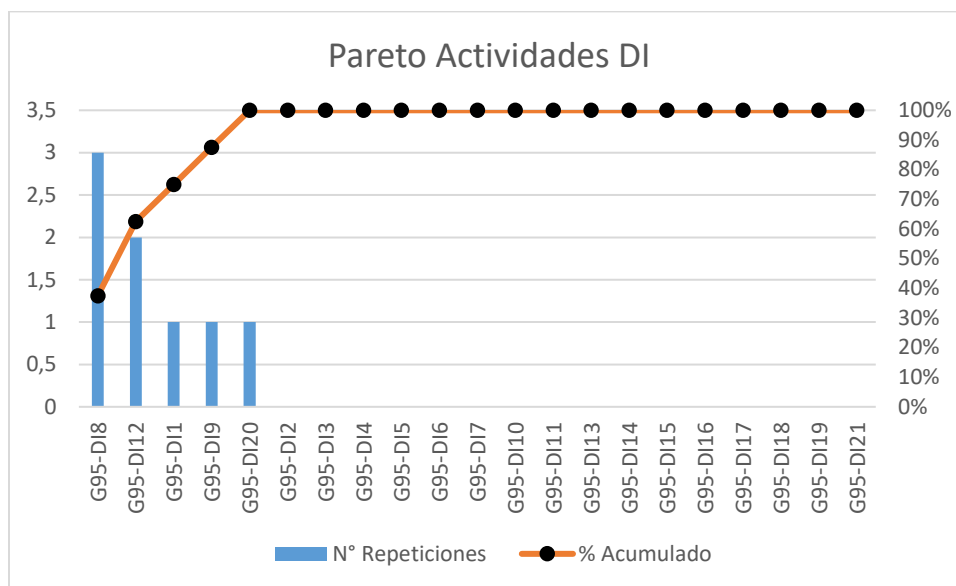


Figura 25: Diagrama de Pareto actividades Dispositivo de Inyección

A continuación, se presenta el Diagrama de Pareto por Actividades para la Cizalla de Paneles. Este diagrama se basa en la tabla de datos presente en el Anexo 86.

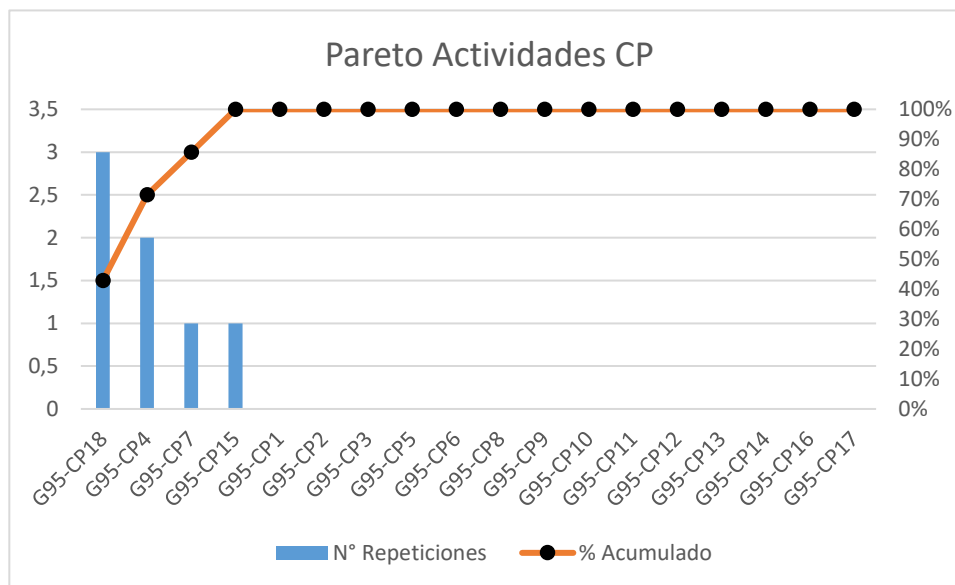


Figura 26: Diagrama de Pareto actividades Cizalla de Paneles

A continuación, se presenta el Diagrama de Pareto por Actividades para el TQ-3000. Este diagrama se basa en la tabla de datos presente en el Anexo 87.

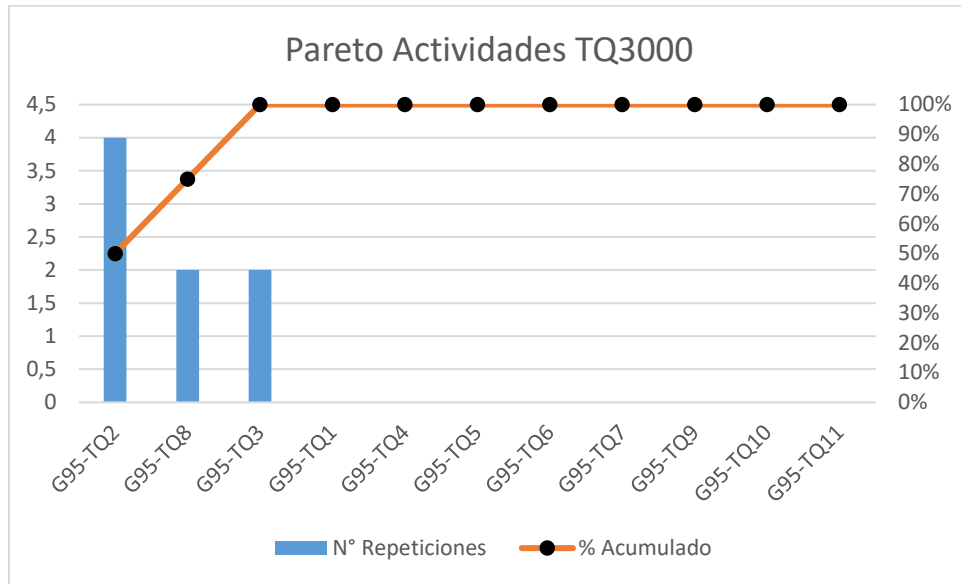


Figura 27: Diagrama de Pareto actividades TQ-3000

A continuación, se presenta el Diagrama de Pareto por Actividades para el Dispositivo Alimentador de Alambre Transversal. Este diagrama se basa en la tabla de datos presente en el Anexo 88.

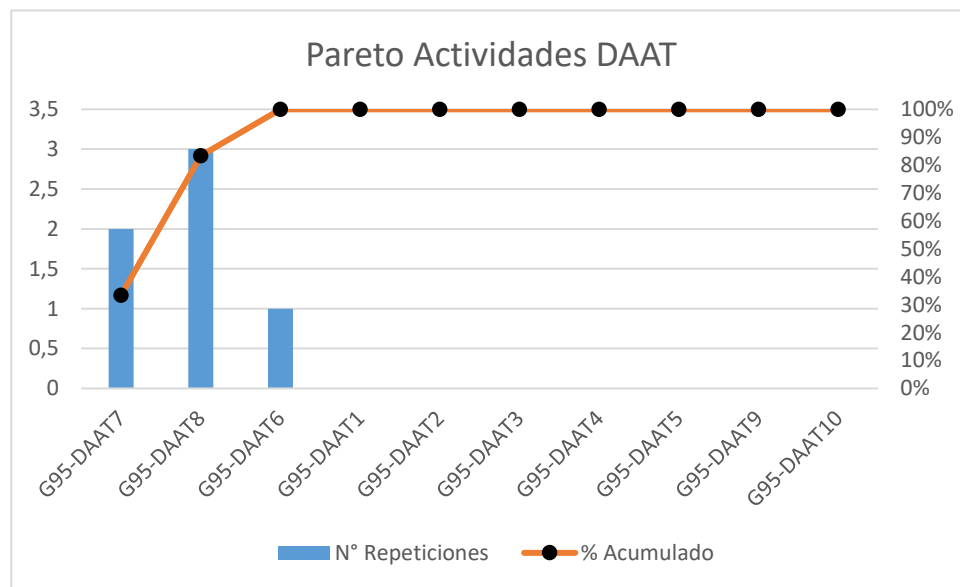


Figura 28: Diagrama de Pareto actividades Dispositivo Alimentador de Alambre Transversal

A continuación, se presenta el Diagrama de Pareto por Actividades para la Devanadora de Alambre Longitudinal. Este diagrama se basa en la tabla de datos presente en el Anexo 89.

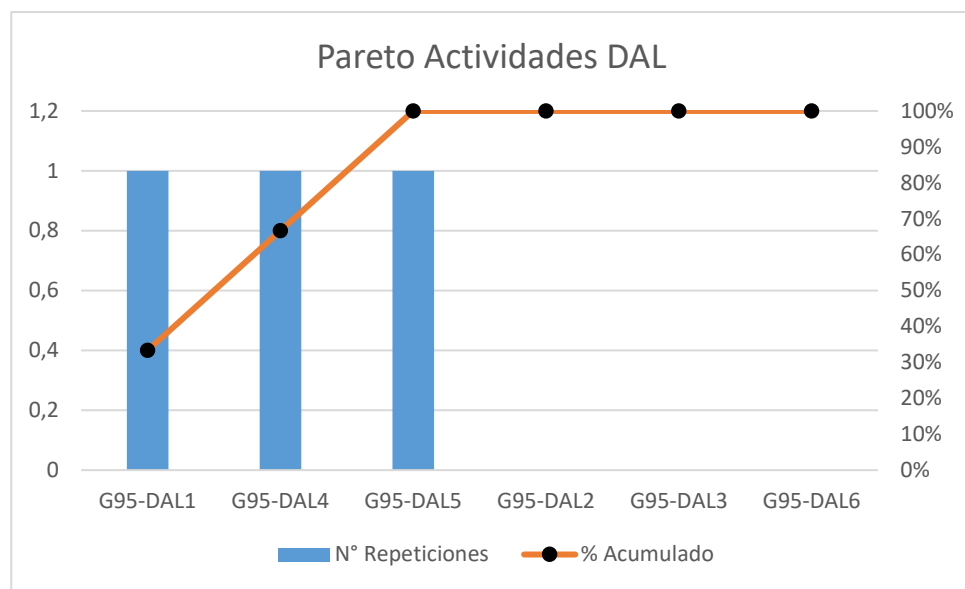


Figura 29: Diagrama de Pareto actividades Devanadora de Alambre Longitudinal

En el capítulo 4 sección 2, se abordará el análisis de éstos diagramas y se entregará la propuesta para la estrategia de mantenimiento para la línea de soldar G-95.

### 3.3.3. Diagrama de Pareto por Sistema en Falla

Otro aspecto importante a analizar es el sistema que presenta más fallas, es decir, si la falla corresponde al sistema neumático, hidráulico, mecánico y/o eléctrico. Conociendo este dato se puede determinar una intervención más profunda al sistema que presente más fallas, lo cual podría reducir las detenciones correctivas de la máquina, esto se traduce en un aumento en el tiempo disponible para producción.

A continuación, se presenta el Diagrama de Pareto por Sistema en Falla. Este diagrama se basa en la tabla de datos presente en el Anexo 90.

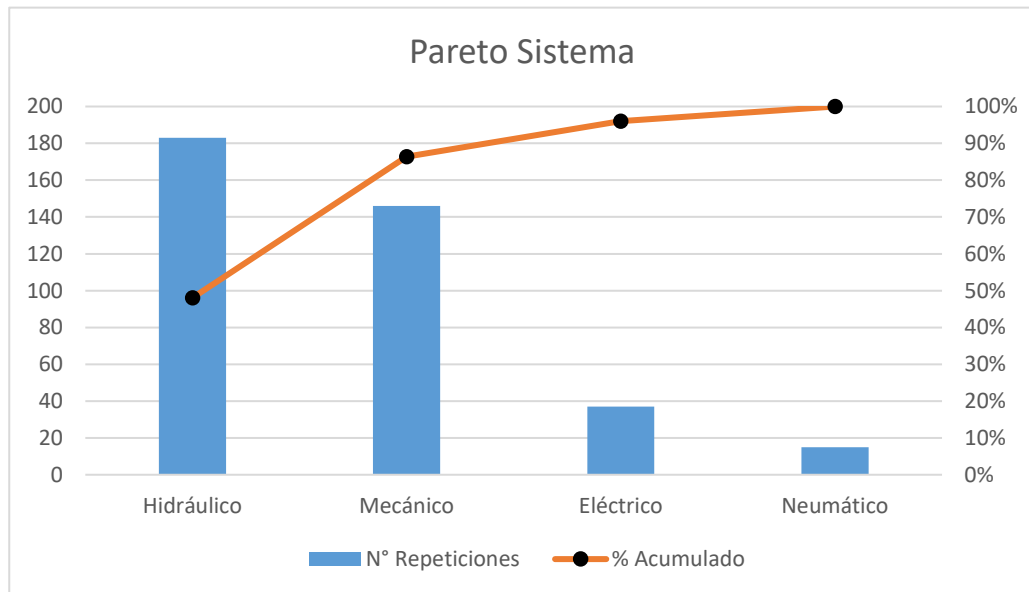


Figura 30: Diagrama de Pareto por Sistema en Falla

### 3.3.4. Diagrama de Pareto por Tipo de Falla

El último aspecto importante a evaluar es el tipo de falla. Con este se puede determinar si la causa de la falla corresponde a una ausencia de mantenimiento, a daño de material, una falla operacional o si corresponde a fatiga estructural.

En caso que la falla sea por ausencia de mantenimiento o fatiga estructural, la responsabilidad recae sobre el área de mantenimiento, que debió anticiparse a la ocurrencia de la falla a través de las actividades preventivas de mantenimiento.

Por el contrario, si la falla corresponde a daño de material o falla operacional, la responsabilidad recae sobre las áreas de producción, en particular para la línea electrosoldadora G-95 la responsabilidad recae sobre el área de mallas, que debió tomar las acciones necesarias para la capacitación de los operadores del equipo.

A continuación, se presenta el Diagrama de Pareto por Tipo de Falla. Este diagrama se basa en la información contenida en el Anexo 91.

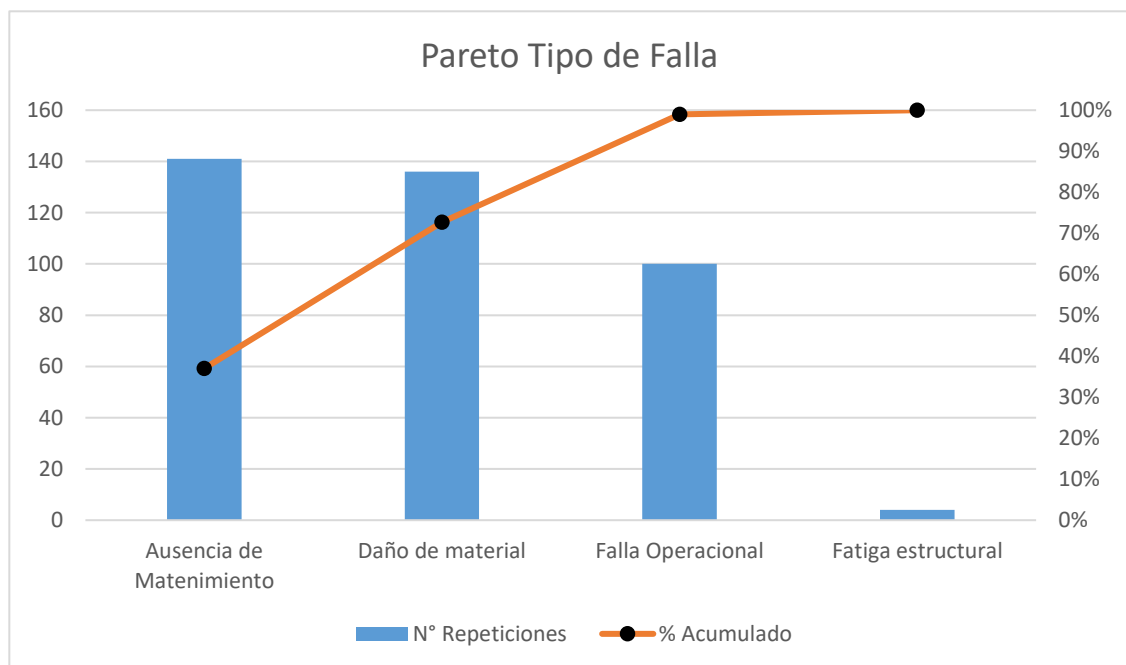


Figura 31: Diagrama de Pareto Tipo de Falla

Con esta información se puede establecer una estrategia correctiva para corregir los problemas más graves del equipo, y luego establecer una estrategia preventiva para anticiparse a las posibles fallas que pueda presentar la máquina. En el capítulo 4 se entregará un análisis más a fondo de los resultados obtenidos junto a una propuesta de implementación de la estrategia.

### 3.4. Comentarios finales

En este capítulo se pudo abordar las actividades necesarias para realizar un análisis en la estrategia de mantenimiento de un equipo crítico, partiendo como base con la información de las intervenciones de mantenimiento correctivas que se han llevado a cabo desde el 1 de Enero del 2015 al 23 de Mayo del 2017.

La idea central de éste capítulo es establecer la base informativa necesaria para la creación de una estrategia de mantenimiento para un equipo crítico. El área de producción requiere mantener el máximo tiempo de producción posible, debido a la alta rentabilidad que presenta la máquina y su importancia para la estabilidad del negocio (*Ver Anexo 31*).

Debido a lo anterior, es que se hace necesario establecer una estrategia de mantenimiento que permita utilizar los tiempos muertos de producción y no generar interrupciones. Para esto, se deben solucionar los problemas más recurrentes del equipo a través de una estrategia correctiva para luego dar inicio a una estrategia preventiva.

En primer lugar, se necesitó estandarizar la información con la que se contaba. Para ello se debió identificar cada uno de los componentes del equipo y para cada componente se hizo necesario identificar las actividades preventivas que se deben realizar. Luego, se asignó a cada una de las tarjetas rojas de mantenimiento, un componente y una actividad.

Luego, se llevaron a cabo diferentes diagramas de Pareto con el objetivo de identificar los componentes críticos del equipo. Además, se llevaron a cabo diagramas para identificar las actividades críticas de cada componente, los sistemas que fallan en cada actividad y el tipo de falla a la cual corresponde.

Identificados los componentes críticos se puede establecer una prioridad para la solución de problemas. De esta forma, los componentes que se abordarán en primer lugar serán los componentes críticos, es decir, lo que presentan fallas más recurrentes. De cada uno de esos componentes, se abordará de manera correctiva, las actividades más críticas.

Una vez solucionados los problemas críticos, se dará inicio a una estrategia preventiva, donde se aborden los demás problemas, así como también, donde se establezca una rutina que ayude a prevenir los problemas ya solucionados. Para esto, se determinará una periodicidad experimental para cada actividad, en base a las veces que se repite cada falla.

Para determinar la periodicidad experimental, se calcularán las frecuencias absolutas de cada una de las actividades, para cada uno de los componentes. Con este dato, se calculará cuantas veces ocurre una detención al año y con ello, se determinará la periodicidad experimental.

El trabajo realizado en este capítulo se llevó a cabo con la ayuda de los operadores de la línea electrosoldadora G-95, los señores Héctor Aballay, Raúl Acevedo y Christian

Hinojosa. También, se contó con el apoyo del equipo de mantenedores en especial los Señores Ignacio Guerrero y Arturo Cabezas.

Finalmente, en el capítulo 4 se presentará con mayor detalle la estrategia de mantenimiento correctiva y preventiva para la línea electrosoldadora G-95. Así como también, se presentará el análisis requerido para establecer dicha estrategia de mantenimiento.

## Capítulo 4: Análisis resultados obtenidos

Este capítulo se centrará en el análisis de los resultados obtenidos en los capítulos anteriores y dará inicio al cierre de éste trabajo de título. El capítulo será subdividido en dos secciones, una para el Capítulo 2: **Reestructuración plan de mantenimiento** y la otra para el Capítulo 3: **Proponer estrategia de mantenimiento para equipo crítico**.

### 4.1. Resultados y análisis capítulo 2

Para el desarrollo del análisis de resultados se considerará el periodo comprendido entre enero y marzo de 2017, y como base para comparación se considerarán los periodos entre enero y marzo de 2016.

El primer impacto obtenido como resultado de la implementación de la nueva estrategia de mantenimiento es el aumento de las tareas de mantenimiento preventivo programadas. En el periodo entre enero y marzo de 2016 se programaron 98 actividades de mantenimiento preventivo, muy por debajo de las 265 actividades programadas en el mismo periodo para el año 2017.

Este aumento es por la incorporación de las nuevas pautas de inspección semanal y quincenal. Con estas pautas de corto tiempo de realización se busca detectar problemas antes de que se produzcan, llevando a cabo chequeos de niveles, controles de estanqueidad (revisión de fugas) y revisión general de estado del equipo.

El cumplimiento promedio para el periodo entre enero y marzo del 2016 fue de un 82%, lo que corresponde a la realización de 80 detenciones preventivas para dicho periodo. Por otra parte, en el periodo entre enero y marzo del 2017, el cumplimiento solo fue de un 60%, lo que corresponde a la realización de 159 detenciones preventivas en dicho periodo. Por lo tanto, si bien el cumplimiento del plan disminuyó, la cantidad de detenciones preventivas aumentó casi al doble de lo realizado en el año 2016.

Además, en el periodo entre enero y marzo del 2016 se efectuaron 83 detenciones correctivas en los equipos del área de mallas. Por el contrario, en el mismo periodo del año 2017 se efectuaron 91 detenciones correctivas en los equipos del área de mallas. En primera instancia el aumento de las detenciones correctivas es un mal indicador con respecto al trabajo realizado.

A pesar de lo anterior, al momento de analizar los tiempos de interrupción se obtiene que, en el periodo estudiado del año 2016, las 83 detenciones correctivas tuvieron un promedio aproximado de 3 horas por detención y un total de tiempo de interrupción superior a las 230 horas. Esto está muy por encima de la realidad del año 2017 para el mismo periodo, donde a pesar de tener más detenciones correctivas, el promedio de cada una fue menor a 2 horas, con un total ligeramente superior a las 160 horas.

A continuación, se muestra una tabla resumen con los resultados obtenidos:

Tabla 5: Comparativa resultados estrategia mantenimiento (ver Anexo 30)

<b>Criterio</b>	<b>Enero-Marzo 2016</b>	<b>Enero-Marzo 2017</b>
<b>Actividades programadas</b>	98	265
<b>Actividades realizadas</b>	80	159
<b>Cumplimiento programa</b>	82%	60%
<b>Incremento porcentual actividades realizadas</b>	-	99%
<b>Detenciones correctivas</b>	83	91
<b>Tiempo de interrupción [h:mm:ss]</b>	230:57:00	160:39:00
<b>Promedio interrupción [h:mm:ss]</b>	2:53:53	1:45:55
<b>Disponibilidad promedio</b>	83%	90%
<b>Tiempo programado producción [h]</b>	1467	1467
<b>Tiempo disponible producción [h]</b>	1236	1306
<b>Producción [Kg]</b>	2.606.500	2.882.000
<b>Aumento porcentual producción</b>	-	11%
<b>Productividad [Ton/h]</b>	2,11	2,21
<b>Ventas [CLP\$]</b>	1.279.845.500	1.356.576.000
<b>Gastos Operacionales [CLP\$]</b>	1.162.851.750	1.171.312.500
<b>Utilidades [CLP\$]</b>	116.993.750	185.263.500
<b>Diferencia utilidades [CLP\$]</b>	-	68.269.750
<b>Aumento porcentual utilidades</b>	-	58%

Si se proyecta el ritmo de producción para el resto del año y se compara con los datos del año 2016, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 6: Proyección año 2017

<b>Criterio</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
<b>Producción [Kg]</b>	10.426.000	11.528.000
<b>Aumento porcentual producción</b>	-	11%
<b>Ventas [CLP\$]</b>	5.119.382.000	5.426.304.000
<b>Gastos Operacionales [CLP\$]</b>	4.651.407.000	4.682.500.000
<b>Utilidades [CLP\$]</b>	467.975.000	743.804.000
<b>Diferencia utilidades [CLP\$]</b>	-	275.829.000
<b>Aumento porcentual utilidades</b>	-	59%

Estos resultados demuestran el gran impacto que poseen las técnicas de mejoramiento continuo en la producción y costos de producción en una planta. Las técnicas aplicadas en este trabajo para conseguir estos resultados son más bien básicas dentro de todo el abanico de posibilidades que presenta el mejoramiento continuo, pero no por ello tienen un impacto despreciable.

Además, en la siguiente tabla se puede apreciar el impacto que tiene la implementación de éstas técnicas en la accidentabilidad de la planta. Donde se puede observar una disminución en los accidentes ocurridos entre los periodos de Enero a Marzo de 2016 y Enero a Marzo de 2017.



Figura 32: Cantidad Accidentes de trabajo con y sin tiempo perdido acumulado

Según los datos que se muestran en Anexo 92, Anexo 93 y Anexo 94, en el periodo enero – marzo del año 2016 se produjeron 4 accidentes con tiempo perdido y 3 accidentes sin tiempo perdido. Para el mismo periodo en el año 2017 no se registraron accidentes con tiempo perdido y 5 accidentes sin tiempo perdido.

Por lo tanto, los accidentes registrados en el año 2016 fueron más en cantidad, gravedad y tiempo perdido que los del año 2017 para el periodo comprendido entre enero y marzo de cada año. Además, a pesar de que en el año 2017 se registraron más ASTP que en el año 2016, estos tienen una repercusión mucho menor en la compañía y son más considerados como oportunidades de mejora que como accidentes.

Por otra parte, los trabajos realizados se escogieron en base al modelo de mantenimiento TPM, el cual se explicó en la sección de Mantenimiento Productivo Total, dentro del estado del arte. No se implementó TPM por el tiempo que esto requiere, pero se estableció una base que permita hacer más simple la implementación completa de ésta metodología.

Además, es importante destacar que la implementación se llevó a cabo desde el área de mantenimiento, con vista en los requerimientos del área de producción, por lo que desarrollando una implementación desde el área de producción podría incrementar aún más el impacto de éstas técnicas en los costos de producción y en la productividad de la planta.

Así como también, es necesario hacer énfasis en que una estrategia de mantenimiento preventiva, ayuda significativamente en la reducción de costos, en la reducción de los tiempos de interrupción y en el aumento de la productividad de los equipos. También, ayuda

a la prevención de accidentes, ya que se puede dar solución anticipada a las situaciones subestándar que pongan en riesgo la salud de los colaboradores.

#### **4.2. Resultados y análisis capítulo 3**

En este capítulo se desarrolló una serie de actividades con el objetivo de determinar una estrategia de mantenimiento preventivo específica para un equipo crítico. Para esto se elaboró una tabla de datos con las detenciones correctivas del equipo para identificar las fallas más recurrentes y así poder adelantarse a que ocurran.

La tabla de datos antes mencionada se puede encontrar en los Anexo 34 - Anexo 75. Con los datos existentes en la tabla se pudo desarrollar diversos diagramas de Pareto, los cuales se ocuparon para determinar cuáles eran las actividades más recurrentes, las más graves, los sistemas con más fallas, las causas más repetitivas y una periodicidad experimental.

De los diagramas de Pareto que se realizaron se identificó que el Volteador y Apilador de Paneles es el componente que presenta más fallas dentro del equipo y que el sistema más propenso a fallar es el sistema hidráulico. Además, se identificó que la causa más reiterativa de fallas es la ausencia de mantenimiento, sin embargo, el área de producción es la mayor responsable de fallas debido a los errores de producción, tales como fallas operacionales y daños de material.

Más en profundidad, se identificó que el volteador es el componente que más falla dentro del Volteador y Apilador de Paneles. Además, la falla más recurrente del sistema hidráulico es el nivel bajo de aceite en la central hidráulica. Así como éstas, la gran mayoría de fallas que se presentan en los componentes se pueden prevenir, por lo cual una estrategia de mantenimiento preventivo es más que necesaria.

Antes de implementar la estrategia preventiva, es necesario dejar el equipo en un estado inicial que sea aceptable para aplicar esta estrategia. Para esto, se hace necesario realizar un mantenimiento correctivo que dé solución a los problemas más recurrentes del equipo.

A pesar de la realización del mantenimiento correctivo y posterior implementación de la estrategia de mantenimiento preventivo, siempre existirán componentes que fallarán antes de lo previsto, por lo que es necesario buscar la forma de predecir aquellas fallas. Para esto se recomienda incorporar ciertas metodologías de mantenimiento predictivo.

El mantenimiento predictivo busca anticipar la falla, lograr predecir el momento en el cual se producirá y así poder prevenirla. Esto se puede lograr a través de una metodología de mantenimiento llamada monitoreo de condiciones. Esto consiste en monitorear constantemente el estado de los elementos más propensos a fallas, como rodamientos, flexibles, mangueras, bombas y motores, entre otros.

El monitoreo de condiciones se basa en la inspección constante del estado de temperatura, vibraciones o desgaste, entre otros. En este caso particular, se recomienda

controlar la temperatura de algunos componentes de la línea electrosoldadora G-95. Los componentes más propensos a fallas por temperatura son los rodamientos y elementos hidráulicos, como electroválvulas, válvulas y bombas.

Para realizar el monitoreo de condiciones a los componentes antes mencionados, se recomienda la utilización de cintas de temperatura irreversibles. Éstas cintas vienen diseñadas por rangos de temperatura, en este caso, se recomienda una cinta que abarque temperaturas entre los 40°C y los 100°C.

El intervalo de temperaturas se selecciona en base a que los rodamientos utilizados corresponden a la clase SN de la marca SKF los cuales soportan una temperatura de hasta los 120°C (Ver Anexo 95). Sin embargo, la temperatura máxima recomendada para el trabajo de los rodamientos es de 80°C, temperatura a la cual el fabricante garantiza el comportamiento del rodamiento en cuanto a resistencia y dimensiones.

Es por esto, que las cintas recomendadas corresponden a la marca Tempil, modelo Tempilabel serie 4 26707. Estas cintas tienen 4 niveles de medición a 38°C, 66°C, 93°C y 121°C. Con esto se abarca completamente el espectro de temperatura de trabajo de los rodamientos y permite predecir fallas en caso de que la temperatura exceda los 120°C (Ver Anexo 96).

Por otra parte, las pautas de mantenimiento de la línea electrosoldadora G-95 serán modificadas para ajustarse al trabajo con las etiquetas. Para esto, se modificarán las pautas de inspección de mantenimiento semanal, incorporando la revisión de las etiquetas indicadoras de temperatura.

La planificación del mantenimiento preventivo para el equipo se programará, principalmente, en tiempos muertos de producción. Esto es cuando los operadores se encuentran en colación y cuando se producen cambios de carretes de alambre longitudinal, maniobra que demora alrededor de 1 hora y se realiza una vez por turno cuando el equipo se encuentra en buenas condiciones.

Debido a lo anterior, se contarán con 4,5 horas diarias para la realización de mantenimiento preventivo, por lo cual es sumamente importante llevar un control de lo que se realizará en el equipo y contar con los repuestos que sean necesarios antes de iniciar el mantenimiento, así como también, tener un control de las herramientas que se requerirán para optimizar al máximo el tiempo de trabajo de los electromecánicos.

Finalmente, se asignará un padrino específico para el equipo, el cual tendrá la responsabilidad de realizar las pautas semanales y llevar un control del estado del equipo. Para esto, deberá tener un trato cercano y constante con los operadores, de manera que ellos le puedan entregar “*feedback*” del estado del equipo y su comportamiento durante la operación.

Además, el padrino estará encargado de dar solución a las tarjetas azules de mantenimiento que se levanten para la G-95. Esto consiste en recibir las tarjetas, analizar el contenido en conjunto con el operador y diseñar una solución al problema, para lo cual

contará con la ayuda de los demás electromecánicos y personal de ingeniería tanto de mantenimiento como de producción.

El objetivo de ésta estrategia es disminuir los tiempos de interrupción por mantenimiento en la línea electrosoldadora G-95, esto ayudará a incrementar los tiempos disponibles para producción. Además, se apunta a tener el equipo en las mejores condiciones posibles, por lo cual aumentaría la productividad del equipo, debido a que se podrá obtener un mejor rendimiento.

En el Anexo 97, se puede revisar la pauta de mantenimiento correctivo con la cual se iniciará ésta estrategia. Esta pauta de mantenimiento correctivo apunta a conseguir un estado en el equipo en el cual las fallas más recurrentes estén solucionadas, de esta forma se obtiene una base para iniciar la estrategia de mantenimiento preventivo. A continuación, se presenta la planificación de mantenimiento preventivo para los próximos seis meses.

ARMACERO MATCO INGENIERIA EN ENFRIAMIENTO		PLANIFICACION MANTENIMIENTO PREVENTIVO JUNIO 2017					
DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	
					1	2	3
	4 G95   RCZ	5	6 G95   RCZ	7	8	9	10
	11 G95   RCZ	12	13	14	15	16	17
	18 G95   RCZ	19	20	21 G95   RCZ	22	23	24
	25 G95   RCZ	26	27	28	29	30	

Figura 33: Planificación Mantenimiento Preventivo Junio 2017

ARMACERO MATCO INGENIERIA EN ENFIERRADURA		PLANIFICACION MANTENIMIENTO PREVENTIVO JULIO 2017				
DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
						1
	2 G95   RCZ	3	4 G95   RCZ	5	6	7 8
	9 G95   RCZ	10	11	12	13	14 15
	16 G95   RCZ	17	18 G95   RCZ	19	20	21 22
	23 G95   RCZ	24	25	26	27	28 29

Figura 34: Planificación Mantenimiento Preventivo Julio 2017

ARMACERO MATCO INGENIERIA EN ENFIERRADURA		PLANIFICACION MANTENIMIENTO PREVENTIVO AGOSTO 2017				
DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
			1	2	3	4 5
	6 G95   RCZ	7	8 G95   RCZ	9	10	11 12
	13 G95   RCZ	14	15	16	17	18 19
	20 G95   RCZ	21	22 G95   RCZ	23	24	25 26
	27 G95   RCZ	28	29 G95   RCZ	30	31	

Figura 35: Planificación Mantenimiento Preventivo Agosto 2017

ARMACERO MATCO INGENIERIA EN ENFIERRADURA		PLANIFICACION MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEPTIEMBRE 2017					
DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	
						1 2	
	3 G95   RCZ	4	5 G95   RCZ	6	7	8 9	
	10 G95   RCZ	11	12	13	14	15 16	
	17 G95   RCZ	18	19	20	21	22 23	
	24 G95   RCZ	25	26	27	28	29 30	

Figura 36: Planificación Mantenimiento Preventivo Septiembre 2017

ARMACERO MATCO INGENIERIA EN ENFIERRADURA		PLANIFICACION MANTENIMIENTO PREVENTIVO OCTUBRE 2017					
DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	
	1 G95   RCZ	2	3 G95   RCZ	4	5	6 7	
	8	9 G95   RCZ	10	11	12	13 14	
	15 G95   RCZ	16	17 G95   RCZ	18	19	20 21	
	22 G95   RCZ	23	24 G95   RCZ	25	26	27 28	
	29 G95   RCZ	30	31				

Figura 37: Planificación Mantenimiento Preventivo Octubre 2017

ARMACERO MATCO INGENIERIA EN ENFIERRADURA							PLANIFICACION MANTENIMIENTO PREVENTIVO NOVIEMBRE 2017						
DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
				1	2	3	4						
	5	6	7	8	9	10	11						
	G95   RCZ			G95   RCZ									
	12	13	14	15	16	17	18						
	G95   RCZ												
	19	20	21	22	23	24	25						
	G95   RCZ												
	26	27	28	29	30								
	G95   RCZ												

Figura 38: Planificación Mantenimiento Preventivo Noviembre 2017

ARMACERO MATCO INGENIERIA EN ENFIERRADURA							PLANIFICACION MANTENIMIENTO PREVENTIVO DICIEMBRE 2017						
DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
						1	2						
	3	4	5	6	7	8	9						
	G95   RCZ			G95   RCZ									
	10	11	12	13	14	15	16						
	G95   RCZ												
	17	18	19	20	21	22	23						
	G95   RCZ			G95   RCZ									
	24	25	26	27	28	29	30						
		G95   RCZ											

Figura 39: Planificación Mantenimiento Preventivo Diciembre 2017

SIMBOLOGIA				
CORRECTIVO PROGRAMADO	ANUAL	TRIMESTRAL	MENSUAL	INSPECCION SEMANAL
PUENTE GRUA	BIANUAL	SEMESTRAL	BIMENSUAL	INSPECCION QUINCENAL

Figura 40: Simbología Planificación Mantenimiento

Como se mencionó anteriormente, para la realización del mantenimiento se cuenta con 4,5 horas diaria, pero esto es en espacios separados de tiempo, por lo que es necesario la coordinación con el área de producción para los trabajos que requieran la participación de los operadores.

En estricto rigor se cuenta con 1,5 horas disponibles por turno, siendo el turno de mañana el cual se llevará la carga más grande ya que será el encargado de realizar las pautas de mantenimiento para éste equipo. La pauta más extensa es la trimestral, en la cual un electromecánico tarda 5 horas en terminar.

Es por esto, que para la realización de la pauta trimestral, se destinarán dos electromecánicos y un operador, de esta forma se tienen 4,5 horas de trabajo en un turno, y los 30 minutos restantes, los realizará el electromecánico entrante en el turno de tarde. Así, se consiguen las 5 horas de mantenimiento necesarias para terminar la pauta y queda 2,5 horas disponibles, divididas en 1 hora en el turno de tarde y 1,5 horas en el turno de noche.

Las horas disponibles de mantenimiento para el equipo G-95 y que no se ocupen para la realización de mantenimiento preventivo, se ocuparán para dar solución a las tarjetas rojas y azules que se hayan levantado para el equipo, siempre haciendo énfasis en las tarjetas rojas que son las más urgentes.

Como consenso a nivel empresa, se debe dar mayor prioridad a éste equipo, debido a que el producto que se fabrica en él representa más 60% de las ventas del área de mallas (Ver Anexo 30 y Anexo 31), y a su vez el área de mallas abarca más del 50% de las ventas de la empresa. Es por esto que se hace más que necesario dar prioridad a las urgencias que se presentan en éste equipo.

## Conclusiones

Al inicio de éste trabajo se planteó como objetivo diseñar una estrategia de mantenimiento para una gran empresa de servicios de enfierradura constructiva a través de la utilización de técnicas de mejoramiento continuo. Es por esto que se utilizaron técnicas de mejoramiento tales como “*Poka-Yoke*”, “*Kanban*”, “*Lean Manufacturing*” y “*5S*”.

Además, las estrategias de mantenimiento, tanto para el área de mallas y la línea electrosoldadora de mallas G-95, se basaron en el modelo de mantenimiento productivo total, “*Total Productive Maintenance*” o “*TPM*” por sus siglas en inglés. Tal como se explicó en el marco teórico, el TPM se basa en una estrecha relación entre las áreas de mantenimiento y producción, así como también, posee una estrecha relación con las técnicas de mejoramiento continuo, incluso, la implementación del TPM muchas veces es considerada como una implementación de una técnica de mejoramiento.

Es así, como también se propuso identificar el área crítica dentro de la planta productiva de Armacero – Matco, la cual se llegó a la conclusión de que corresponde al área de Mallas. El área de Mallas se dedica, principalmente, a la fabricación de mallas electrosoldadas para la construcción.

Dentro de los productos terminados del área de mallas se encuentran mallas estándar y mallas especiales. Las mallas estándar se fabrican, en su mayoría en la línea electrosoldadora G-95, por el contrario, las mallas especiales se fabrican, en su mayoría en la línea electrosoldadora G-32. Sin embargo, en ambos equipos se pueden fabricar de los dos tipos de mallas.

Tal como se puede observar en los Anexo 99 y Anexo 101, el área de mallas concentra el 61% de las utilidades del año 2016, aun cuando se generaron pérdidas en la fabricación de mallas especiales. En el cuatrimestre enero – abril de 2017 (ver Anexo 100), se puede observar como es el área de mallas la que sustenta el negocio, solventando una pérdida enorme en el área de C&D, la cual supera ampliamente los \$150.000.000.

Por otro lado, dentro las utilidades reportadas por el área de mallas en el año 2016, más del 60% de ellas corresponde a la venta de mallas estándar, las cuales son producidas en su mayoría en la línea electrosoldadora G-95. Es por esto que se decidió dedicar un capítulo completo al análisis y posterior propuesta de estrategia de mantenimiento particular para éste equipo.

A través de todo el trabajo realizado, es posible visualizar claramente los efectos que tiene la implementación de las técnicas de mejoramiento continuo dentro de la industria, aun cuando son implementadas en un área de servicio, como mantenimiento, y no en un área netamente productiva.

El impacto de la implementación va más allá de solo una mejora de indicadores, también mejora la relación entre trabajadores, quienes muchas veces se mostraron reacios a

realizar las nuevas tareas que se les estaban asignado, debido a que consideraban que solo era más trabajo y ningún beneficio, pero con el paso del tiempo se empezaron a dar cuenta de los cambios, tanto en el estado y funcionamiento de los equipos, como también en la seguridad con la que trabajaban.

Es importante destacar el carácter transversal de las técnicas de mejoramiento continuo, tal como se puede apreciar en éste trabajo, la implementación en solo un área de la empresa, se pueden conseguir mejoras en todas las demás. Además, es necesario romper el paradigma frente a estas técnicas, de que solo son aplicables para empresas productivas, debido a que el orden y el control de los procesos en los que se basan estas técnicas, también son ampliamente beneficiosas para las empresas de servicios.

Para finalizar, cabe destacar que las mejoras implementadas no son eternas y es deber de cada uno de los colaboradores mantenerlas en el tiempo, por eso se habla de que el mejoramiento continuo es una filosofía, porque depende de las personas mantener en el tiempo los resultados obtenidos.

### **5.1. Tareas a futuro**

En Armacero-Matco se obtuvieron mejoras como el aumento de la productividad en el área de mallas, el aumento de la disponibilidad de los equipos, reducción de costos de producción, aumento de las horas de mantenimiento preventivo, disminución de los tiempos de mantenimiento correctivo y la disminución de la tasa de accidentabilidad, sin embargo, con esto no se tiene la tarea hecha, ahora es necesario abarcar el resto de la empresa con la implementación de éstas técnicas.

Para llevar a cabo la implementación en el resto de la empresa, es necesario capacitar a todos los operadores con las nuevas metodologías, en especial lo que corresponde a mantenimiento autónomo, y el uso de las tarjetas de mantenimiento. También es importante hacer énfasis en los resultados obtenidos en la implementación realizada en el área de mallas y que depende de ellos que esos resultados también puedan verse reflejados en sus áreas.

Por otra parte es altamente recomendable la implementación a fondo de TPM. Esto ayudará a mejorar aún más los indicadores del área de mantenimiento, así como también, mejorará progresivamente los tiempos de producción, la calidad en la fabricación y la seguridad laboral, debido a que se asegura el correcto funcionamiento de los equipos y de los métodos de seguridad.

## Referencias

1. **Kaizen Institute.** Kaizen Institute Chile. *Kaizen Institute Chile, Nosotros, Definición de Kaizen.* [En línea] Kaizen Institute. [Citado el: 21 de Octubre de 2016.] <https://cl.kaizen.com/nosotros/definicion-de-kaizen.html>.
2. **Fernández del Río Donoso, Lorena.** *Biografía de William Edward Deming: El Guru de la Calidad Total.* Universidad de Playa Ancha. Playa Ancha : s.n., 2010. Programa de doctorado en políticas y gestión educacional.
3. **Deming Collaboration & Rafael Aguayo .** Deming Collaboration. *Biografía completa de Deming.* [En línea] [Citado el: 1 de Diciembre de 2016.] <http://demingcollaboration.com/language/spanish/biografia-completa-de-deming/>.
4. **Solano, Misael.** Maestros de la Calidad. *Joseph M. Juran.* [En línea] 10 de Septiembre de 2012. [Citado el: 1 de Diciembre de 2016.] <http://maestrosdelacalidadse100109.blogspot.cl/2012/09/joseph-m-juran.html>.
5. **BBC Mundo.** BBC. *BBC Mundo.* [En línea] 9 de Agosto de 2015. [Citado el: 1 de Diciembre de 2016.] [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/08/150807\\_finde\\_nagasaki\\_bomba\\_atomica\\_aniversario\\_aw](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/08/150807_finde_nagasaki_bomba_atomica_aniversario_aw).
6. —. BBC. *BBC Mundo.* [En línea] 26 de Mayo de 2016. [Citado el: 1 de Diciembre de 2016.] [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/08/150805\\_hiroshima\\_bomba\\_atomica\\_aniversario\\_razones\\_aw](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/08/150805_hiroshima_bomba_atomica_aniversario_razones_aw).
7. **Kaizen Institute.** Kaizen institute. *La metodología Japonesa hacia la excelencia.* [En línea] 25 de Septiembre de 2015. [Citado el: 1 de Diciembre de 2016.] <https://mx.kaizen.com/blog/post/2015/09/25/la-metodologia-japonesa-hacia-la-excelencia-kaizen.html>.
8. **Ohno, Taiichi.** *Taiichi Ohno's Workplace Managment: Special 100th Birthday Edition.* s.l. : McGraw-Hill Education, 2013. 978-0071808019.
9. **Orellana, Karen.** Maestros de la Calidad. *Kaoru Ishikawa.* [En línea] 22 de Septiembre de 2012. [Citado el: 1 de Diciembre de 2016.] <http://maestrosdelacalidadop100111.blogspot.cl/2012/09/filosofia-kaoru-ishikawa.html>.
10. —. Maestros de la calidad. *Genichi Taguchi.* [En línea] 23 de Septiembre de 2012. [Citado el: 1 de Diciembre de 2016.] <http://maestrosdelacalidadop100111.blogspot.cl/2012/09/filosofia-genichi-taguchi.html>.
11. —. Maestros de la Calidad. *Shigeo Shingo.* [En línea] 23 de Septiembre de 2012. [Citado el: 1 de Diciembre de 2016.] <http://maestrosdelacalidadop100111.blogspot.cl/2012/09/filosofia-shigeo-shingo.html>.
12. **Womack, James, Jones, Daniel y Roos, Daniel.** *The machine that changed the world: The story of Lean Production.* New York : Scribner, 2007. 978-0743299794.

13. **Womack, James y Jones, Daniel.** *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. New York : Simon and Schuster, 2013. 978-1471111006.
14. **Experto Gestipolis.com.** Gestipolis. *Administración*. [En línea] 28 de Enero de 2001. [Citado el: 1 de Diciembre de 2016.] <http://www.gestipolis.com/que-son-los-sistemas-de-jalar-pull-y-empujar-push/>.
15. **AulaFácil.** Aula Fácil. *Curso Lean Manufacturing*. [En línea] [Citado el: 1 de Diciembre de 2016.] <http://www.aulafacil.com/cursos/120032/empresa/estrategia/lean-manufacturing/etapas-de-la-implantacion-de-la-filosofia-lean>.
16. **Suzuki, Tokutarō.** *TPM in Process Industries*. New York : Productivity Press, 1994. 1-56327-036-6.
17. **Tuarez Medrana, Cesar Augusto.** *Diseño de un sistema de mejora continua en una embotelladora y comercializadora de bebidas gaseosas de la ciudad de Guayaquil por medio de la aplicación del TPM (Manetenimiento Productivo Total)*. Guayaquil : Escuela superior politécnica del litoral, 2013.
18. **Mansilla del Valle, Natalia Leandra.** *Aplicación de la metodología de mantenimiento productivo total (TPM) para la estandarización de procesos y reducción de pérdidas en la fabricación de goma de mascar en una industria nacional*. Santiago de Chile : s.n., 2011.
19. **Cárdenas Gómez, Luis y Fecci Perez, Ester.** *Propuesta de un modelo de gestión para PYMEs, centrado en la mejora continua*. Valdivia : s.n., 2007.
20. **Espinoza Viguera, Natalia.** *Diseño y puesta en marcha de un plan de mejoramiento de la gestión de una PYME en el rubro de la construcción*. Santiago de Chile : s.n., 2008.
21. **Medina, Enrique.** Pro Pyme Chile. *Pyme Noticias*. [En línea] Pro Pyme Chile, 12 de Mayo de 2016. [Citado el: 20 de Octubre de 2016.] <http://www.propymechile.com/noticias/12949-estrategias-de-negocios-para-las-pymes.html>.
22. **Gobierno de Chile: Ministerio de Salud.** *Metodología: Elaboración de planes de mejora continua para la gestión de la calidad*. Santiago de Chile : s.n., 2009.
23. **Morales, Paulina.** MideUC Opina, Noticias, Noticias Organizaciones. [En línea] MideUC, 12 de Febrero de 2016. [Citado el: 20 de Octubre de 2016.] <http://www.mideuc.cl/como-puede-la-evaluacion-de-competencias-aportar-al-desarrollo-de-la-pequena-empresa-en-chile/>.
24. **Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD).** OECD DATA. [En línea] OECD, 2016. [Citado el: 20 de Octubre de 2016.] <https://data.oecd.org/emp/hours-worked.htm>.
25. —. *OECD Compendium of Productivity Indicators 2016*. Paris : OECD Publishing, 2016. 9789264250185.
26. **OCDE.** OCDE.stat. [En línea] [Citado el: 15 de Diciembre de 2016.] [http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=PDB\\_LV](http://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=PDB_LV).
27. **Lefcovich, Mauricio.** Gestipolis. *Gestipolis Administración*. [En línea] Gestipolis, 29 de Septiembre de 2003. [Citado el: 21 de Octubre de 2016.] <http://www.gestipolis.com/kaizen-aplicado-en-calidad-productividad-y-reduccion-de-costos/>.

28. **Ohno, Taiichi.** *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production.* New York : CRC Press, 1988. 9780915299140.
29. **Toyota Motor Corporation.** Toyota-Global. *Toyota-Global, Company, Vision Philosophy, Toyota Production System.* [En línea] Toyota Motor Company. [Citado el: 21 de Octubre de 2016.] [http://www.toyota-global.com/company/vision\\_philosophy/toyota\\_production\\_system/](http://www.toyota-global.com/company/vision_philosophy/toyota_production_system/).
30. **Toshiba Corporation.** Toshiba Co. *Toshiba-tsip. Innovation.* [En línea] Toshiba Co., 31 de Marzo de 2016. [Citado el: 21 de Octubre de 2016.] <http://www.toshiba-tsip.com/tsip/innovation/index.htm>.
31. **Viguera, María de los Ángeles.** Economía y Negocios. *Economía y Negocios, Noticias.* [En línea] El Mercurio, 24 de Septiembre de 2012. [Citado el: 21 de Octubre de 2016.] <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=100796>.
32. **Nudel, Gustavo.** ISO 9001:2015. El Futuro de la Calidad. *ISOTools.* [En línea] 2016. [Citado el: 21 de Octubre de 2016.] [https://www.isotools.org/pdfs-pro/e-book-9001-2015-futuro-calidad.pdf?utm\\_campaign=ISO+9001&utm\\_medium=email&\\_hsenc=p2ANqtz-8wEybWntAd6qb0rB2RKI9H69JJSSB9ycsd9\\_zgcQHrqv9zObFGzKjXBXU9C0hohqBzZ2vsm3wfHujcFLd3KS8j8Pz8HQ&\\_hsmi=16099390&utm\\_content=16099390&ut](https://www.isotools.org/pdfs-pro/e-book-9001-2015-futuro-calidad.pdf?utm_campaign=ISO+9001&utm_medium=email&_hsenc=p2ANqtz-8wEybWntAd6qb0rB2RKI9H69JJSSB9ycsd9_zgcQHrqv9zObFGzKjXBXU9C0hohqBzZ2vsm3wfHujcFLd3KS8j8Pz8HQ&_hsmi=16099390&utm_content=16099390&ut).
33. **ISOTools.** ISOTools. *Nueva ISO 9001:2015.* [En línea] ISOTools, 2016. [Citado el: 21 de Octubre de 2016.] <http://www.nueva-iso-9001-2015.com/>.
34. **INFOTEP.** INFOTEP. [En línea] Octubre de 2010. [Citado el: 9 de Diciembre de 2016.] [http://www.infotep.gov.do/C9BB45E0-A872-46BA-B453-5CB3544205CE/FinalDownload/DownloadId-88B0331B09711949ED5D57A9591A951A/C9BB45E0-A872-46BA-B453-5CB3544205CE/pdf\\_prog\\_form/manual\\_5s.pdf](http://www.infotep.gov.do/C9BB45E0-A872-46BA-B453-5CB3544205CE/FinalDownload/DownloadId-88B0331B09711949ED5D57A9591A951A/C9BB45E0-A872-46BA-B453-5CB3544205CE/pdf_prog_form/manual_5s.pdf).
35. **Gutierrez Pulido, Humberto y de la Vara Salazar, Román.** *Control estadístico de calidad y Seis Sigma.* Ciudad de México : Mc Graw Hill, 2009. 978-970-10-6912-7.
36. **Bestratén Belloví, Manuel, Orriols Ramos, Rosa Ma. y Mata París, Carles.** *NTP 679: Análisis Modal de Fallos y Efectos. AMFE.* Madrid : s.n., 2004.

## Anexos

Impacto en la producción	Criterio	Ponderación
	No afecta en la producción de la planta	1
	Su efecto sobre la producción de la planta es mínimo	2
	Su efecto sobre la producción de la planta es moderado	3
	Su efecto sobre la producción de la planta es alto	4
	Su efecto sobre la producción de la planta es muy alto	5

*Anexo 1: Tabla ponderación impacto en la producción*

Impacto en la seguridad	Criterio	Ponderación
	No afecta a la seguridad de los trabajadores ni de los equipos	1
	Su efecto sobre la seguridad de los trabajadores y equipos es mínimo	2
	Su efecto sobre la seguridad de los trabajadores y equipos es moderado	3
	Su efecto sobre la seguridad de los trabajadores y equipos es alto	4
	Su efecto sobre la seguridad de los trabajadores y equipos es muy alto	5

*Anexo 2: Tabla ponderación impacto en la seguridad*

Impacto sobre el medioambiente	Criterio	Ponderación
	No afecta al medioambiente	1
	Su efecto sobre el medioambiente es mínimo	2
	Su efecto sobre el medioambiente es moderado	3
	Su efecto sobre el medioambiente es alto	4
	Su efecto sobre el medioambiente es muy alto	5

*Anexo 3: Tabla ponderación impacto sobre el medioambiente*

Impacto sobre costos	Criterio	Ponderación
	Menor a \$500.000 mensual	1
	Menor a \$1.000.000 mensual	2
	Menor a \$2.500.000 mensual	3
	Menor a \$5.000.000 mensual	4
	Mayor a \$5.000.000 mensual	5

*Anexo 4: Tabla ponderación impacto sobre los costos*

Costos	Criterio	Puntaje
	Muy bajos	1
	Bajos	2
	Moderados	3
	Altos	4
	Muy altos	5

*Anexo 5: Puntaje asignado a costos*

Implementación	Criterio	Puntaje
	Muy sencilla	1
	Sencilla	2
	Moderada	3
	Compleja	4
	Muy compleja	5

*Anexo 6: Puntaje asignado a implementación*

Impacto esperado	Criterio	Puntaje
	Resuelve el problema	1
	Aporte alto a la solución	2
	Aporte moderado a la solución	3
	Aporte bajo a la solución	4
	Aporte mínimo a la solución	5

*Anexo 7: Puntaje asignado al impacto esperado*

Tiempo	Criterio	Puntaje
	No más de 2 días	1
	No más de 1 semana	2
	No más de 2 semanas	3
	No más de 1 mes	4
	Más de 1 mes	5

*Anexo 8: Puntaje asignado al tiempo*

Área	Equipo	DC '15	TR '15 [hr]	MTTR '15 [hr]	DC '16	TR '16 [hr]	MTTR '16 [hr]	TPP '16	Interr. 2016	
Mallas	L. Pittini	16	36,85	2,30	23	45,67	1,99	1257	3,63%	
	L. Koch	16	50,73	3,17	14	45,83	3,27	1557	2,94%	
	DRE 10	3	10,60	3,53	8	17,75	2,22	1559	1,14%	
	DRE 12	14	39,43	2,82	14	46,85	3,35	1559	3,01%	
	G95	48	265,38	5,53	77	154,43	2,01	2390	6,46%	
	G32	31	80,48	2,60	33	115,53	3,50	1445	8,00%	
PEC	PG12	26	98,87	3,80	43	56,85	1,32	2870	1,98%	
	Bergandi	42	96,73	2,30	36	128,40	3,57	2333	5,50%	
C&D	CC Ocam	32	82,43	2,58	37	82,42	2,23	3100	2,66%	
	Syntax Line 28	21	55,97	2,67	29	79,32	2,74	3100	2,56%	
	Planet 16-1	23	65,88	2,86	25	57,87	2,31	3100	1,87%	
	Planet 16-2	17	27,50	1,62	13	18,72	1,44	3100	0,60%	
	Format 14	15	25,02	1,67	18	63,90	3,55	3100	2,06%	
	Mini Syntax 16-1	22	102,22	4,65	5	10,27	2,05	2761	0,37%	
	Mini Syntax 16-2	23	53,50	2,33	23	45,07	1,96	2777	1,62%	
	Formula Sapiens	20	61,45	3,07	34	95,72	2,82	3100	3,09%	
	Syntax 16	22	51,92	2,36	19	63,42	3,34	3100	2,05%	
	Izaje	Puente 1	4	2,08	0,52	5	6,62	1,32	3100	0,21%
		Puente 2	6	27,33	4,56	9	11,95	1,33	3100	0,39%
Puente 3		13	26,63	2,05	1	0,50	0,50	3100	0,02%	
Puente 4		5	3,50	0,70	11	12,13	1,10	3100	0,39%	
Puente 5		0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	3100	0,00%	
Puente 6		3	18,58	6,19	3	4,35	1,45	3100	0,14%	
Puente 7		5	9,20	1,84	5	5,83	1,17	3100	0,19%	
Puente 8		5	11,05	2,21	6	11,58	1,93	3100	0,37%	
Puente 9		5	12,98	2,60	2	10,42	5,21	3100	0,34%	
Puente 10		0	0,00	0,00	1	3,03	3,03	3100	0,10%	
Portal de izaje		2	1,10	0,55	5	6,98	1,40	3100	0,23%	

Anexo 9: Datos detenciones correctivas, tiempo de reparación, MTTR, tiempo planificado de producción e interrupciones.

Sistema	Total Fallas 2015		Total Fallas 2016		Promedio Fallas		Total Interrupción	Costo Mensual App.	Impacto Costos	Impacto Prod.	Impacto Seg.	Impacto MA	Total
	Detenciones	Tiempo	Detenciones	Tiempo	Detenciones	Tiempo							
Mallas	Detenciones	128	Detenciones	169	Detenciones	149	25,18%		5	5	5	2	62,94
	Tiempo	483,48	Tiempo	426,07	Tiempo	454,78							
	MTTR	3,32	MTTR	2,72	MTTR	3,02							
PEC	Detenciones	68	Detenciones	79	Detenciones	74	7,48%	\$340,289	1	3	3	2	1,35
	Tiempo	195,60	Tiempo	185,25	Tiempo	190,43							
	MTTR	3,05	MTTR	2,44	MTTR	2,75							
C&D	Detenciones	195	Detenciones	203	Detenciones	199	16,88%	\$5.277.247	5	5	5	2	42,19
	Tiempo	525,88	Tiempo	516,68	Tiempo	521,28							
	MTTR	2,64	MTTR	2,49	MTTR	2,57							
Izaje	Detenciones	48	Detenciones	48	Detenciones	48	2,37%		1	5	5	2	1,18
	Tiempo	112,47	Tiempo	73,40	Tiempo	92,93							
	MTTR	1,93	MTTR	1,68	MTTR	1,80							

Anexo 10: Tabla jerarquización por criticidad completa

Frecuencia	Actividad	Unidad/Componente	Tarea
Diaria	Controlar	Sistema hidráulico	Controlar impermeabilidad (Buscar presencia de filtraciones)
	Controlar	Sistema hidráulico	Controlar nivel de aceite.
	Controlar	Sistema hidráulico	Controlar temperatura aceite (Máximo 60°C)
	Controlar	Sistema hidráulico	Control visual calidad de aceite
	Controlar	Dispositivos de emergencia	Control correcto funcionamiento
	Lubricar	Rotor	Engrasar cojinetes
	Lubricar	Máquina completa	Engrasar todos los engrasadores
Semanal	Limpiar	Intercambiador de calor	Limpiar aletas de refrigeración con aire comprimido
	Controlar	Depósitos de grasa	Rellenar depósitos de grasa
	Controlar	Rotor	Estado correa y piñones
	Controlar	Rotor	Estado y funcionamiento freno
	Controlar	Rotor	Estado correa dentada rotor enderezador
	Controlar	Rotor	Estado grasera (Estancamiento)
Bisemanal	Controlar	Sistema hidráulico	Presión acumulador
	Controlar	Sistema hidráulico	Operación de manómetro
	Controlar	Panel de control	Estado de pantalla
	Controlar	Panel de control	Estado botoneras
	Controlar	Devanadora de alambre	Desgaste anillos de protección
	Controlar	Devanadora de alambre	Desgaste y agripamiento de rodillos guía
	Controlar	Cizalla	Estado y funcionamiento
	Controlar	Cizalla	Pernos
Mensual	Controlar	Cizalla	Estado boquilla de corte
	Controlar	Cizalla	Control luz de corte entre 0,1 y 0,2 [mm]
	Limpiar	Sistema hidráulico	Limpieza, inspección y reparación
	Controlar	Rotor	Ajuste de boquillas guías de entrada y salida del rotor
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado interruptor general
	Controlar	Gabinete eléctrico	Funcionamiento alumbrado interno
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado y funcionamiento sistema de refrigeración
	Controlar	Dispositivo de medición	Estado conexión eléctrica
	Controlar	Dispositivo de medición	Estado acoplamiento mecánico
	Controlar	Devanadora de alambre	Estado rodillos pilares
	Controlar	Devanadora de alambre	Estado de rodamientos
Trimestral	Controlar	Sistema de medición	Sistema de medición
	Controlar	Sistema hidráulico	Estado juntas elásticas
	Controlar	Sistema hidráulico	Apriete de ventilador
	Controlar	Sistema hidráulico	Estado de los bornes de conexión
	Controlar	Sistema hidráulico	Estado filtro de respiración
	Controlar	Sistema hidráulico	Estado filtro de baja presión
	Controlar	Sistema hidráulico	Estado filtro de alta presión
Controlar	Sistema hidráulico	Estado sensor filtro saturado	

	Controlar	Sistema hidráulico	Estado electroválvulas y verificar fugas, bobinas
	Controlar	Rotor	Estado conexiones motor (Bornes de conexión)
	Controlar	Rotor	Estado y funcionamiento ventilador
	Controlar	Rotor	Fijación del motor
	Controlar	Rotor	Tapa rodamientos
	Controlar	Rotor	Estado rodamientos fijo y libre
	Controlar	Rotor	Estado tapa de protección rotor
	Controlar	Panel de control	Estado y funcionamiento microprocesador
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado fusibles
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado y funcionamiento transformadores de control
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado protecciones
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado y funcionamiento fuente de poder
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado contactores
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado guardamotors
	Controlar	Gabinete eléctrico	Funcionamiento variador de frecuencia
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado filtro de choque
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado de enchufes y conectores
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado tarjetas electrónicas
	Controlar	Devanadora de alambre	Apriete de pernos de anclaje
	Controlar	Cizalla	Estado cilindro hidráulico
Semestral	Cambiar	Sistema hidráulico	Cambio aceite hidráulico (110 [L])
	Cambiar	Sistema hidráulico	Cambio filtro de respiración
	Cambiar	Sistema hidráulico	Cambio filtro de baja presión
	Cambiar	Sistema hidráulico	Cambio filtro de alta presión
Bianual	Cambiar	Motores de engranaje	Cambio aceite 220 (1,3 [L])

*Anexo 11: Actividades de mantenimiento extraídas del manual de DRE10*

Frecuencia	Actividad	Unidad/Componente	Tarea
Diaria	Controlar	Sistema hidráulico	Controlar impermeabilidad (Buscar presencia de filtraciones)
	Controlar	Sistema hidráulico	Controlar nivel de aceite.
	Controlar	Sistema hidráulico	Controlar temperatura aceite (Máximo 60°C)
	Controlar	Sistema hidráulico	Control visual calidad de aceite
	Controlar	Dispositivos de emergencia	Control correcto funcionamiento
	Lubricar	Rotor	Engrasar cojinetes
	Lubricar	Máquina completa	Engrasar todos los engrasadores
Semanal	Limpiar	Intercambiador de calor	Limpiar aletas de refrigeración con aire comprimido
	Controlar	Depósitos de grasa	Rellenar depósitos de grasa
	Controlar	Rotor	Estado correa y piñones
	Controlar	Rotor	Estado y funcionamiento freno
	Controlar	Rotor	Estado correa dentada rotor enderezador
	Controlar	Rotor	Estado grasera (Estancamiento)
Bisemanal	Controlar	Sistema hidráulico	Presión acumulador
	Controlar	Sistema hidráulico	Operación de manómetro
	Controlar	Panel de control	Estado de pantalla
	Controlar	Panel de control	Estado botoneras
	Controlar	Devanadora de alambre	Desgaste anillos de protección
	Controlar	Devanadora de alambre	Desgaste y agripamiento de rodillos guía
	Controlar	Cizalla	Estado y funcionamiento
	Controlar	Cizalla	Pernos
Mensual	Controlar	Cizalla	Estado boquilla de corte
	Controlar	Cizalla	Control luz de corte entre 0,1 y 0,2 [mm]
	Limpiar	Sistema hidráulico	Limpieza, inspección y reparación
	Controlar	Rotor	Ajuste de boquillas guías de entrada y salida del rotor
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado interruptor general
	Controlar	Gabinete eléctrico	Funcionamiento alumbrado interno
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado y funcionamiento sistema de refrigeración
	Controlar	Dispositivo de medición	Estado conexión eléctrica
	Controlar	Dispositivo de medición	Estado acoplamiento mecánico
	Controlar	Devanadora de alambre	Estado rodillos pilares
	Controlar	Devanadora de alambre	Estado de rodamientos
Trimestral	Controlar	Sistema de medición	Sistema de medición
	Controlar	Sistema hidráulico	Estado juntas elásticas
	Controlar	Sistema hidráulico	Apriete de ventilador
	Controlar	Sistema hidráulico	Estado de los bornes de conexión
	Controlar	Sistema hidráulico	Estado filtro de respiración
	Controlar	Sistema hidráulico	Estado filtro de baja presión
	Controlar	Sistema hidráulico	Estado filtro de alta presión
Controlar	Sistema hidráulico	Estado sensor filtro saturado	

	Controlar	Sistema hidráulico	Estado electroválvulas y verificar fugas, bobinas
	Controlar	Rotor	Estado conexiones motor (Bornes de conexión)
	Controlar	Rotor	Estado y funcionamiento ventilador
	Controlar	Rotor	Fijación del motor
	Controlar	Rotor	Tapa rodamientos
	Controlar	Rotor	Estado rodamientos fijo y libre
	Controlar	Rotor	Estado tapa de protección rotor
	Controlar	Panel de control	Estado y funcionamiento microprocesador
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado fusibles
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado y funcionamiento transformadores de control
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado protecciones
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado y funcionamiento fuente de poder
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado contactores
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado guardamotors
	Controlar	Gabinete eléctrico	Funcionamiento variador de frecuencia
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado filtro de choque
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado de enchufes y conectores
	Controlar	Gabinete eléctrico	Estado tarjetas electrónicas
	Controlar	Devanadora de alambre	Apriete de pernos de anclaje
	Controlar	Cizalla	Estado cilindro hidráulico
Semestral	Cambiar	Sistema hidráulico	Cambio aceite hidráulico (110 [L])
	Cambiar	Sistema hidráulico	Cambio filtro de respiración
	Cambiar	Sistema hidráulico	Cambio filtro de baja presión
	Cambiar	Sistema hidráulico	Cambio filtro de alta presión
Bianual	Cambiar	Motores de engranaje	Cambio aceite 220 (1,3 [L])

*Anexo 12: Actividades de mantenimiento extraídas del manual de DRE12*

Frecuencia	Actividad	Unidad/Componente	Tarea
Diaria	Controlar	Toda la máquina	Buscar defectos y controlar que las uniones de todas las partes móviles estén bien apretadas
	Controlar	Soldadora	Control estanqueidad sistema hidráulico
	Controlar	Soldadora	Control temperatura sistema hidráulico
	Controlar	Soldadora	Control calidad aceite sistema hidráulico
	Lubricar	Alimentador Longitudinal	Engrasar todos los engrasadores
	Controlar	Etiquetadora Automática	Controlar funcionamiento separador de agua del sistema neumático
	Lubricar	Etiquetadora Automática	Lubricar unidad de mantenimiento del sistema neumático
	Lubricar	Etiquetadora Automática	Lubricar cuchillas
	Controlar	Volteador de paneles	Control estanqueidad sistema hidráulico
	Controlar	Volteador de paneles	Control temperatura sistema hidráulico
Semanal	Controlar	Soldadora	Controlar sistema de refrigeración
	Controlar	Soldadora	Controlar sistema neumático
	Limpiar	Soldadora	Limpiar filtro de ventilación de computador
	Controlar	Alimentador Longitudinal	Control estanqueidad sistema neumático
	Controlar	Alimentador Longitudinal	Control unidad de mantenimiento neumático
	Lubricar	Alimentador Longitudinal	Engrasar cadenas
	Lubricar	Alimentador Longitudinal	Lubricar con aceite 460 las guías de tope
	Lubricar	Volteador de paneles	Engrasar todos los engrasadores
	Lubricar	Volteador de paneles	Lubricar con spray de grafito el husillo de ajuste de la mesa elevadora
	Lubricar	Alimentador	Engrasar todos los engrasadores
	Controlar	Etiquetadora Automática	Control desgaste cadena dentada
	Controlar	Alimentador	Control desgaste correa dentada y trapezoidal
Bisemanal	Lubricar	Soldadora	Engrasar rodillos de rodadura de avance
	Lubricar	Soldadora	Engrasar cojinete central del árbol alimentador
	Lubricar	Soldadora	Engrasar cojinete árbol pinza de paneles
	Lubricar	Soldadora	Engrasar cadenas de accionamiento
Mensual	Controlar	Soldadora	Control del refrigerador de aceite del sistema hidráulico
	Lubricar	Soldadora	Engrasar regleta de lubricación del soporte lateral derecho e izquierdo

	Lubricar	Soldadora	Engrasar cojinete árbol de descarga
	Lubricar	Soldadora	Engrasar placa deslizante derecha e izquierda
	Lubricar	Soldadora	Engrasar guía del resorte árbol alimentador
	Lubricar	Soldadora	Engrasar cadena de alimentador AT
	Lubricar	Soldadora	Engrasar cadena de accionamiento de alimentación de AT
	Lubricar	Soldadora	Engrasar accionamiento de alimentador
	Lubricar	Soldadora	Engrasar el accionamiento de leva de alimentador (En el soporte lateral derecho)
	Lubricar	Soldadora	Engrasar el accionamiento de traslación
	Lubricar	Soldadora	Engrasar el husillo esférico del sistema automático de AT
	Lubricar	Soldadora	Engrasar barra de arrastre y su cojinete
	Lubricar	Soldadora	Engrasar barra de muelle recuperador
	Lubricar	Soldadora	Lubricar con aceite 460 el ajuste de presión de empujadores de electrodos
	Trimestral	Controlar	Soldadora
Lubricar		Soldadora	Engrasar ajuste de avance
Lubricar		Soldadora	Engrasar husillo de ajuste y su cojinete
Lubricar		Soldadora	Engrasar soporte de paquetes AT
Lubricar		Soldadora	Engrasar eje de rueda de cadena
Lubricar		Soldadora	Engrasar árbol del brazo oscilante
Lubricar		Soldadora	Lubricar con aceite 460 el ajuste de altura de barra de electrodos
Semestral	Limpiar	Soldadora	Limpiar cadenas de accionamiento no cubiertas por aceite
	Limpiar	Soldadora	Limpiar sistema de refrigeración
	Limpiar	Soldadora	Limpiar refrigerador de aceite del sistema hidráulico
	Controlar	Soldadora	Control funcionamiento monitor de voltajes erróneos
	Limpiar	Alimentador Longitudinal	Limpiar cadenas
	Cambiar	Soldadora	Cambiar aceite hidráulico (180 [L])
	Cambiar	Soldadora	Cambiar filtro de relleno del sistema hidráulico
	Cambiar	Soldadora	Cambiar filtro de retroceso del sistema hidráulico
Anual	Cambiar	Soldadora	Cambiar filtro de alta presión del sistema hidráulico
	Cambiar	Soldadora	Cambiar batería de SIMATIC

	Controlar	Soldadora	Control unidad de mando de corriente
Bianual	Cambiar	Soldadora	Cambiar aceite 220 del engranaje de accionamiento principal (6 [L])
	Cambiar	Soldadora	Cambiar aceite 220 del engranaje del perno de arrastre (0,2 [L])
	Cambiar	Volteador de paneles	Cambiar aceite 220 del motorreductor del camino de rodillos (0,85 [L])
	Cambiar	Volteador de paneles	Cambiar aceite 220 del motorreductor de la mesa elevadora (2,5 [L])
	Cambiar	Alimentador Longitudinal	Cambiar aceite 320 (Base sintética) del servomotor eléctrico (1,8 [L])
	Cambiar	Alimentador	Cambiar aceite 220 del motorreductor

*Anexo 13: Actividades de mantenimiento extraídas del manual de G32*

Frecuencia	Actividad	Unidad/Componente	Tarea
Diaria (40)	Limpiar	Soldadora de malla	Limpieza de las enderezadoras de AT
	Controlar	Soldadora de malla	Control del nivel de aceite de los bastidores laterales
	Controlar	Dispositivo de tirado de transversales	Control visual a los engranajes de avance
	Limpiar	Dispositivo de tirado de transversales	Limpiar enderezadoras.
	Limpiar	Enderezadora de longitudinales	Limpieza de los enderezadores.
	Controlar	Máquina enrolladora	Control visual del engranaje visinfin
	Lubricar	Soldadora de malla	Engrasar todos los engrasadores (rojos)
	Lubricar	Soldadora de malla	Lubricar con aceite 460 para engranajes los husillos de electrodos
	Lubricar	Dispositivo de tirado de transversales	Engrasar todos los engrasadores (rojos)
	Lubricar	Enderezadora de longitudinales	Engrasar todos los engrasadores (rojos)
	Lubricar	Máquina enrolladora	Engrasar todos los engrasadores (rojos)
Semanal (150)	Controlar	Soldadora de malla	Control estanqueidad del sistema de refrigeración
	Limpiar	Soldadora de malla	Limpieza filtro de ventilación para computadora
	Controlar	Soldadora de malla	Control tensión de las correas dentadas
	Controlar	Soldadora de malla	Control visual de fisuras de las correas dentadas
	Controlar	Soldadora de malla	Control correas dentadas y trapezoidales.
	Controlar	Soldadora de malla	Control unidad de mantenimiento del sistema neumático
	Controlar	Devanadora de transversales	Control desgaste de las guarniciones de freno
	Controlar	Devanadora de transversales	Control desgaste de los discos de freno
	Controlar	Dispositivo de tirado de transversales	Control visual a las correas dentadas.
	Controlar	Dispositivo de tirado de longitudinales	Control unidad de mantenimiento del sistema neumático
	Controlar	Volteador y apilador de paneles	Control tensión de las cadenas.
	Controlar	Volteador y apilador de paneles	Control unidad de mantenimiento del sistema neumático
	Controlar	Máquina enrolladora	Control visual de la unidad de mantenimiento neumática
	Controlar	Etiquetadora Automática	Control visual de la correa dentada
	Lubricar	Soldadora de malla	Engrasar las cadenas de accionamiento
	Lubricar	Soldadora de malla	Engrasar carrito y rodillos de apoyo
	Lubricar	Soldadora de malla	Engrasar las pinzas
	Controlar	Soldadora de malla	Controlar lubricación la unidad de mantenimiento del sistema hidráulico. De ser necesario, lubricar con aceite turbo-embrague
	Lubricar	Devanadora de transversales	Engrasar la cadena
	Lubricar	Devanadora de transversales	Engrasar todos los engrasadores (rojos)
	Lubricar	Dispositivo de tirado de longitudinales	Engrasar todos los engrasadores (rojos)
	Controlar	Dispositivo de tirado de longitudinales	Controlar lubricación la unidad de mantenimiento del sistema hidráulico. De ser necesario, lubricar con aceite turbo-embrague
	Lubricar	Cizalla de paneles	Engrasar todos los engrasadores (rojos)
Lubricar	Cizalla de paneles	Engrasar la cadena	

	Lubricar	Cizalla de paneles	Lubricar con aceite 460 la regleta deslizante
	Lubricar	Volteador y apilador de paneles	Engrasar todos los engrasadores (rojos)
	Lubricar	Volteador y apilador de paneles	Engrasar las cadenas
	Controlar	Volteador y apilador de paneles	Controlar lubricación la unidad de mantenimiento del sistema hidráulico. De ser necesario, lubricar con aceite turbo-embrague
	Lubricar	Máquina enrolladora	Engrasar las cadenas
	Lubricar	Máquina enrolladora	Engrasar los carriles correderos
	Limpiar	Máquina enrolladora	Limpieza de los carriles correderos
	Controlar	Máquina enrolladora	Controlar lubricación la unidad de mantenimiento del sistema hidráulico. De ser necesario, lubricar con aceite turbo-embrague
Mensual (600)	Controlar	Soldadora de malla	Control intercambiador de calor hidráulico
	Limpiar	Soldadora de malla	Limpieza filtro colector de suciedades del sistema de refrigeración
Trimestral (2000)	Limpiar	Soldadora de malla	Limpieza cadena de accionamiento que no pasan por aceite.
	Controlar	Soldadora de malla	Control de la presión de precarga del acumulador de presión.
Semestral (3000)	Limpiar	Soldadora de malla	Limpieza general del intercambiador de calor hidráulico
	Limpiar	Soldadora de malla	Limpieza general del sistema de refrigeración.
	Controlar	Soldadora de malla	Control funcionamiento unidad de vigilancia para tensiones de error
	Limpiar	Cizalla de paneles	Limpieza del refrigerador de aceite hidráulico
	Controlar	Cizalla de paneles	Control de la presión de precarga del acumulador de presión.
	Controlar	Volteador y apilador de paneles	Control visual del engranaje recto
	Limpiar	Volteador y apilador de paneles	Limpieza de las cadenas
	Controlar	Máquina enrolladora	Control de la presión de precarga del acumulador de presión.
	Limpiar	Máquina enrolladora	Limpieza de las cadenas no cubiertas por aceite
	Cambiar	Soldadora de malla	Cambiar los 150[L] de aceite 460 de cada uno de los bastidores laterales
	Cambiar	Soldadora de malla	Cambiar los 360[L] de aceite hidráulico de la bandeja de aceite hidráulico.
	Cambiar	Soldadora de malla	Cambiar filtro de relleno del sistema hidráulico
	Cambiar	Soldadora de malla	Cambiar filtro de retroceso del sistema hidráulico
	Cambiar	Soldadora de malla	Cambiar filtro de alta presión del sistema hidráulico
	Cambiar	Dispositivo de tirado de transversales	Cambiar los 9[L] de aceite 460 del engranaje de avance
	Cambiar	Cizalla de paneles	Cambiar los 110[L] de aceite hidráulico del depósito de aceite hidráulico
	Cambiar	Cizalla de paneles	Cambiar filtro de relleno del sistema hidráulico
	Cambiar	Cizalla de paneles	Cambiar filtro del refrigerador de aceite hidráulico
Cambiar	Máquina enrolladora	Cambiar los 50[L] de aceite hidráulico de la bandeja de aceite del sistema hidráulico	
Cambiar	Máquina enrolladora	Cambiar filtro de relleno del sistema hidráulico	
Cambiar	Máquina enrolladora	Cambiar filtro de retroceso del sistema hidráulico	

	Cambiar	Máquina enrolladora	Cambiar los 16[L] de aceite 460 del engranaje visinfin
Bianual (10000)	Cambiar	Soldadora de malla	Cambiar los 9,5[L] de aceite 220 del motorreductor.
	Cambiar	Dispositivo de tirado de longitudinales	Cambiar los 11[L] de aceite 220 del engranaje.
	Cambiar	Volteador y apilador de paneles	Cambiar los 0,8[L] de aceite 220 del engranaje recto
	Cambiar	Máquina enrolladora	Cambiar los 0,9[L] de aceite 220 del engranaje para el accionamiento del carrito de descarga.
	Cambiar	Máquina enrolladora	Cambiar los 0,8[L] de aceite 220 del motorreductor (Tren de rodillos)

*Anexo 14: Actividades de mantenimiento extraídas del manual de G95*

Frecuencia	Actividad	Unidad/Componente	Tarea
Diaria (40)	Lubricar	Trefiladora: Dispositivo de aflojamiento	Engrasar (6[gr]) el dispositivo de aflojamiento de poleas grandes
	Lubricar	Trefiladora: Enderezador vertical	Engrasar (4[gr]) el dispositivo de aflojamiento
	Lubricar	Trefiladora: Enderezador horizontal	Engrasar (4[gr]) el dispositivo de aflojamiento
	Lubricar	Descascarilladora por flexión	Engrasar (5[gr]) cada punto de engrase
Semanal (150)	Controlar	Trefiladora: Accionamiento	Prueba de funcionamiento dispositivos de emergencia
	Controlar	Trefiladora: Circuito de aceite	Control visual nivel de aceite. Rellenar si es necesario
	Controlar	Trefiladora: Separador de agua	Control visual
	Lubricar	Trefiladora: Mecanismos enderezadores	Lubricar mecanismos enderezadores
	Controlar	Bobinadora horizontal	Control funcionamiento mecanismo de accionamiento
	Lubricar	Bobinadora horizontal	Lubricar enderezadores
	Lubricar	Bobinadora horizontal	Lubricar guía pínola
	Lubricar	Devanadora vertical	Engrasar polea de inversión de la brida inferior
	Lubricar	Devanadora vertical	Aceitar cadena
	Controlar	Bobinadora horizontal	Control visual desgaste de los rodillos enderezadores
Mensual (600)	Controlar	Trefiladora: Engranaje	Comprobación con respecto a fugas.
	Controlar	Trefiladora: Rodillos guía y de inversión	Control visual con respecto a desgaste
	Controlar	Trefiladora: Guarnición freno suplemento disco Úko	Control visual de la guarnición de freno
	Controlar	Devanadora vertical	Controlar todas las atomilladuras
	Controlar	Devanadora vertical	Comprobar los batientes de los mandriles basculantes
	Controlar	Devanadora vertical	Control de funcionamiento del interruptor de emergencia
	Controlar	Devanadora vertical	Control de funcionamiento del dispositivo captador de bucles
	Controlar	Devanadora vertical	Controlar desgaste de las poleas de inversión y guía
	Controlar	Devanadora vertical	Controlar polioplasto eléctrico de cadena GM6 según instrucción de ABUS
	Controlar	Devanadora vertical	Comprobar control de carro

	Controlar	Devanadora vertical	Control del funcionamiento del carro inversor
	Controlar	Devanadora vertical	Control visual y de funcionamiento del grupo hidráulico
	Controlar	Descascarilladora por flexión	Controlar todas las atornilladuras
	Controlar	Descascarilladora por flexión	Comprobar las toberas de conducción
	Controlar	Descascarilladora por flexión	Comprobar la tolva de entrada
	Controlar	Descascarilladora por flexión	Control de funcionamiento del interruptor de emergencia
	Controlar	Descascarilladora por flexión	Control de funcionamiento del interruptor de fin de carrera
	Controlar	Descascarilladora por flexión	Control del desgaste de los rodillos guía y descascarilladores y lubricarlos
	Controlar	Descascarilladora por flexión	Control funcionamiento de la unidad de posicionamiento
	Controlar	Máquina revestidora	Control visual respecto a fugas
	Controlar	Máquina revestidora	Controlar todas las atornilladuras
	Controlar	Máquina revestidora	Control estado de los filtros. Cambiar de ser necesario
	Controlar	Máquina revestidora	Comprobar las toberas de conducción. Cambiar de ser necesario
	Controlar	Máquina revestidora	Control funcionamiento de los dispositivos de emergencia
	Controlar	Bobinadora horizontal	Control visual desgaste de los rodillos de inversión y guía
	Controlar	Trefiladora: Rodillo mecanismo enderezador	Control visual con respecto a desgaste
Bimestral (1000)	Limpiar	Trefiladora: Cubierta de protección	Limpieza de las ventanas
	Lubricar	Trefiladora: Cubierta de protección	Lubricar la fijación
	Controlar	Trefiladora: Accionamiento	Control visual de la ventilación externa con respecto a la suciedad
	Controlar	Bobinadora horizontal	Control visual de la suciedad de la ventilación externa del mecanismo de accionamiento
	Controlar	Bobinadora horizontal	Control visual de posibles daños en las bobinas
	Lubricar	Bobinadora horizontal	Lubricación de la fijación de la cubierta protectora.
	Limpiar	Trefiladora: Engranaje	Limpieza del cárter de engranaje

Trimestral (2000)	Controlar	Trefiladora: Conducto de aire comprimido	Control visual con respecto a fugas
	Controlar	Bobinadora horizontal	Control visual de fugas en los conductos de aire comprimido
	Lubricar	Bobinadora horizontal	Lubricación del apoyo de la pínola
	Lubricar	Bobinadora horizontal	Lubricación del apoyo del árbol motor
Semestral (3000)	Controlar	Trefiladora: Engranaje	Comprobación de las uniones atornilladas
	Controlar	Trefiladora: Correa trapezoidal	Comprobación de la tensión
	Controlar	Trefiladora: Discos de trefilar	Control visual con respecto a defectos
	Controlar	Trefiladora: Freno	Control visual de las guarniciones de freno
	Controlar	Bobinadora horizontal	Controlar tensión de la correa trapezoidal
	Controlar	Bobinadora horizontal	Controlar tensión de la cadena de transmisión del dispositivo repartidor
	Lubricar	Bobinadora horizontal	Lubricación del carro del repartidor
	Controlar	Bobinadora horizontal	Control visual de las guarniciones de los frenos de accionamiento
	Lubricar	Trefiladora: Dispositivo de aflojamiento	Engrasar (6[gr]) el cojinete del bloque superior
	Lubricar	Trefiladora: Dispositivo de aflojamiento	Engrasar (60[gr]) cada uno de los alojamientos de las bobinas de trefilado
Anual (5000)	Cambiar	Trefiladora: Circuito de aceite	Cambiar aceite
	Cambiar	Trefiladora: Reductor flotante	Cambiar aceite
	Cambiar	Trefiladora: Circuito de aceite	Cambiar filtro de aceite
Bianual (10000)	Controlar	Trefiladora: Engranaje	Inspección interna del dentado y de los cojinetes

*Anexo 15: Actividades extraídas del manual del laminador Koch*

Frecuencia	Actividad	Unidad/Componente	Tarea
Diaria (40)	Lubricar	Rueda de reenvío	Engrasar eje (1[cm3])
	Lubricar	Encarretadora	Engrasar (10[cm3]) los cojinetes de la contrapunta móvil
	Lubricar	Encarretadora	Engrasar (3[cm3]) la contrapunta fija
Semanal (150)	Lubricar	Decapadora mecánica	Engrasar (4[cm3]) el tornillo sin fin
	Cambiar	Aplicador de lubricante	Cambio total de jabón
	Limpiar	Aplicador de lubricante	Limpieza general
	Limpiar	Cabeza de turco	Limpieza general con particular atención a los soportes portarodillos
	Limpiar	Cabeza de turco	Limpieza cañones de entrada y salida de hilo
	Controlar	Cabeza de turco	Controlar libre rotación de los rodillos y ruido de los cojinetes
	Controlar	Cabeza de turco	Controlar suministro de grasa por la bomba manual
	Limpiar	Rueda de reenvío	Limpieza general
	Limpiar	Enervador	Limpieza general
	Controlar	Enervador	Control integridad rodillos
	Controlar	Enervador	Control cerradura de las tuercas de los soportes
	Controlar	Enervador	Control del movimiento de los cilindros neumáticos
	Controlar	Enervador	Control apriete de los tornillos del basamento
	Limpiar	Encarretadora	Limpiar filtro del ventilador de refrigeración del motor CC
	Lubricar	Encarretadora	Engrasar cojinetes de la contrapunta retráctil (30 - 40 [cm3])
	Lubricar	Encarretadora	Engrasar (3[cm3]) la tuerca de guía de alambre
	Lubricar	Equipo aire comprimido: FRL	Lubricar con la cantidad que sea necesaria
Mensual (600)	Controlar	Dedos de devanamiento	Controlar nivel de aceite hidráulico de la centralita
	Controlar	Dedos de devanamiento	Controlar eventuales fugas de la guarnición del vástago del pistón
	Controlar	Dedos de devanamiento	Controlar integridad de las conexiones hidráulicas flexibles
	Lubricar	Entregador vertical	Lubricar los soportes del tambor de la devanadora
	Controlar	Entregador vertical	Control movimiento del dispositivo antinudo
	Controlar	Entregador vertical	Correcto funcionamiento del final de carrera del carro móvil
	Limpiar	Decapadora mecánica	Limpieza y remoción de la calamina

	Controlar	Cabeza de turco	Control nivel aceite moto-reductor
	Controlar	Cabeza de turco	Control funcionamiento bomba y dosificadores de grasa
	Controlar	Cabeza de turco	Control apriete de tornillos del basamento
	Controlar	Cabeza de turco	Control funcionamiento de los finales de carrera de ruptura hilo
	Controlar	Monobloque vertical: Motor CC	Control con respecto a eventuales atascos del filtro del motor CC y limpiar. Reemplazar de ser necesario
	Controlar	Monobloque vertical: Motor CC	Control apriete de tornillos del motor de corriente continua
	Controlar	Rueda de reenvío	Control desgaste espesor duro en el canal de la rueda
	Controlar	Rueda de reenvío	Control desgaste de los cojinetes de la polea de reenvío
	Controlar	Enervador	Controlar cojinetes de los soportes
	Lubricar	Encarretadora	Engrasar cojinetes por el lado del motor del tornillo sin fin del grupo guía-hilo
Trimestral (2000)	Controlar	Encarretadora	Controlar apriete de los tornillos
	Controlar	Monobloque vertical: Grupo Reductor	Controlar nivel de aceite en el cárter del grupo reductor
	Controlar	Monobloque vertical: Grupo Reductor	Controlar pérdidas de aceite en el eje a la entrada del grupo reductor
	Controlar	Monobloque vertical: Grupo Reductor	Controlar si hay perdidas de aceite en los tapones, guarniciones y conexiones
	Controlar	Monobloque vertical: Grupo Reductor	Controlar correas trapezoidales (Flecha entre 15[mm] a 20[mm], bajo una carga de 5[Kg] en el centro)
	Controlar	Monobloque vertical: Grupo Reductor	Controlar ruido del par cónico y de todos los cojinetes
	Controlar	Monobloque vertical: Motor CC	Controlar estado y color del colector de láminas del motor CC
	Controlar	Monobloque vertical: Motor CC	Controlar desgaste de las escobillas del motor CC y su movimiento en el portaescobillas
	Controlar	Monobloque vertical: Motor CC	Controlar condición de la trenza de cobre de las escobillas del motor CC y la sujeción del cabo
	Controlar	Monobloque vertical: Motor CC	Controlar limpieza interna del motor CC.
Controlar	Monobloque vertical: Motor CC	Controlar caudal de aire a través de las rejillas de escape. Limpiar de ser necesario	

	Controlar	Monobloque vertical: Motor CC	Controlar acoplamiento al dinamo tacométrico
	Limpiar	Monobloque vertical: Motor CC	Limpieza general con aspiradora
	Cambiar	Monobloque vertical: Grupo Reductor	Cambiar 120[L] de aceite de la caja reductora del motor CC
	Lubricar	Monobloque vertical: Motor CC	Engrasar (25[cm <sup>3</sup> ]) motor principal de corriente continua
	Controlar	Encarretadora	Controlar estado superficial y color del colector de láminas del motor CC
	Controlar	Encarretadora	Control desgaste escobillas y su movimiento en el portaescobillas
	Controlar	Encarretadora	Controlar continuidad de la tranza de cobre y la sujeción de la mecha
	Controlar	Encarretadora	Control limpieza interna del motor
	Controlar	Encarretadora	Control caudal de aire a través de la rejilla de escape
	Controlar	Encarretadora	Control acoplamiento del dínamo tacométrico
	Limpiar	Encarretadora	Limpieza general con aspiradora
	Controlar	Encarretadora	Controlar tensión de las correas de transmisión
	Semestral (3000)	Controlar	Equipo de agua de refrigeración
Controlar		Equipo de agua de refrigeración	Control existencia de depósitos calcáreos en los intercambiadores de calor, en caso de existir deben ser eliminados
Controlar		Equipo de agua de refrigeración	Control funcionamiento de los flujostatos de los intercambiadores de calor
Controlar		Dedos de devanamiento	Control visual bomba de la centralita
Limpiar		Dedos de devanamiento	Limpieza general bomba de la centralita
Controlar		Entregador vertical	Controlar el aparejo de cadena
Controlar		Decapadora mecánica	Controlar integridad de los cojinetes
Controlar		Decapadora mecánica	Controlar desgaste del material anti-usura de los rodillos
Controlar	Aplicador de lubricante	Control de los reductores	
Controlar	Aplicador de lubricante	Controlar apriete de los tornillos del basamento	


	Controlar	Monobloque vertical: Cabrestante	Controlar rugosidad y/u ovalización de la capa externa del cabrestante
	Controlar	Monobloque vertical: Cabrestante	Control del equilibrio del cabrestante
	Controlar	Monobloque vertical: Cabrestante	Control diámetro final igual al nominal después de cada rectificado
	Lubricar	Monobloque vertical: Motor CC	Engrasar con 25 [cm3] de grasa en el cojinete del lado de la polea del motor CC
	Controlar	Encarretadora	Controlar los cilindros hidráulicos de la contrapunta y tarima
	Controlar	Encarretadora	Controlar electroválvulas de las conexiones flexibles
	Controlar	Encarretadora	Controlar eventuales fugas de aceite ocasionadas en los cilindros de la contrapunta y tarima
	Lubricar	Encarretadora	Engrasar (25[cm3]) motor principal de corriente continua
	Limpiar	Equipo eléctrico: Cuadro principal y pupitres	Limpieza interna del polvo del cuadro eléctrico principal y de los pupitres
	Controlar	Equipo eléctrico: Cuadro principal y pupitres	Control de los porta-bornes del cuadro eléctrico principal y de los pupitres
	Controlar	Equipo eléctrico: Cuadro principal y pupitres	Control funcionamiento del sistema de refrigeración a circuito cerrado, cuidando que no existan pérdidas de agua
	Limpiar	Equipo eléctrico: Cuadro principal y pupitres	Aspirado de polvo del grupo de intercambio térmico del cuadro eléctrico principal
	Limpiar	Equipo de agua de refrigeración	Desincrustación y lavado de los conductos e intercambiadores de calor para prevenir depósitos calcáreos.
Anual (5000)	Lubricar	Dedos de devanamiento	Engrasar (1[cm3]) las articulaciones de los cilindros
	Cambiar	Dedos de devanamiento	Cambiar 50[L] de aceite hidráulico de la centralita
	Controlar	Cabeza de turco	Control empaquetaduras en los motorreductores
	Controlar	Cabeza de turco	Control cojinetes motorreductor
	Controlar	Cabeza de turco	Control desgaste casquillos de entrada y salida de hilo
	Controlar	Cabeza de turco	Control incrustaciones en el circuito de enfriamiento
	Lubricar	Cabeza de turco	Lubricar (1[dm3]) con aceite el reductor móvil
	Lubricar	Cabeza de turco	Lubricar (8[dm3]) con aceite el reductor fijo
	Controlar	Monobloque vertical: Grupo Reductor	Controlar desgaste de las correas trapezoidales con eventual cambio del juego completo
	Controlar	Enervador	Controlar cilindros neumáticos

Controlar	Encarretadora	Control desgaste de las correas de transmisión
Controlar	Encarretadora	Control ruido cojinetes
Controlar	Encarretadora	Control desgaste de las guarniciones del freno neumático y del tanque de aire
Controlar	Encarretadora	Control superficie del disco de freno neumático
Controlar	Encarretadora	Control desgaste de la guía hilo
Controlar	Encarretadora	Controlar tornillo y tuerca del guía hilo. Lavar cuidadosamente con gasolina u otro solvente y volver a engrasar
Controlar	Encarretadora	Controlar acoplamiento motor-tornillo
Controlar	Encarretadora	Control cojinetes de la punta y contrapunta
Controlar	Encarretadora	Controlar correcto funcionamiento del grupo bomba de la centralita hidráulica de la contrapunta y tarima
Controlar	Encarretadora	Controlar graduación de la presión de trabajo y de los reguladores de presión
Controlar	Encarretadora	Controlar correcto funcionamiento de cilindros, electroválvulas y reglas de presión y flujo
Controlar	Encarretadora	Controlar filtro aspirador de la bomba. Cambiar de ser necesario
Controlar	Equipo eléctrico	Controlar integridad de los forros y cables eléctricos
Controlar	Equipo eléctrico	Abrir cajas eléctricas y comprobar sujeción de los bornes de conexión.
Controlar	Equipo eléctrico	Controlar que no haya humedad, ni polvo en las cajas eléctricas. Aspirar en caso de existir.
Controlar	Equipo eléctrico	Control integridad y buen funcionamiento de los micro-interruptores de seguridad y control del equipo
Controlar	Equipo eléctrico: Cuadro principal y pupitres	Control correcto funcionamiento de todos los mandos de los pupitres.
Controlar	Equipo eléctrico: Cuadro principal y pupitres	Controlar eficiencia de las señalizaciones luminosas.
Controlar	Equipo eléctrico: Cuadro principal y pupitres	Controlar contactores de potencia del cuadro eléctrico principal y los pupitres
Controlar	Equipo eléctrico: Cuadro principal y pupitres	Control funcionamiento de los relés térmicos del cuadro eléctrico principal y los pupitres
Controlar	Equipo eléctrico: Cuadro principal y pupitres	Control y limpieza de las aletas de los radiadores de enfriamiento de los convertidores de los motores CC

	Controlar	Equipo eléctrico: Cuadro principal y pupitres	Control apriete de tornillos en las partes de potencia
	Cambiar	Equipo aire comprimido: FRL	Desarmar filtro y reemplazar el cartucho filtrante
	Controlar	Equipo aire comprimido	Control funcionamiento del regulador de presión. De ser necesario volver a graduar.
	Limpiar	Equipo aspirador	Limpieza interna general del equipo
	Controlar	Equipo aspirador	Controlar integridad del conducto de polvo
	Limpiar	Equipo de agua de refrigeración	Limpiar válvula esférica
	Bianual (10000)	Lubricar	Aplicador de lubricante
Lubricar		Aplicador de lubricante	Engrasar (2,5[dm3]) cóclea horizontal
Cambiar		Encarretadora	Cambiar los 18 [L] de aceite de la centralita hidráulica

*Anexo 16: Actividades extraídas del manual del laminador Pittini*



 <p>ARMACERO<sup>®</sup> MATCO Especialistas en Armaduras de Acero</p>	FORMATO PADRON		F-PG-MAN4-01-04			
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Fecha:			
			Versión: 00			
			Página 86 de 182			
Código SAP:						
Modelo: <b>G95</b>		Fecha Inicio:				
Serie: <b>29190</b>		Fecha Terminó:				
Año:		Tiempo Total [Horas]:				
		HORA		HORA		TOTAL
Mantenedor:	Turno:	Inicio:		Termino:		
Mantenedor:	Turno:	Inicio:		Termino:		
Mantenedor:	Turno:	Inicio:		Termino:		
ACTIVIDAD	COMPONENTE	TAREA		HORAS	SI	NO
Cambiar	Soldadora de malla	<i>Cambiar los 9,5[L] de aceite 220 del motorreductor.</i>				
Cambiar	Dispositivo de tirado de longitudinales	<i>Cambiar los 11[L] de aceite 220 del engranaje.</i>				
Cambiar	Volteador y apilador de paneles	<i>Cambiar los 0,8[L] de aceite 220 del engranaje recto</i>				
Cambiar	Máquina enrolladora	<i>Cambiar los 0,9[L] de aceite 220 del engranaje para el accionamiento del carrito de descarga.</i>				
Cambiar	Máquina enrolladora	<i>Cambiar los 0,8[L] de aceite 220 del motorreductor (Tren de rodillos)</i>				
CODIGO	LUBRICANTES Y/O GRASAS	MATERIALES	REPUESTOS			
OBSERVACIONES						
EJECUTADO		SUPERVISADO		REVISADO		
Nombre:		Nombre:		Nombre:		
Fecha:		Fecha:		Fecha:		
Firma		Firma		Firma		

Anexo 18: Nuevo formato de pauta de mantenimiento

**Dataset: Level of GDP per capita and productivity**

	Subject	GDP per hour worked	
	Measure	USD, constant prices, 2010 PPPs	
	Unit	US Dollar	
	Time	2014	2015
<b>Country</b>			
Luxembourg		80,8	81,7
Norway		78,7	79,8
Ireland		64,0	78,4
United States		62,5	62,9
Belgium		62,5	63,0
Denmark		61,6	61,9
Netherlands		60,9	61,8
France		60,3	60,6
Germany		59,1	59,5
Switzerland		55,6	54,9
Sweden		54,6	56,0
G7		54,6	54,9
Austria		52,7	53,5
Australia		52,6	53,0
Euro area (19 countries)		52,5	52,9
Finland		49,9	50,1
Canada		48,6	48,5
United Kingdom		47,7	48,5
Spain		47,3	47,7
Italy		47,3	47,3
European Union (28 countries)		46,8	47,4
OECD – Total		46,0	..
Iceland		40,8	..
Japan		39,4	39,5
New Zealand		36,9	..
Slovak Republic		36,9	37,7
Slovenia		36,1	36,4
Israel		35,0	35,0
Greece		32,6	32,2
Czech Republic		32,3	33,7
Portugal		31,8	31,8
Korea		31,2	31,8
Hungary		31,1	31,3
Lithuania		30,4	30,1
Turkey		29,3	..
Estonia		29,2	28,9
Poland		27,6	..
Latvia		25,0	25,7
Russia		24,3	23,2
Chile		24,1	24,2
South Africa		19,7	..
Mexico		18,6	18,5

Data extracted on 15 Dec 2016 15:40 UTC (GMT) from OECD.Stat

Legend:

**E:** Estimated value

**B:** Break

*Anexo 19: Tabla productividad OCDE 2014 y 2015 (26)*

**FORMATO DE EVALUACIÓN**

		Calif.
<b>Utilización</b>		
1	Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado para su uso	3
2	El mobiliario se encuentra en buenas condiciones de uso	3
3	No existen objetos sin uso en los pasillos	2
4	Pasillos libres de obstáculos	3
5	Las mesas de trabajo están libres de objetos sin uso	1
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	1
7	Los cajones se encuentran bien ordenados	2
8	No hay partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado	2
9	Es posible encontrar lo que se busca inmediatamente	2
10	El área de está libre de cajas de papeles u otros objetos	2

<b>Guía de calificación</b>	
0	No hay implementación
1	Un 30% de cumplimiento
2	Cumple al 60%
3	Un 90% de cumplimiento

		Calif.
<b>Ordenar</b>		
11	Las áreas están debidamente identificadas	3
12	No hay equipos ni herramientas encima de las mesas o áreas de trabajo	2
13	Los botes de basura están en el lugar designado para éstos	3
14	Existen lugares demarcados para todo el material de trabajo. (Equipos, carpetas, etc.)	2
15	Todas las sillas y mesas están el lugar designado	3
16	Los cajones de las mesas de trabajo están debidamente organizados y sólo se tiene lo necesario	2
17	Todas las identificaciones en los estantes de material están actualizadas y se respetan	2

		Calif.
<b>Limpiar</b>		
18	Los escritorios se encuentran limpios	2
19	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias	1
20	Piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas	1
21	Las gavetas o cajones de las mesas de trabajo están limpias	1
22	Las mesas están libres de polvo, manchas y componentes de scrap o residuos.	2

		Calif.
<b>Salud</b>		
23	Todos los elementos peligrosos están debidamente almacenados y etiquetados	3
24	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	2
25	No existen condiciones que afecten o pongan en riesgo la salud de los trabajadores	3
26	El lugar de trabajo resulta agradable	3
26	El orden y la limpieza se mantienen en todo momento	2

		Calif.
<b>Estandarizar</b>		
27	Todos los contenedores cumplen con el requerimiento de la operación	3
28	El personal usa la vestimenta adecuada dependiendo de sus labores	3
29	Todas las mesas, sillas y carros son iguales	3
30	Todo los instructivos cumplen con el estándar	3
31	La capacitación está estandarizada para el personal del área	2

Anexo 20: Tabla de chequeo utilizada para la evaluación del cumplimiento de las 5S

# Autoevaluación 5S

Fecha

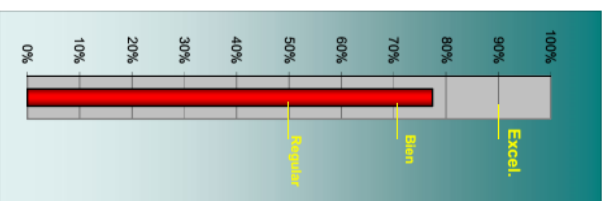
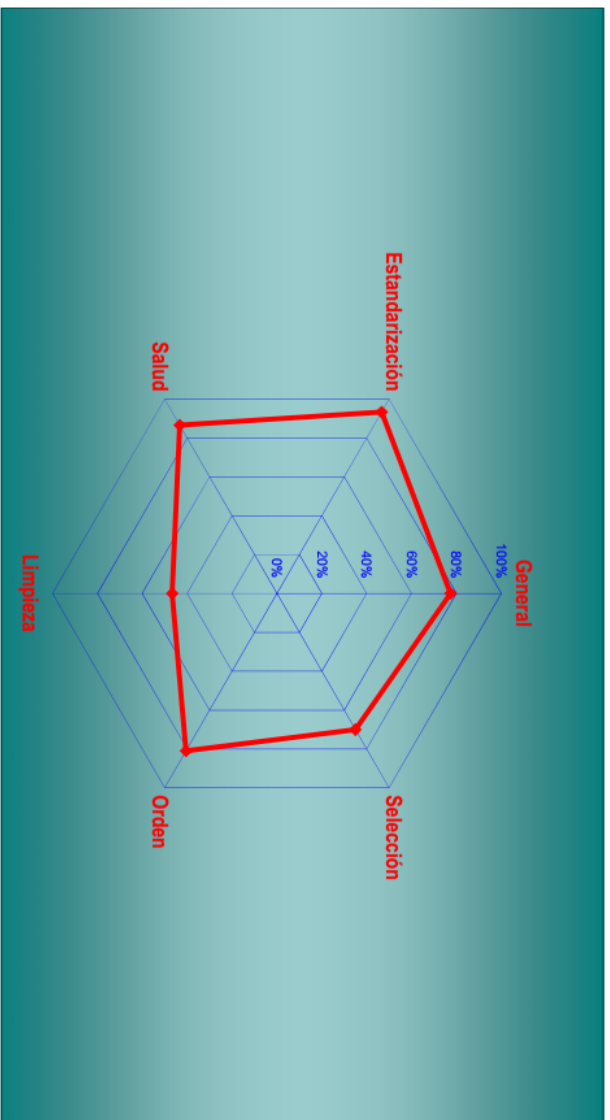
17-11-2016

## Porcentajes Puntos

General	77%	72
Selección	70%	21
Orden	81%	17
Limpieza	47%	7
Salud	87%	13
Estandarización	93%	14

Mal	Regular	Bien	Excelente
< 50 %	≥ 50 %	≥ 70 %	≥ 90 %

Bien



Anexo 21: Resultados Auto-Evaluación 5S



ARMACERO MATCO		PLANIFICACION MANTENIMIENTO PREVENTIVO FEBRERO 2017					
DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	
			1 Circuitos   JSA Circuitos   JSA Circuitos   JSA	2 Cerro Cerro Ocoso   WDO Corte de Pilas I   JEN Deshidra de Pilas II   JEN Corte de Pilas I   JEN Deshidra de Pilas II   JEN	3 Laminador Pital   CTC Laminador Tech   CTC DME12   GGG G95   IPI G32   IPI Sintex 16   GGG DME12   GGG	4	
	5 Laminador Pital   CTC Laminador Tech   CTC G95   IPI G32   IPI DME10   GGG DME12   GGG DME12   GGG G32   IPI	6 Laminador Tech   BCZ Laminador Tech   BCZ Phase 16 - 2   GGG Phase 16 - 2   GGG Phase 16 - 2   GGG Soldadura de Pesta   JSA	7 Bergued   BCZ Bergued   BCZ Bergued   BCZ Banco de Baflos   GGG Banco de Baflos   GGG	8 Laminador Pital   BCZ Formet 14   GGG Formet 14   GGG	9	10	
	12 Laminador Tech   LID Laminador Pital   LID G95   WDO G32   WDO DME10   GGG DME12   GGG DME10   GGG Sintex 16   GGG	13 G95   IGA G95   BCZ Linas Auxiliar   JSA	14 DME12   IGA Banco de Transferencia   JSA Sintex Line 20   IGA Sintex Line 20   BCZ Sintex Line 20   IGA	15 Linas N° 1   JSA Mini Sintex 16 - 1   IGA PW12   WDO	16 Pesta Gra N° 5   EDA Pesta Gra N° 6   EDA	17	
	19 Laminador Tech   LID Laminador Pital   LID G95   GGG G32   GGG DME10   GGG DME12   LID DME12   LID G32   BCZ	20 G32   BCZ G32   IGA Corte de Pilas II   JEN Deshidra de Pilas II   JEN Corte de Pilas II   JEN Deshidra de Pilas I   JEN	21 DME10   BCZ Mini Sintex 14 - 2   CFO Mini Sintex 14 - 2   CFO Linas N° 2   JSA Deshidra de Pilas II   JEN	22 Linas Progreso N° 1   JSA Linas Progreso N° 2   JSA Sintex 16   CFO Sintex 16   CFO	23	24	
	26 Laminador Tech   GGG Laminador Pital   GGG G95   GGG G32   LID DME10   LID DME12   LID DME10   LID Sintex 16   GGG Formeta Sapias   GGG	27 Phase 16 - 1   CFO Phase 16 - 1   BCZ Phase 16 - 1   IGA Formeta Sapias   LAROE Formeta Sapias   GGG	28				

SIMBOLOGIA

CONECTIVO PROGRAMADO	ANUAL	TRIMESTRAL	SEMANAL	INSPECCION SEMANAL
PUENTE GMA	SENESTRAL	BISESTRAL	INSPECCION QUINCENAL	

Anexo 23: Calendario Mantenimiento Preventivo Febrero 2017





ARMACERO MATCO		PLANIFICACION MANTENIMIENTO PREVENTIVO FEBRERO 2016					
DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	
	1 Plasm 14 - 1   IG-AC Punto Gros N° 7   EML	2 Sintex Line 20   IG-AC	3 P612   LASER	4 Dobadores PAC   JEH Cortadora de Hojas   JEH	5 G35   IG-AC	6	
	7 Laminador Plástico   IG-AC	8 Formas 14   IG-AC	9 DRE10 - DRE12   IG-AC	10	11 Cerro Corto Ocaso   IG-AC Mesa de Transferencia   IG-AC Punto Gros N° 5   EML	12 13	
	14 Formas Soplada   LASER	15 Sintex 14   IG-AC	16 G32   IG-AC Punto Gros N° 3   EML	17 Dobadores CAD   IG-AC Cortadora CAD   IG-AC	18 Mini Sintex 14 - 1   IG-AC	19 20	
	21 Mini Sintex 14 - 2   IG-AC Punto Gros N° 8   EML	22 Plasm 14 - 2   IG-AC	23 Reguet6   LASER	24 Dobadores PAC   JEH Cortadora de Hojas   JEH	25 Laminador Eco6   IG-AC	26 27	
	28 Plasm 14 - 1   IG-AC Punto Gros N° 7   EML Punto Gros N° 10   INMANA	29					

SIMBOLOGIA				
CONECTIVO PROGRAMADO	ANUAL	TRIMESTRAL	SEMANAL	INSPECCION SEMANAL
PUNTO GROS	SENESTAL	BISESTAL	INSPECCION QUINCENAL	

Anexo 26: Calendario Mantenimiento Preventivo Febrero 2016



## DETENCIONES CORRECTIVAS

Fecha	Celula	Equipo	Tiempo de Falla
03-01-2016	Mallas	G95	00:30:00
04-01-2016	Mallas	G95	00:45:00
04-01-2016	Mallas	G95	04:00:00
04-01-2016	Mallas	Laminador Koch	12:20:00
05-01-2016	Mallas	G95	01:10:00
06-01-2016	Mallas	G95	01:00:00
07-01-2016	Mallas	G32	00:30:00
07-01-2016	Mallas	G95	01:10:00
07-01-2016	Mallas	G95	00:30:00
07-01-2016	Mallas	G95	02:55:00
08-01-2016	Mallas	G95	00:30:00
08-01-2016	Mallas	DRE12	00:40:00
09-01-2016	Mallas	G95	01:20:00
09-01-2016	Mallas	G95	01:20:00
09-01-2016	Mallas	G95	00:35:00
09-01-2016	Mallas	G95	00:50:00
09-01-2016	Mallas	G95	02:50:00
11-01-2016	Mallas	DRE12	08:30:00
11-01-2016	Mallas	G95	07:40:00
11-01-2016	Mallas	G95	12:25:00
11-01-2016	Mallas	G95	12:10:00
11-01-2016	Mallas	DRE10	08:30:00
11-01-2016	Mallas	Laminador Pittini	00:40:00
12-01-2016	Mallas	G95	05:20:00
13-01-2016	Mallas	G95	01:00:00
14-01-2016	Mallas	G95	01:00:00
14-01-2016	Mallas	G95	01:00:00
15-01-2016	Mallas	DRE12	19:35:00
15-01-2016	Mallas	G95	00:40:00
16-01-2016	Mallas	G95	04:00:00
19-01-2016	Mallas	G95	02:30:00
20-01-2016	Mallas	Laminador Koch	01:30:00
20-01-2016	Mallas	G95	02:30:00
21-01-2016	Mallas	Laminador Koch	00:15:00
22-01-2016	Mallas	DRE12	04:40:00
23-01-2016	Mallas	G32	03:00:00
25-01-2016	Mallas	G95	01:15:00
27-01-2016	Mallas	DRE12	01:20:00
28-01-2016	Mallas	DRE10	01:40:00
29-01-2016	Mallas	G95	06:00:00
01-02-2016	Mallas	G95	00:25:00
03-02-2016	Mallas	G32	00:30:00
03-02-2016	Mallas	DRE12	00:31:00
03-02-2016	Mallas	G95	01:05:00
04-02-2016	Mallas	Laminador Pittini	00:20:00

05-02-2016	Mallas	DRE12	01:35:00
05-02-2016	Mallas	Laminador Koch	05:25:00
08-02-2016	Mallas	G32	02:40:00
09-02-2016	Mallas	G95	01:15:00
09-02-2016	Mallas	G32	01:00:00
09-02-2016	Mallas	G32	00:50:00
10-02-2016	Mallas	G95	00:25:00
11-02-2016	Mallas	Laminador Koch	01:45:00
12-02-2016	Mallas	G95	00:10:00
15-02-2016	Mallas	G95	00:10:00
15-02-2016	Mallas	G95	07:20:00
15-02-2016	Mallas	G95	00:55:00
15-02-2016	Mallas	DRE10	01:45:00
15-02-2016	Mallas	Laminador Koch	00:30:00
16-02-2016	Mallas	G95	01:05:00
16-02-2016	Mallas	G95	00:29:00
16-02-2016	Mallas	G95	01:44:00
17-02-2016	Mallas	G95	01:19:00
17-02-2016	Mallas	G95	00:25:00
17-02-2016	Mallas	G95	01:00:00
22-02-2016	Mallas	G95	01:30:00
22-02-2016	Mallas	DRE10	02:15:00
24-02-2016	Mallas	G95	00:34:00
25-02-2016	Mallas	G95	01:10:00
25-02-2016	Mallas	G95	00:30:00
26-02-2016	Mallas	Laminador Pittini	05:30:00
26-02-2016	Mallas	Laminador Pittini	00:55:00
27-02-2016	Mallas	G95	05:00:00
29-02-2016	Mallas	DRE12	01:15:00
01-03-2016	Mallas	Laminador Pittini	02:25:00
03-03-2016	Mallas	G32	23:40:00
03-03-2016	Mallas	G32	00:30:00
03-03-2016	Mallas	DRE12	02:45:00
07-03-2016	Mallas	G95	02:55:00
08-03-2016	Mallas	DRE10	01:10:00
11-03-2016	Mallas	G32	00:10:00
18-03-2016	Mallas	G95	01:15:00
22-03-2016	Mallas	G95	02:45:00
	83		230:57:00

Anexo 28: Detenciones correctivas Enero-Marzo 2016

## DETENCIONES CORRECTIVAS

Fecha	Celula	Equipo	Tiempo de Falla
03-01-2017	Mallas	G95	04:15:00
07-01-2017	Mallas	Laminador Pittini	00:37:00
08-01-2017	Mallas	DRE10	01:55:00
09-01-2017	Mallas	Laminador Pittini	00:40:00
09-01-2017	Mallas	G95	01:10:00
11-01-2017	Mallas	DRE10	01:20:00
11-01-2017	Mallas	G95	00:50:00
11-01-2017	Mallas	Laminador Pittini	04:12:00
11-01-2017	Mallas	G95	01:05:00
12-01-2017	Mallas	Laminador Pittini	01:30:00
13-01-2017	Mallas	G95	00:40:00
16-01-2017	Mallas	Laminador Koch	02:25:00
16-01-2017	Mallas	G32	02:00:00
16-01-2017	Mallas	G95	01:35:00
17-01-2017	Mallas	Laminador Pittini	00:26:00
18-01-2017	Mallas	Laminador Pittini	09:50:00
18-01-2017	Mallas	Laminador Pittini	00:50:00
18-01-2017	Mallas	G95	07:45:00
19-01-2017	Mallas	G32	00:25:00
19-01-2017	Mallas	Laminador Koch	01:00:00
19-01-2017	Mallas	G95	00:40:00
20-01-2017	Mallas	Laminador Pittini	00:25:00
20-01-2017	Mallas	G95	00:45:00
21-01-2017	Mallas	G95	00:15:00
24-01-2017	Mallas	G95	01:00:00
24-01-2017	Mallas	G32	01:00:00
24-01-2017	Mallas	G32	08:30:00
27-01-2017	Mallas	Laminador Pittini	01:00:00
30-01-2017	Mallas	G95	00:20:00
30-01-2017	Mallas	G95	01:00:00
01-02-2017	Mallas	G32	02:05:00
01-02-2017	Mallas	G32	05:15:00
03-02-2017	Mallas	G95	01:40:00
04-02-2017	Mallas	G95	00:50:00
07-02-2017	Mallas	G95	04:30:00
14-02-2017	Mallas	G95	01:00:00
14-02-2017	Mallas	G95	00:45:00
14-02-2017	Mallas	G95	00:35:00
15-02-2017	Mallas	G32	07:58:00
16-02-2017	Mallas	DRE10	02:23:00
18-02-2017	Mallas	G32	00:35:00
20-02-2017	Mallas	G95	02:00:00
20-02-2017	Mallas	Laminador Koch	00:35:00
22-02-2017	Mallas	Laminador Pittini	01:00:00
22-02-2017	Mallas	Laminador Pittini	01:20:00

23-02-2017	Mallas	G95	01:00:00
24-02-2017	Mallas	G95	01:00:00
24-02-2017	Mallas	G95	07:00:00
24-02-2017	Mallas	DRE10	01:38:00
26-02-2017	Mallas	G95	01:00:00
27-02-2017	Mallas	G95	01:00:00
27-02-2017	Mallas	G32	02:10:00
28-02-2017	Mallas	G32	00:50:00
28-02-2017	Mallas	DRE10	01:00:00
28-02-2017	Mallas	DRE10	00:30:00
03-03-2017	Mallas	G95	00:30:00
03-03-2017	Mallas	G32	01:50:00
04-03-2017	Mallas	G32	01:55:00
04-03-2017	Mallas	Laminador Koch	01:20:00
06-03-2017	Mallas	G32	01:35:00
07-03-2017	Mallas	G95	01:05:00
07-03-2017	Mallas	DRE10	01:06:00
08-03-2017	Mallas	G95	01:30:00
08-03-2017	Mallas	G95	00:50:00
08-03-2017	Mallas	DRE10	01:10:00
09-03-2017	Mallas	G95	01:25:00
09-03-2017	Mallas	G95	01:00:00
10-03-2017	Mallas	DRE10	00:45:00
10-03-2017	Mallas	G32	01:00:00
10-03-2017	Mallas	Laminador Pittini	00:55:00
13-03-2017	Mallas	Soldadora de Punto	01:00:00
14-03-2017	Mallas	Laminador Pittini	00:10:00
15-03-2017	Mallas	Soldadora de Punto	01:00:00
17-03-2017	Mallas	G95	02:05:00
20-03-2017	Mallas	G95	03:05:00
20-03-2017	Mallas	G95	01:10:00
20-03-2017	Mallas	G95	00:40:00
20-03-2017	Mallas	Laminador Pittini	00:40:00
20-03-2017	Mallas	DRE10	00:14:00
21-03-2017	Mallas	Laminador Koch	02:45:00
22-03-2017	Mallas	G95	04:00:00
22-03-2017	Mallas	G95	04:30:00
23-03-2017	Mallas	G95	02:40:00
25-03-2017	Mallas	G95	00:30:00
27-03-2017	Mallas	G95	00:20:00
27-03-2017	Mallas	G95	00:40:00
27-03-2017	Mallas	Dre12	01:35:00
28-03-2017	Mallas	G95	00:50:00
28-03-2017	Mallas	Laminador Pittini	00:30:00
29-03-2017	Mallas	Laminador Koch	04:30:00
30-03-2017	Mallas	Laminador Pittini	00:45:00
	91		160:39:00

Anexo 29: Detenciones correctivas Enero - Marzo 2017

Línea	Proceso	Valores	2016	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17	2017	
Malla Estructural	Escalerillas	Entregas (t)	548	34	33	43	29									139	
		Ingreso Neto (\$/kg)	579	570	566	565	574										568
		Costo Producción (\$/k)	491	472	481	465	467										471
	Mallas especiales	Entregas (t)	655	16	109	93	10										228
		Ingreso Neto (\$/kg)	551	467	463	591	482										516
		Costo Producción (\$/k)	657	447	433	401	416										420
	Mallas estándar	Entregas (t)	9.771	953	726	985	778										3.442
		Ingreso Neto (\$/kg)	487	467	463	465	474										467
		Costo Producción (\$/k)	432	460	418	408	409										425
PIL - CAD	Entregas (t)	3.398	205	204	233	226										868	
	Ingreso Neto (\$/kg)	575	564	562	554	554										558	
	Costo Producción (\$/k)	497	501	516	502	493										503	

Anexo 30: Ventas Mallas

Ce.	Proceso		Volumen		Productividad	Costo Operacional
			t	Horas	t/hr	\$/kg
	Mallas estándar	Sold. Ms G32	77	23	3,29	196,7
		Sold Ms G95	752	171	4,40	31,6
	<b>Total Mallas estándar</b>		<b>829</b>	<b>194</b>	<b>4,27</b>	<b>47,0</b>

Anexo 31: Volumen de producción Mallas estándar

ARMACERO MATCO		
MANTENIMIENTO CORRECTIVO		
Célula: 1	Fecha: 2	
Equipo: 3	Hora: 4	
Componente: 5		
Detectado por: 6		
<b>DESCRIPCION DE LA FALLA</b>		
7		
<b>TRATAMIENTO</b> N° 000000		
Estratificación de falla 8		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OVN	OVR	DT
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MEC	ELE	HID
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NEU	AM	DM
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OP	FE	
Breve descripción de lo que se hizo		
9		
Ejecutado por: 10		
Fecha: 11	Inicio: 12	Fin: 13
Firma Operador		Firma Mantenedor
14		15

Anexo 32: Estándar Operacional Tarjetas Rojas

- 1: Nombre de la célula a la cual pertenece el equipo en falla
- 2: Fecha de notificación de la falla
- 3: Equipo que presenta la falla
- 4: Hora de notificación de la falla
- 5: Componente o parte del equipo que presenta la falla
- 6: Nombre de quien detecta la falla
- 7: Breve descripción de la falla y sus consecuencias
- 8: Debe indicar a qué tipo de falla corresponde:
  - OVN: Operativo con velocidad normal
  - OVR: Operativo con velocidad reducida
  - DT: Equipo detenido
  - MEC: Falla de carácter mecánico
  - ELE: Falla de carácter eléctrico
  - HID: Falla de carácter hidráulico
  - NEU: Falla de carácter neumático
  - AM: Falla debida a ausencia de mantenimiento
  - DM: Falla debida a daño de material
  - OP: Falla debida a error operacional
  - FE: Falla estructural
- 9: Breve descripción de la actividad desarrollada por el electromecánico
- 10: Nombre de quien lleva a cabo la actividad de mantenimiento
- 11: Fecha de realización de la actividad de mantenimiento
- 12: Hora de inicio de la actividad de mantenimiento
- 13: Hora de término de la actividad de mantenimiento
- 14: Firma operador de la máquina: Indica conformidad con respecto al tratamiento dado a la falla.
- 15: Firma electromecánico: Indica cierre de tarjeta roja.

1	8	15	22	29	36
2	9	16	23	30	37
3	10	17	24	31	38
4	11	18	25	32	39
5	12	19	26	33	40
6	13	20	27	34	41
7	14	21	28	35	42

*Anexo 33: Disposición páginas anexos 34-75*

## DETENCIONES CORRECTIVAS

Fecha	Hora Notificación	Hora de Abordaje	Hora de Cierre
07-01-2015	15:30:00	15:40:00	17:00:00
08-01-2015	16:40:00	16:42:00	16:50:00
08-01-2015	02:15:00	03:30:00	05:30:00
14-01-2015	00:06:00	00:06:00	00:40:00
14-01-2015	12:25:00	13:00:00	13:20:00
19-01-2015	01:00:00	01:05:00	01:35:00
27-01-2015	17:12:00	17:40:00	19:00:00
28-01-2015	18:00:00	18:15:00	19:15:00
28-01-2015	19:50:00	20:00:00	20:40:00
04-02-2015	08:45:00	08:50:00	09:30:00
05-02-2015	09:35:00	10:00:00	13:30:00
06-02-2015	08:50:00	08:55:00	09:20:00
10-02-2015	09:00:00	10:00:00	12:00:00
11-02-2015	23:30:00	23:30:00	00:40:00
13-02-2015	08:57:00	09:00:00	10:00:00
16-02-2015	00:15:00	00:30:00	00:45:00
16-02-2015	10:00:00	11:00:00	16:30:00
16-02-2015	10:00:00	11:00:00	17:00:00
17-02-2015	18:40:00	18:50:00	19:20:00
18-02-2015	02:50:00	03:00:00	04:32:00
20-02-2015	11:30:00	12:00:00	13:00:00
21-02-2015	23:30:00	01:00:00	11:00:00
23-02-2015	23:20:00	23:25:00	00:00:00
24-02-2015	06:00:00	07:00:00	13:00:00
02-03-2015	19:10:00	20:30:00	22:00:00
03-03-2015	02:15:00	02:15:00	02:25:00
03-03-2015	19:30:00	20:00:00	21:30:00
04-03-2015	12:15:00	17:00:00	18:00:00
04-03-2015	18:30:00	18:40:00	21:00:00
11-03-2015	03:50:00	07:00:00	11:45:00
12-03-2015	05:54:00	06:00:00	10:00:00
14-03-2015	11:35:00	11:40:00	11:50:00
14-03-2015	12:20:00	12:25:00	13:00:00
16-03-2015	04:10:00	04:15:00	04:45:00
16-03-2015	05:10:00	05:15:00	06:00:00
16-03-2015	06:38:00	07:30:00	10:15:00
16-03-2015	10:35:00	12:45:00	15:00:00
16-03-2015	19:40:00	20:00:00	21:20:00
20-03-2015	21:10:00	21:30:00	22:50:00
23-03-2015	08:10:00	08:20:00	09:20:00
24-03-2015	20:40:00	21:00:00	00:20:00
25-03-2015	06:00:00	08:00:00	10:00:00
25-03-2015	14:15:00	16:00:00	18:00:00
26-03-2015	00:30:00	01:00:00	01:40:00
26-03-2015	03:40:00	03:50:00	20:50:00
27-03-2015	02:50:00	07:00:00	12:30:00
27-03-2015	14:50:00	15:00:00	18:00:00
30-03-2015	00:15:00	00:20:00	00:30:00
30-03-2015	00:35:00	00:40:00	01:00:00
30-03-2015	15:30:00	09:30:00	10:00:00
30-03-2015	16:30:00	16:30:00	18:20:00
31-03-2015	00:40:00	00:45:00	01:45:00
01-04-2015	19:15:00	19:20:00	21:00:00
10-04-2015	01:10:00	01:30:00	04:00:00
10-04-2015	09:00:00	10:30:00	11:30:00
13-04-2015	06:00:00	06:05:00	06:25:00
14-04-2015	15:15:00	15:20:00	15:45:00

Anexo 34: Planilla datos tarjetas rojas (1)

16-04-2015	14:36:00	15:00:00	19:40:00
21-04-2015	22:00:00	23:30:00	01:30:00
27-04-2015	01:30:00	01:35:00	02:25:00
15-05-2015	23:35:00	23:40:00	00:10:00
01-06-2015	00:43:00	00:50:00	01:30:00
06-06-2015	21:05:00	21:30:00	03:00:00
08-06-2015	06:48:00	07:30:00	08:30:00
08-06-2015	10:15:00	11:00:00	15:00:00
16-06-2015	07:50:00	08:00:00	08:15:00
19-06-2015	00:15:00	00:15:00	01:30:00
19-06-2015	08:10:00	09:00:00	11:00:00
19-06-2015	08:10:00	09:00:00	11:00:00
24-06-2015	10:00:00	11:47:00	13:20:00
25-06-2015	20:50:00	23:30:00	00:30:00
30-06-2015	15:30:00	17:00:00	19:10:00
04-07-2015	10:50:00	11:00:00	11:50:00
06-07-2015	07:20:00	07:25:00	07:40:00
09-07-2015	11:00:00	11:00:00	11:45:00
17-07-2015	07:15:00	07:20:00	07:25:00
18-07-2015	10:00:00	12:00:00	14:30:00
22-07-2015	09:00:00	09:05:00	09:20:00
22-07-2015	09:00:00	09:00:00	12:00:00
25-07-2015	02:35:00	07:45:00	09:20:00
30-07-2015	14:00:00	15:29:00	17:10:00
01-09-2015	20:15:00	20:15:00	21:30:00
01-09-2015	04:10:00	04:16:00	05:10:00
03-09-2015	07:40:00	07:45:00	08:15:00
04-09-2015	19:30:00	19:55:00	21:00:00
04-09-2015	09:50:00	11:30:00	12:00:00
10-09-2015	05:00:00	05:10:00	06:00:00
23-09-2015	17:25:00	17:25:00	21:15:00
29-09-2015	10:00:00	10:30:00	12:10:00
02-10-2015	17:05:00	17:30:00	18:45:00
05-10-2015	21:40:00	21:45:00	23:10:00
06-10-2015	12:10:00	12:20:00	00:10:00
07-10-2015	00:15:00	01:00:00	01:25:00
07-10-2015	05:45:00	06:20:00	06:30:00
07-10-2015	21:00:00	22:00:00	23:30:00
13-10-2015	13:00:00	13:05:00	13:20:00
14-10-2015	06:30:00	08:30:00	11:00:00
16-10-2015	11:00:00	11:05:00	14:20:00
19-10-2015	16:50:00	16:53:00	17:10:00
19-10-2015	19:00:00	21:05:00	22:05:00
20-10-2015	08:00:00	08:05:00	10:10:00
21-10-2015	11:40:00	12:58:00	14:20:00
23-10-2015	19:00:00	20:30:00	20:50:00
26-10-2015	17:00:00	17:10:00	17:30:00
27-10-2015	14:50:00	19:40:00	20:32:00
29-10-2015	07:20:00	07:25:00	07:35:00
29-10-2015	16:30:00	16:40:00	17:35:00
30-10-2015	15:10:00	16:20:00	17:00:00
06-11-2015	23:35:00	23:45:00	00:00:00
06-11-2015	06:00:00	23:45:00	02:00:00
10-11-2015	08:15:00	11:00:00	14:00:00
10-11-2015	08:45:00	15:30:00	19:00:00
11-11-2015	11:20:00	11:20:00	12:15:00
11-11-2015	15:50:00	16:30:00	17:00:00
11-11-2015	19:10:00	19:15:00	19:30:00
12-11-2015	18:00:00	12:00:00	15:00:00
12-11-2015	21:00:00	21:00:00	21:20:00

Anexo 35: Planilla datos tarjetas rojas (2)

13-11-2015	08:10:00	08:20:00	10:20:00
13-11-2015	08:15:00	10:20:00	15:20:00
14-11-2015	09:40:00	09:40:00	09:50:00
16-11-2015	11:17:00	12:00:00	13:00:00
20-11-2015	08:30:00	08:40:00	20:30:00
23-11-2015	18:30:00	19:27:00	20:40:00
24-11-2015	16:53:00	16:55:00	18:50:00
24-11-2015	23:15:00	23:25:00	23:35:00
25-11-2015	17:15:00	18:55:00	19:31:00
27-11-2015	01:10:00	01:20:00	02:30:00
27-11-2015	19:00:00	19:05:00	19:40:00
30-11-2015	08:06:00	08:31:00	11:01:00
30-11-2015	12:00:00	12:10:00	13:05:00
01-12-2015	01:15:00	02:10:00	02:40:00
01-12-2015	11:40:00	12:04:00	13:05:00
01-12-2015	13:50:00	13:51:00	14:35:00
01-12-2015	19:00:00	20:00:00	21:00:00
02-12-2015	00:00:00	00:30:00	01:00:00
02-12-2015	16:20:00	16:20:00	17:15:00
07-12-2015	10:45:00	11:45:00	12:00:00
09-12-2015	00:30:00	00:33:00	01:50:00
09-12-2015	11:00:00	11:25:00	14:00:00
11-12-2015	12:25:00	20:00:00	12:30:00
14-12-2015	21:15:00	23:30:00	00:10:00
15-12-2015	01:20:00	03:40:00	04:10:00
16-12-2015	21:00:00	23:50:00	00:25:00
16-12-2015	23:30:00	01:30:00	02:20:00
18-12-2015	16:20:00	16:50:00	17:20:00
19-12-2015	02:40:00	03:30:00	04:30:00
21-12-2015	01:00:00	01:00:00	01:15:00
21-12-2015	06:40:00	18:40:00	19:30:00
21-12-2015	15:00:00	16:00:00	21:00:00
21-12-2015	02:40:00	02:46:00	06:30:00
22-12-2015	00:05:00	00:05:00	02:00:00
22-12-2015	11:45:00	18:40:00	19:30:00
23-12-2015	14:50:00	16:30:00	17:00:00
23-12-2015	14:30:00	15:30:00	15:40:00
24-12-2015	23:20:00	23:30:00	03:00:00
24-12-2015	11:15:00	11:20:00	12:20:00
26-12-2015	13:25:00	07:20:00	07:30:00
28-12-2015	13:30:00	13:30:00	14:10:00
28-12-2015	16:15:00	17:45:00	18:00:00
29-12-2015	21:30:00	23:30:00	03:00:00
30-12-2015	09:30:00	09:45:00	12:00:00
30-12-2015	14:10:00	07:40:00	10:00:00
03-01-2016	00:30:00	00:40:00	01:00:00
04-01-2016	01:15:00	01:20:00	02:00:00
04-01-2016	09:00:00	12:15:00	13:00:00
05-01-2016	09:50:00	10:00:00	11:00:00
06-01-2016	08:00:00	08:15:00	09:00:00
07-01-2016	23:00:00	23:30:00	00:10:00
07-01-2016	05:00:00	05:15:00	05:30:00
07-01-2016	06:25:00	07:40:00	09:20:00
08-01-2016	02:30:00	02:35:00	03:00:00
09-01-2016	23:15:00	23:45:00	00:35:00
09-01-2016	08:55:00	09:00:00	09:30:00
09-01-2016	15:20:00	15:30:00	16:10:00
11-01-2016	06:30:00	07:20:00	14:10:00
11-01-2016	10:00:00	22:10:00	22:25:00
12-01-2016	07:40:00	07:49:00	13:00:00

*Anexo 36: Planilla datos tarjetas rojas (3)*

13-01-2016	05:00:00	05:10:00	06:00:00
14-01-2016	19:00:00	19:35:00	20:00:00
15-01-2016	00:30:00	00:30:00	01:10:00
16-01-2016	10:00:00	10:00:00	14:00:00
19-01-2016	07:15:00	09:00:00	09:45:00
20-01-2016	21:10:00	23:15:00	23:40:00
25-01-2016	08:15:00	08:15:00	09:30:00
29-01-2016	08:00:00	08:50:00	14:00:00
01-02-2016	07:35:00	07:45:00	08:00:00
03-02-2016	12:05:00	12:15:00	13:10:00
09-02-2016	10:00:00	10:20:00	11:15:00
10-02-2016	04:05:00	04:15:00	04:30:00
12-02-2016	02:00:00	02:02:00	02:10:00
15-02-2016	07:35:00	07:35:00	07:45:00
15-02-2016	13:55:00	20:00:00	21:15:00
15-02-2016	22:10:00	22:20:00	23:05:00
16-02-2016	03:40:00	03:51:00	04:45:00
16-02-2016	05:55:00	06:08:00	06:24:00
16-02-2016	16:46:00	17:00:00	18:30:00
17-02-2016	05:15:00	05:30:00	06:34:00
17-02-2016	14:25:00	14:25:00	14:50:00
17-02-2016	15:00:00	15:00:00	16:00:00
22-02-2016	21:45:00	21:50:00	23:15:00
24-02-2016	20:25:00	20:40:00	20:59:00
25-02-2016	01:30:00	01:34:00	02:40:00
25-02-2016	10:00:00	10:00:00	10:30:00
27-02-2016	05:30:00	10:00:00	10:30:00
07-03-2016	14:00:00	15:29:00	16:55:00
18-03-2016	11:00:00	11:17:00	12:15:00
22-03-2016	01:00:00	01:10:00	03:45:00
01-04-2016	01:15:00	01:30:00	02:00:00
04-04-2016	13:00:00	13:00:00	13:30:00
04-04-2016	13:00:00	13:30:00	14:40:00
04-04-2016	16:35:00	16:40:00	17:20:00
26-04-2016	08:40:00	09:30:00	10:30:00
09-05-2016	10:55:00	13:00:00	13:05:00
16-05-2016	09:00:00	09:15:00	10:00:00
18-05-2016	01:50:00	02:00:00	02:50:00
21-05-2016	07:30:00	09:35:00	10:25:00
23-05-2016	11:35:00	12:00:00	13:50:00
25-05-2016	08:20:00	08:30:00	09:00:00
26-05-2016	10:40:00	10:45:00	12:00:00
26-05-2016	05:30:00	05:30:00	07:35:00
30-05-2016	18:30:00	23:35:00	00:30:00
01-06-2016	04:45:00	04:45:00	05:10:00
01-06-2016	05:15:00	05:15:00	05:45:00
02-06-2016	03:45:00	03:45:00	04:10:00
04-06-2016	09:30:00	09:30:00	11:00:00
29-06-2016	15:20:00	15:30:00	16:20:00
18-07-2016	07:20:00	07:25:00	08:00:00
19-07-2016	02:00:00	02:10:00	02:40:00
19-07-2016	07:20:00	07:30:00	09:00:00
21-07-2016	11:50:00	15:30:00	16:45:00
21-07-2016	22:50:00	23:30:00	00:20:00
22-07-2016	06:30:00	07:30:00	08:30:00
22-07-2016	11:30:00	11:50:00	13:25:00
29-07-2016	01:00:00	01:20:00	03:00:00
29-07-2016	11:30:00	11:50:00	12:20:00
30-07-2016	01:40:00	01:40:00	02:40:00
01-08-2016	17:00:00	23:10:00	23:30:00

Anexo 37: Planilla datos tarjetas rojas (4)

02-08-2016	14:00:00	14:30:00	16:00:00
05-08-2016	02:15:00	02:30:00	03:30:00
08-08-2016	09:40:00	10:05:00	11:20:00
10-08-2016	22:00:00	23:20:00	00:10:00
17-08-2016	00:50:00	01:05:00	02:00:00
18-08-2016	00:15:00	00:15:00	00:45:00
18-08-2016	12:20:00	12:30:00	13:10:00
20-08-2016	01:45:00	02:45:00	04:00:00
20-08-2016	07:45:00	08:30:00	08:35:00
23-08-2016	10:40:00	10:40:00	11:40:00
25-08-2016	10:00:00	10:30:00	10:45:00
03-09-2016	00:00:00	07:40:00	08:30:00
03-09-2016	08:40:00	08:40:00	10:20:00
05-09-2016	07:20:00	07:45:00	09:00:00
05-09-2016	13:25:00	13:30:00	13:40:00
05-09-2016	17:20:00	17:30:00	18:10:00
06-09-2016	10:35:00	10:40:00	11:10:00
09-09-2016	09:00:00	09:00:00	10:00:00
13-09-2016	16:50:00	16:55:00	19:50:00
14-09-2016	23:30:00	23:40:00	00:45:00
16-09-2016	09:00:00	09:15:00	10:00:00
20-09-2016	07:00:00	08:30:00	11:30:00
22-09-2016	15:20:00	15:20:00	15:40:00
26-09-2016	07:30:00	07:50:00	08:50:00
27-09-2016	23:30:00	23:40:00	04:45:00
29-09-2016	04:40:00	04:44:00	04:50:00
03-10-2016	07:15:00	07:30:00	08:15:00
04-10-2016	18:00:00	18:05:00	21:00:00
06-10-2016	22:20:00	23:00:00	04:30:00
07-10-2016	15:30:00	19:45:00	21:05:00
12-10-2016	13:00:00	13:00:00	14:10:00
19-10-2016	10:25:00	11:00:00	11:40:00
21-10-2016	06:00:00	07:15:00	07:30:00
21-10-2016	01:20:00	01:35:00	04:05:00
24-10-2016	17:00:00	17:00:00	17:15:00
26-10-2016	13:00:00	13:10:00	13:35:00
27-10-2016	13:15:00	13:15:00	14:50:00
27-10-2016	20:17:00	20:20:00	21:40:00
16-11-2016	18:30:00	19:15:00	20:05:00
17-11-2016	21:10:00	23:30:00	04:00:00
18-11-2016	14:30:00	15:00:00	15:20:00
18-11-2016	16:40:00	16:43:00	17:00:00
19-11-2016	22:00:00	02:00:00	05:00:00
22-11-2016	07:40:00	07:45:00	07:52:00
22-11-2016	11:30:00	11:50:00	12:10:00
22-11-2016	14:50:00	14:50:00	15:20:00
22-11-2016	16:20:00	16:20:00	16:40:00
22-11-2016	22:30:00	23:15:00	23:40:00
23-11-2016	18:20:00	19:00:00	20:20:00
23-11-2016	08:05:00	08:07:00	08:13:00
24-11-2016	07:35:00	07:50:00	08:00:00
26-11-2016	10:10:00	10:20:00	10:37:00
26-11-2016	11:50:00	12:00:00	13:00:00
29-11-2016	02:05:00	02:00:00	02:35:00
29-11-2016	11:25:00	11:30:00	12:30:00
29-11-2016	18:00:00	20:00:00	21:00:00
30-11-2016	08:42:00	08:50:00	11:10:00
30-11-2016	16:30:00	09:00:00	12:00:00
03-12-2016	07:37:00	08:00:00	08:30:00
09-12-2016	00:30:00	00:30:00	04:00:00

Anexo 38: Planilla datos tarjetas rojas (5)

09-12-2016	15:00:00	15:35:00	15:40:00
22-12-2016	08:45:00	08:45:00	10:50:00
23-12-2016	22:50:00	23:15:00	05:45:00
26-12-2016	07:50:00	07:55:00	08:14:00
27-12-2016	03:45:00	04:00:00	04:45:00
28-12-2016	08:10:00	09:15:00	09:55:00
28-12-2016	13:25:00	13:45:00	19:35:00
29-12-2016	04:30:00	04:50:00	05:55:00
29-12-2016	22:15:00	00:30:00	03:00:00
03-01-2017	06:15:00	09:55:00	10:30:00
09-01-2017	08:40:00	09:00:00	09:50:00
11-01-2017	17:30:00	18:00:00	18:20:00
11-01-2017	23:10:00	23:20:00	00:15:00
13-01-2017	19:20:00	19:30:00	20:00:00
16-01-2017	11:45:00	12:00:00	13:20:00
18-01-2017	08:35:00	15:35:00	16:20:00
19-01-2017	07:30:00	07:40:00	08:10:00
20-01-2017	23:15:00	23:30:00	00:00:00
21-01-2017	12:25:00	12:30:00	12:40:00
24-01-2017	22:00:00	22:05:00	23:00:00
30-01-2017	10:15:00	10:20:00	10:35:00
30-01-2017	19:30:00	20:00:00	20:30:00
31-01-2017	21:45:00	21:50:00	22:45:00
03-02-2017	18:50:00	19:00:00	20:30:00
04-02-2017	07:20:00	07:30:00	08:10:00
07-02-2017	08:50:00	09:00:00	13:20:00
08-02-2017	23:15:00	23:30:00	00:30:00
11-02-2017	04:40:00	08:00:00	10:00:00
14-02-2017	08:00:00	08:40:00	09:00:00
14-02-2017	19:15:00	19:30:00	20:00:00
14-02-2017	17:00:00	17:20:00	17:35:00
20-02-2017	20:00:00	20:30:00	22:00:00
23-02-2017	18:00:00	18:30:00	19:00:00
24-02-2017	22:30:00	23:00:00	23:30:00
24-02-2017	07:00:00	07:30:00	14:00:00
26-02-2017	12:30:00	13:00:00	13:30:00
27-02-2017	11:00:00	11:05:00	11:30:00
03-03-2017	08:20:00	08:25:00	08:50:00
07-03-2017	16:30:00	16:45:00	17:35:00
08-03-2017	03:25:00	03:25:00	04:55:00
08-03-2017	09:30:00	09:45:00	10:20:00
09-03-2017	01:15:00	01:25:00	02:40:00
09-03-2017	03:50:00	04:00:00	04:50:00
17-03-2017	16:10:00	16:10:00	18:15:00
20-03-2017	10:10:00	10:15:00	13:15:00
20-03-2017	08:35:00	09:40:00	09:45:00
20-03-2017	07:50:00	07:50:00	08:30:00
22-03-2017	08:30:00	08:35:00	12:30:00
22-03-2017	01:20:00	01:30:00	05:50:00
23-03-2017	09:40:00	09:40:00	12:20:00
25-03-2017	23:15:00	23:20:00	23:45:00
27-03-2017	07:30:00	07:30:00	07:50:00
27-03-2017	00:00:00	00:05:00	00:40:00
28-03-2017	00:30:00	00:35:00	01:20:00
03-04-2017	09:35:00	09:55:00	10:00:00
03-04-2017	11:30:00	11:30:00	12:15:00
03-04-2017	13:55:00	14:00:00	14:15:00
05-04-2017	11:20:00	11:35:00	12:00:00
06-04-2017	05:50:00	07:30:00	08:18:00
07-04-2017	10:30:00	11:30:00	12:20:00

Anexo 39: Planilla datos tarjetas rojas (6)

07-04-2017	20:05:00	21:20:00	21:35:00
08-04-2017	04:50:00	04:55:00	07:00:00
13-04-2017	08:30:00	09:10:00	11:00:00
17-04-2017	21:05:00	22:00:00	05:50:00
20-04-2017	00:25:00	00:30:00	00:40:00
20-04-2017	00:45:00	01:00:00	03:05:00
21-04-2017	23:35:00	23:50:00	00:10:00
22-04-2017	23:20:00	23:25:00	23:30:00
22-04-2017	02:00:00	02:10:00	03:00:00
24-04-2017	09:00:00	09:00:00	10:35:00
29-04-2017	08:00:00	08:00:00	09:15:00
29-04-2017	13:25:00	13:30:00	14:00:00
02-05-2017	00:00:00	00:15:00	00:20:00
08-05-2017	14:00:00	14:40:00	15:40:00
09-05-2017	09:25:00	10:00:00	11:15:00
11-05-2017	12:25:00	16:00:00	18:00:00
12-05-2017	00:00:00	00:10:00	01:45:00
12-05-2017	03:30:00	03:30:00	06:05:00
12-05-2017	08:15:00	08:15:00	09:40:00
13-05-2017	07:30:00	08:00:00	15:00:00
15-05-2017	15:20:00	15:26:00	16:00:00
18-05-2017	04:50:00	04:50:00	05:15:00
18-05-2017	03:25:00	03:25:00	03:30:00
18-05-2017	16:30:00	16:35:00	16:50:00
18-05-2017	22:15:00	22:30:00	22:45:00
18-05-2017	23:35:00	00:00:00	01:00:00
22-05-2017	21:30:00	23:00:00	23:10:00
23-05-2017	05:50:00	06:30:00	06:40:00
16-05-2017	05:00:00	05:15:00	05:20:00

Anexo 40: Planilla datos tarjetas rojas (7)

Tiempo de Falla	Colaborador	Sistema	Estado Equipo
01:30:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:10:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
03:15:00	R. Acevedo	Neumática	Detenido
00:34:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
00:55:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:35:00	R. Acevedo	Neumática	Detenido
01:48:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
01:15:00	R. Acevedo	Hidráulica	OVN
00:50:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:45:00	H. Aballay	Mecanica	OVR
03:55:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
00:30:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
03:00:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
01:10:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
01:03:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
00:30:00	C. Salas	Hidráulica	Detenido
06:30:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
07:00:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
00:40:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
01:42:00	C. Salas	Eléctrica	Detenido
01:30:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
11:30:00	C. Salas	Hidráulica	OVR
00:40:00	C. Salas	Hidráulica	Detenido
07:00:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
02:50:00	C. Salas	Eléctrica	Detenido
00:10:00	C. Salas	Mecanica	Detenido
02:00:00	C. Salas	Eléctrica	Detenido
05:45:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
02:30:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
07:55:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
04:06:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
00:15:00	J. Aguayo	Eléctrica	Detenido
00:40:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:35:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
00:50:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
03:37:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
04:25:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
01:40:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
01:40:00	R. Acevedo	Eléctrica	OVR
01:10:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
03:40:00	C. Hinojosa	Mecanica	Detenido
04:00:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
03:45:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
01:10:00	C. Hinojosa	Mecanica	Detenido
17:10:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
09:40:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
03:10:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
00:15:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:25:00	R. Acevedo	Mecanica	OVR
18:30:00	H. Aballay	Mecanica	OVN
01:50:00	H. Aballay	Hidráulica	Detenido
01:05:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
01:45:00	R. Acevedo	Eléctrica	OVR
02:50:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
02:30:00	A. Pavez	Mecanica	Detenido
00:25:00	R. Acevedo	Neumática	OVR
00:30:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido

Anexo 41: Planilla datos tarjetas rojas (8)

05:04:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
03:30:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
00:55:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
00:35:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
00:47:00	C. Hinojosa	Hidráulica	Detenido
05:55:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
01:42:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
04:45:00	C. Hinojosa	Mecanica	Detenido
00:25:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:15:00	H. Aballay	Mecanica	OVN
02:50:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
02:50:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
03:20:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
03:40:00	C. Hinojosa	Mecanica	OVN
03:40:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
01:00:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
00:20:00	R. Acevedo	Hidráulica	OVN
00:45:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
00:10:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
04:30:00	R. Acevedo	Eléctrica	OVN
00:20:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
03:00:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
06:45:00	R. Acevedo	Mecanica	OVN
03:10:00	C. Hinojosa	Mecanica	Detenido
01:15:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
01:00:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:35:00	C. Hinojosa	Mecanica	Detenido
01:30:00	R. Acevedo	Eléctrica	OVN
02:10:00	C. Hinojosa	Mecanica	OVN
01:00:00	C. Hinojosa	Mecanica	Detenido
03:50:00	R. Rodriguez	Mecanica	Detenido
02:10:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
01:40:00	C. Hinojosa	Mecanica	Detenido
01:30:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
12:00:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:10:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
00:45:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
02:30:00	R. Acevedo	Mecanica	OVN
00:20:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
04:30:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
03:20:00	R. Acevedo	Neumática	Detenido
00:20:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
03:05:00	C. Hinojosa	Mecanica	OVN
02:10:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
02:40:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
01:50:00	C. Hinojosa	Mecanica	OVN
00:30:00	R. Acevedo	Eléctrica	OVN
05:42:00	C. Hinojosa	Mecanica	Detenido
00:15:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:05:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
01:50:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:25:00	C. Hinojosa	Eléctrica	OVN
20:00:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
05:45:00	H. Aballay	Hidráulica	Detenido
10:15:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
00:55:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
01:10:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:20:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
21:00:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:20:00	C. Hinojosa	Neumática	OVN

Anexo 42: Planilla datos tarjetas rojas (9)

02:10:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
07:05:00	H. Aballay	Mecanica	OVR
00:10:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
01:43:00	C. Hinojosa	Mecanica	OVR
12:00:00	C. Hinojosa	Mecanica	Detenido
02:10:00	H. Aballay	Mecanica	OVN
01:57:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
00:20:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
02:16:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
01:20:00	C. Hinojosa	Mecanica	Detenido
00:40:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
02:55:00	H. Aballay	Hidráulica	Detenido
01:05:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
01:25:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
01:25:00	C. Hinojosa	Mecanica	OVR
00:45:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
02:00:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
01:00:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
00:55:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:15:00	C. Hinojosa	Eléctrica	OVR
01:20:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
03:00:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:05:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
02:55:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
02:50:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
03:25:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
02:50:00	C. Hinojosa	Mecanica	OVR
01:00:00	H. Aballay	Hidráulica	OVR
01:50:00	C. Hinojosa	Mecanica	Detenido
00:15:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
12:50:00	R. Acevedo	Hidráulica	OVR
06:00:00	C. Hinojosa	Eléctrica	OVR
03:50:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
01:55:00	R. Acevedo	Neumática	Detenido
07:45:00	A. Pavez	Hidráulica	OVR
02:10:00	C. Hinojosa	Mecanica	OVR
01:10:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
03:40:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
01:05:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
18:05:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:40:00	A. Pavez	Eléctrica	OVR
01:45:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
05:30:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
02:30:00	A. Pavez	Hidráulica	Detenido
19:50:00	A. Pavez	Eléctrica	Detenido
00:30:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:45:00	R. Acevedo	Neumática	Detenido
04:00:00	R. Acevedo	Eléctrica	OVN
01:10:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
01:00:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
01:10:00	A. Pavez	Eléctrica	Detenido
00:30:00	A. Pavez	Hidráulica	OVR
02:55:00	A. Pavez	Mecanica	Detenido
00:30:00	A. Pavez	Mecanica	Detenido
01:20:00	A. Pavez	Mecanica	OVR
00:35:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
00:50:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
07:40:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
12:25:00	A. Pavez	Mecanica	OVR
05:20:00	C. Hinojosa	Eléctrica	OVR

Anexo 43: Planilla datos tarjetas rojas (10)

01:00:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
01:00:00	A. Pavez	Neumática	OVR
00:40:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
04:00:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
02:30:00	A. Pavez	Mecánica	Detenido
02:30:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
01:15:00	R. Acevedo	Neumática	Detenido
06:00:00	R. Acevedo	Hidráulica	Detenido
00:25:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:05:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:15:00	A. Pavez	Eléctrica	Detenido
00:25:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:10:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
00:10:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
07:20:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
00:55:00	H. Aballay	Mecánica	Detenido
01:05:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
00:29:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
01:44:00	M. Olivos	Eléctrica	Detenido
01:19:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
00:25:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:00:00	M. Olivos	Eléctrica	Detenido
01:30:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
00:34:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:10:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:30:00	H. Aballay	Eléctrica	OVR
05:00:00	C. Hinojosa	Eléctrica	OVR
02:55:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
01:15:00	A. Pavez	Eléctrica	Detenido
02:45:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:45:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
00:30:00	R. Acevedo	Mecánica	Detenido
01:40:00	R. Acevedo	Mecánica	Detenido
00:45:00	C. Hinojosa	Mecánica	OVR
01:50:00	R. Acevedo	Hidráulica	Detenido
02:10:00	C. Hinojosa	Mecánica	OVN
01:00:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
01:00:00	C. Hinojosa	Eléctrica	OVN
02:55:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
02:15:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
00:40:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:20:00	C. Hinojosa	Hidráulica	Detenido
02:05:00	M. Olivos	Eléctrica	Detenido
06:00:00	R. Acevedo	Mecánica	Detenido
00:25:00	C. Hinojosa	Mecánica	OVR
00:30:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
00:25:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
01:30:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
01:00:00	H. Aballay	Hidráulica	Detenido
00:40:00	R. Acevedo	Hidráulica	Detenido
00:40:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
01:40:00	R. Acevedo	Mecánica	Detenido
04:55:00	R. Acevedo	Hidráulica	Detenido
01:30:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
02:00:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
01:55:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
02:00:00	R. Acevedo	Mecánica	Detenido
00:50:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:00:00	R. Acevedo	Neumática	Detenido
06:30:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido

Anexo 44: Planilla datos tarjetas rojas (11)

02:00:00	R. Acevedo	Neumática	Detenido
01:15:00	C. Hinojosa	Mecanica	Detenido
01:40:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
02:10:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
01:10:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:30:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:50:00	C. Hinojosa	Mecanica	Detenido
02:15:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:50:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:00:00	H. Aballay	Mecanica	OVR
00:45:00	H. Aballay	Eléctrica	OVR
08:30:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
01:40:00	C. Hinojosa	Mecanica	Detenido
01:40:00	C. Hinojosa	Hidráulica	Detenido
00:15:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:50:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
00:35:00	C. Hinojosa	Mecanica	Detenido
01:00:00	C. Hinojosa	Mecanica	Detenido
03:00:00	R. Acevedo	Eléctrica	OVR
01:15:00	C. Hinojosa	Hidráulica	Detenido
01:00:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
04:30:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:20:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
01:20:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
05:15:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:10:00	R. Acevedo	Eléctrica	OVR
01:00:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
03:00:00	R. Acevedo	Eléctrica	OVR
06:10:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
05:35:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
01:10:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
01:15:00	H. Aballay	Eléctrica	OVN
01:30:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
02:45:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:15:00	H. Aballay	Mecanica	Detenido
00:35:00	A. Pavez	Eléctrica	Detenido
01:35:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
01:23:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:35:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
06:50:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:50:00	A. Pavez	Mecanica	Detenido
00:20:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
07:00:00	C. Hinojosa	Mecanica	Detenido
00:12:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:40:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:30:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:20:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
01:10:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
02:00:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:08:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:25:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:27:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:10:00	C. Hinojosa	Mecanica	Detenido
00:30:00	C. Hinojosa	Mecanica	Detenido
01:05:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
03:00:00	A. Pavez	Mecanica	Detenido
02:28:00	R. Acevedo	Mecanica	Detenido
19:30:00	A. Pavez	Eléctrica	Detenido
00:53:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
03:30:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido

Anexo 45: Planilla datos tarjetas rojas (12)

00:40:00	C. Hinojosa	Eléctrica	OVN
02:05:00	A. Pavez	Mecánica	Detenido
06:55:00	C. Hinojosa	Mecánica	OVR
00:24:00	C. Hinojosa	Hidráulica	Detenido
01:00:00	A. Pavez	Eléctrica	OVR
01:45:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
06:10:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
01:25:00	A. Pavez	Neumática	Detenido
04:45:00	A. Pavez	Mecánica	Detenido
04:15:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
01:10:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:50:00	C. Hinojosa	Mecánica	OVR
01:05:00	A. Pavez	Hidráulica	Detenido
00:40:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:35:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
07:45:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
00:40:00	C. Hinojosa	Hidráulica	Detenido
00:45:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:15:00	C. Hinojosa	Eléctrica	OVN
01:00:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
00:20:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
01:00:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:00:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:40:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
00:50:00	R. Acevedo	Hidráulica	Detenido
04:30:00	C. Hinojosa	Hidráulica	Detenido
01:15:00	R. Acevedo	Hidráulica	Detenido
05:20:00	R. Acevedo	Mecánica	Detenido
01:00:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:45:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:35:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
02:00:00	C. Hinojosa	Hidráulica	Detenido
01:00:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:00:00	H. Aballay	Eléctrica	Detenido
07:00:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
01:00:00	H. Aballay	Mecánica	Detenido
00:30:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
00:30:00	C. Hinojosa	Hidráulica	Detenido
01:05:00	R. Acevedo	Mecánica	Detenido
01:30:00	C. Hinojosa	Neumática	Detenido
00:50:00	H. Aballay	Mecánica	Detenido
01:25:00	C. Hinojosa	Neumática	Detenido
01:00:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
02:05:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
03:05:00	C. Hinojosa	Mecánica	OVR
01:10:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:40:00	C. Hinojosa	Hidráulica	Detenido
04:00:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
04:30:00	R. Acevedo	Mecánica	Detenido
02:40:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
00:30:00	R. Acevedo	Mecánica	Detenido
00:20:00	H. Aballay	Hidráulica	Detenido
00:40:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:50:00	C. Hinojosa	Hidráulica	Detenido
00:25:00	R. Acevedo	Mecánica	Detenido
00:45:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:20:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:40:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
02:28:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:50:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido

Anexo 46: Planilla datos tarjetas rojas (13)

01:30:00	C. Hinojosa	Hidráulica	Detenido
02:10:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
02:30:00	C. Hinojosa	Neumática	Detenido
08:45:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:15:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
02:20:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:35:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:10:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:00:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:35:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
01:15:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
00:35:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
00:20:00	C. Hinojosa	Hidráulica	Detenido
01:40:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
01:50:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
05:35:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
01:45:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
02:35:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
01:25:00	C. Hinojosa	Mecánica	Detenido
07:30:00	C. Hinojosa	Hidráulica	Detenido
00:40:00	R. Acevedo	Hidráulica	Detenido
00:25:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:05:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:20:00	R. Acevedo	Eléctrica	Detenido
00:30:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:25:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
01:40:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido
00:50:00	H. Aballay	Eléctrica	OVN
00:20:00	C. Hinojosa	Eléctrica	Detenido

Anexo 47: Planilla datos tarjetas rojas (14)

Tipo	Mantenedor	N° de Tarjeta	Componente
DM	Mario Duque	4038	Transportador lineal LTPV
DM	Mario Duque	4042	Transportador lineal LTPV
DM	Williams dePaulo	4040(1)	Transportador lineal LTPV
AM	Mario Duque	4047	Dispositivo de tirado de alambre RV2
OP	Mario Duque	4049(1)	Volteador y apilador de paneles
DM	Mario Duque	2340	Transportador lineal LTPV
DM	Mario Duque	4001	Volteador y apilador de paneles
AM	Mario Duque	4002	Dispositivo de inyección
AM	Mario Duque	4005	Volteador y apilador de paneles
DM	Arturo Cabezas	4008	Devanadora de alambre transversal
AM	Arturo Cabezas	4011	Cizalla de paneles
DM	Arturo Cabezas	4013	Volteador y apilador de paneles
DM	Mario Duque	4018	Devanadora de alambre transversal
OP	Williams dePaulo	4019	Volteador y apilador de paneles
DM	Mario Duque	4020	Volteador y apilador de paneles
AM	Mario Duque	3317	Sistema hidráulico
AM	Mario Duque	4023	Sistema hidráulico
DM	Mario Duque	4028	Volteador y apilador de paneles
DM	Mario Duque	4030	Cuerpo soldador
OP	Mario Duque	4033	Transportador lineal LTPV
DM	Ignacio Guerrero	4035	Devanadora de alambre transversal
DM	Mario Duque	4037	Dispositivo de inyección
DM	Mario Duque	4031	Cuerpo soldador
OP	Arturo Cabezas	4040	Volteador y apilador de paneles
OP	Williams dePaulo	4049	Volteador y apilador de paneles
OP	Mario Duque	4050	Volteador y apilador de paneles
OP	Williams dePaulo	4201	Volteador y apilador de paneles
OP	Williams dePaulo	4203	Dispositivo alimentador de alambre transversal
DM	Williams dePaulo	4204	Volteador y apilador de paneles
DM	Mario Duque	4208	Volteador y apilador de paneles
OP	Mario Duque	4209	Volteador y apilador de paneles
OP	Mario Duque	4212	Gabinete eléctrico
OP	Mario Duque	4215	Transportador lineal LTPV
DM	Mario Duque	4216	Volteador y apilador de paneles
OP	Mario Duque	4217	Volteador y apilador de paneles
DM	Williams dePaulo	4218	Volteador y apilador de paneles
DM	Williams dePaulo	4219	Transportador lineal LTPV
DM	Mario Duque	4220	Volteador y apilador de paneles
DM	Mario Duque	10401	Volteador y apilador de paneles
DM	Arturo Cabezas	10402	Volteador y apilador de paneles
AM	Ignacio Guerrero	10404	Transportador lineal LTPV
AM	Mario Duque	10405	Cizalla de paneles
DM	Mario Duque	10407	Puente Grúa N°1
DM	Ignacio Guerrero	10408	Dispositivo alimentador de alambre transversal
DM	Ignacio Guerrero	10409	TQ-3000
DM	Arturo Cabezas	10412	Volteador y apilador de paneles
DM	Arturo Cabezas	10413	Volteador y apilador de paneles
AM	Mario Duque	10415	Sistema hidráulico
OP	Mario Duque	10416	Volteador y apilador de paneles
DM	Williams dePaulo	10417	Volteador y apilador de paneles
OP	Williams dePaulo	10418	Volteador y apilador de paneles
AM	Mario Duque	10419	TQ-3000
OP	Mario Duque	10421	Volteador y apilador de paneles
DM	Williams dePaulo	10422	Volteador y apilador de paneles
OP	Mario Duque	10423	Volteador y apilador de paneles
AM	Mario Duque	10424	Transportador lineal LTPV
AM	Ignacio Guerrero	10428	Volteador y apilador de paneles

Anexo 48: Planilla datos tarjetas rojas (15)

DM	Williams dePaulo	10430	Volteador y apilador de paneles
OP	Williams dePaulo	10431	Transportador lineal LTPV
DM	Mario Duque	10433	Cizalla de paneles
DM	Ignacio Guerrero	11566	Transportador lineal LTPV
DM	Ignacio Guerrero	11558	Cuerpo soldador
OP	Ignacio Guerrero	11561	Cuerpo soldador
DM	Ignacio Guerrero	11562	Cuerpo soldador
DM	Raul Perez	11563	Volteador y apilador de paneles
OP	Raul Perez	11567	Gabinete eléctrico
DM	Ignacio Guerrero	11569	Cuerpo soldador
OP	Mario Duque	11570	Gabinete eléctrico
OP	Mario Duque	11571	Volteador y apilador de paneles
AM	Raul Perez	11572	Dispositivo de tirado de alambre RV1
OP	Mario Duque	11574	Dispositivo de inyección
DM	Mario Duque	11577	Dispositivo de tirado de alambre RV2
AM	Williams dePaulo	11578	TQ-3000
OP	Mario Duque	11579	Sistema hidráulico
DM	Arturo Cabezas	11580	Devanadora de alambre longitudinal
OP	Williams dePaulo	11582	Gabinete eléctrico
DM	Raul Perez	11583	Devanadora de alambre transversal
OP	Ignacio Guerrero	11584	Volteador y apilador de paneles
AM	Ignacio Guerrero	11585	Volteador y apilador de paneles
DM	Mario Duque	11586	Volteador y apilador de paneles
DM	Raul Perez	11588	Cuerpo soldador
DM	Raul Perez	3879	Volteador y apilador de paneles
DM	Raul Perez	3880	Transportador lineal LTPV
DM	Ignacio Guerrero	11351	Dispositivo de inyección
OP	Raul Perez	11352	Volteador y apilador de paneles
DM	Mario Duque	11354	Transportador lineal LTPV
AM	Mario Duque	11360	Dispositivo de inyección
AM	Ignacio Guerrero	11363	Volteador y apilador de paneles
OP	Williams dePaulo	11364	Cuerpo soldador
AM	Ignacio Guerrero	11368	Dispositivo alimentador de alambre transversal
DM	Mario Duque	11369	Volteador y apilador de paneles
AM	Mario Duque	11370	Cuerpo soldador
AM	Mario Duque	11371	Gabinete eléctrico
AM	Mario Duque	11372	Gabinete eléctrico
OP	Mario Duque	11373	Devanadora de alambre transversal
AM	Mario Duque	11376	Gabinete eléctrico
DM	Mario Duque	11377	Transportador lineal LTPV
AM	Mario Duque	11379	Transportador lineal LTPV
AM	Raul Perez	11380	Transportador lineal LTPV
OP	Mario Duque	11381	Dispositivo de tirado de alambre RV2
OP	Raul Perez	11382	Dispositivo de tirado de alambre RV2
FE	Raul Perez	11383	Volteador y apilador de paneles
DM	Mario Duque	11384	Cuerpo soldador
OP	Mario Duque	11385	Volteador y apilador de paneles
DM	Raul Perez	11386	Cuerpo soldador
OP	Mario Duque	11387	Gabinete eléctrico
DM	Mario Duque	11389	Volteador y apilador de paneles
AM	Mario Duque	11393	Cuerpo soldador
AM	Mario Duque	11396	Devanadora de alambre transversal
DM	Mario Duque	11398	Volteador y apilador de paneles
AM	Raul Perez	11399	Devanadora de alambre transversal
DM	Mario Duque	11400	Volteador y apilador de paneles
DM	Raul Perez	11451	Transportador lineal LTPV
AM	Mario Duque	11452	Transportador lineal LTPV
AM	Mario Duque	11453	Volteador y apilador de paneles
AM	Raul Perez	11455	Cuerpo soldador
AM	Mario Duque	11456	Dispositivo de tirado de alambre RV1

Anexo 49: Planilla datos tarjetas rojas (16)

DM	Raul Perez	11457	Devanadora de alambre longitudinal
DM	Raul Perez	11458	Cuerpo soldador
AM	Raul Perez	11459	Devanadora de alambre transversal
DM	Mario Duque	11460	Devanadora de alambre transversal
AM	Mario Duque	11464	Dispositivo de tirado de alambre RV1
DM	Williams dePaulo	11465	Volteador y apilador de paneles
DM	Raul Perez	11466	Transportador lineal LTPV
OP	Mario Duque	11467	Gabinete eléctrico
AM	Raul Perez	11468	Gabinete eléctrico
OP	Mario Duque	11469	Dispositivo de tirado de alambre RV1
DM	Raul Perez	11470	Volteador y apilador de paneles
OP	Raul Perez	11472	Devanadora de alambre transversal
DM	Raul Perez	11473	Volteador y apilador de paneles
AM	Gustavo Bravo	11474	Volteador y apilador de paneles
AM	Raul Perez	11475	Transportador lineal LTPV
DM	Raul Perez	11476	Dispositivo de tirado de alambre RV1
OP	Mario Duque	11477	Volteador y apilador de paneles
DM	Raul Perez	11478	Devanadora de alambre transversal
DM	Mario Duque	11479	Soldadora Punta y Cola
OP	Mario Duque	11481	Volteador y apilador de paneles
AM	Raul Perez	11483	Volteador y apilador de paneles
OP	Mario Duque	11485	Volteador y apilador de paneles
AM	Williams dePaulo	11492	Cuerpo soldador
AM	Mario Duque	11495	Gabinete eléctrico
OP	Mario Duque	11497	Volteador y apilador de paneles
OP	Mario Duque	11496	Gabinete eléctrico
DM	Mario Duque	11498	Cuerpo soldador
AM	Raul Perez	4334	Devanadora de alambre transversal
DM	Gustavo Bravo	11500	Dispositivo de inyección
DM	Williams dePaulo	11096	Dispositivo alimentador de alambre transversal
OP	Mario Duque	11097	Devanadora de alambre transversal
OP	Mario Duque	11151	Volteador y apilador de paneles
AM	Raul Perez	11484	Volteador y apilador de paneles
AM	Williams dePaulo	11152	Cuerpo soldador
AM	Mario Duque	11153	Volteador y apilador de paneles
DM	Mario Duque	11154	General Máquina
OP	Mario Duque	11155	Volteador y apilador de paneles
AM	Williams dePaulo	11156	Volteador y apilador de paneles
AM	Raul Perez	11157	Volteador y apilador de paneles
OP	Mario Duque	11159	Gabinete eléctrico
DM	Mario Duque	11161	Dispositivo alimentador de alambre transversal
DM	Williams dePaulo	11162	Volteador y apilador de paneles
DM	Raul Perez	11164	Volteador y apilador de paneles
AM	Mario Duque	11166	Devanadora de alambre transversal
OP	Mario Duque	11167	Gabinete eléctrico
OP	Cesar Quezada	12221	Volteador y apilador de paneles
AM	Williams dePaulo	10339	Dispositivo de tirado de alambre RV1
OP	Williams dePaulo	11168	Cuerpo soldador
AM	Williams dePaulo	11170	Transportador lineal LTPV
DM	Williams dePaulo	11171	Cuerpo soldador
AM	Mario Duque	11173	Cuerpo soldador
AM	Mario Duque	11174	Devanadora de alambre transversal
DM	Williams dePaulo	11175	Transportador lineal LTPV
DM	Mario Duque	11176	Transportador lineal LTPV
DM	Mario Duque	11178	Devanadora de alambre longitudinal
AM	Williams dePaulo	11179	Cuerpo soldador
OP	Raul Perez	11180	Cuerpo soldador
DM	Raul Perez	11181	Transportador lineal LTPV
AM	Mario Duque	11182	Cuerpo soldador
OP	Ignacio Guerrero	11183	Transportador lineal LTPV

Anexo 50: Planilla datos tarjetas rojas (17)

OP	Williams dePaulo	11184	Volteador y apilador de paneles
AM	Mario Duque	11186	Volteador y apilador de paneles
AM	Raul Perez	11187	Cuerpo soldador
DM	Mario Duque	11188	Cuerpo soldador
DM	Williams dePaulo	11191	Cuerpo soldador
AM	Mario Duque	11192	Cuerpo soldador
AM	Williams dePaulo	11193	Dispositivo de tirado de alambre RV1
AM	Williams dePaulo	11197	Devanadora de alambre transversal
OP	Mario Duque	11198	Gabinete eléctrico
AM	Mario Duque	11200	Gabinete eléctrico
OP	Williams dePaulo	10051	Volteador y apilador de paneles
OP	Raul Perez	10052	Gabinete eléctrico
AM	Raul Perez	10053	Cuerpo soldador
OP	Arturo Cabezas	10054	Gabinete eléctrico
DM	Raul Perez	10055	Sistema hidráulico
DM	Raul Perez	10057	Volteador y apilador de paneles
AM	Raul Perez	10058	Transportador lineal LTPV
AM	Raul Perez	10059	Transportador lineal LTPV
OP	Gustavo Bravo	10062	Gabinete eléctrico
DM	Raul Perez	10063	Transportador lineal LTPV
AM	Williams dePaulo	10065	Cuerpo soldador
AM	Gustavo Bravo	10066	Transportador lineal LTPV
DM	Raul Perez	10069	Sistema hidráulico
DM	Raul Perez	10072	Transportador lineal LTPV
AM	Raul Perez	10073	Soldadora Punta y Cola
AM	Williams dePaulo	10074	Cuerpo soldador
AM	Williams dePaulo	10077	Cuerpo soldador
DM	Raul Perez	10087	Cuerpo soldador
AM	Raul Perez	10098	Volteador y apilador de paneles
AM	Raul Perez	10652	Volteador y apilador de paneles
DM	Mario Duque	10657	Volteador y apilador de paneles
AM	Raul Perez	10658	Cuerpo soldador
AM	Raul Perez	10659	Transportador lineal LTPV
DM	Mario Duque	10660	Cuerpo soldador
AM	Williams dePaulo	11195	Cuerpo soldador
DM	Williams dePaulo	10752	Transportador lineal LTPV
DM	Raul Perez	10761	Dispositivo de inyección
DM	Williams dePaulo	10762	Cuerpo soldador
DM	Mario Duque	10765	Transportador lineal LTPV
DM	Mario Duque	10764	Transportador lineal LTPV
AM	Ignacio Guerrero	10766	Transportador lineal LTPV
AM	Mario Duque	10767	Devanadora de alambre transversal
AM	Mario Duque	10768	Transportador lineal LTPV
DM	Mario Duque	10769	Devanadora de alambre transversal
AM	Mario Duque	10770	Cuerpo soldador
DM	Mario Duque	10771	Devanadora de alambre transversal
AM	Williams dePaulo	10773	TQ-3000
AM	Williams dePaulo	10774	Devanadora de alambre transversal
AM	Mario Duque	10788	Sistema hidráulico
AM	Raul Perez	10791	Sistema hidráulico
AM	Carlos Fernandez	10792	Volteador y apilador de paneles
DM	Luis Rubio	10793	Volteador y apilador de paneles
AM	Williams dePaulo	10794	Sistema hidráulico
OP	Carlos Fernandez	10795	Volteador y apilador de paneles
FE	Williams dePaulo	10796	General Máquina
AM	Raul Perez	10797	Volteador y apilador de paneles
AM	Gustavo Bravo	10696	TQ-3000
AM	Ignacio Guerrero	11204	Cuerpo soldador
AM	Raul Perez	11206	Volteador y apilador de paneles
OP	Gustavo Bravo	11208	Volteador y apilador de paneles

Anexo 51: Planilla datos tarjetas rojas (18)

DM	Gustavo Bravo	11214	Dispositivo de tirado de alambre RV1
DM	Gustavo Bravo	11211	Devanadora de alambre transversal
OP	Raul Perez	11212	Cuerpo soldador
OP	Williams dePaulo	11213	Volteador y apilador de paneles
OP	Williams dePaulo	11216	Volteador y apilador de paneles
AM	Raul Perez	11217	Volteador y apilador de paneles
AM	Luis Rubio	11218	Transportador lineal LTPV
AM	Raul Perez	11220	Volteador y apilador de paneles
OP	Luis Rubio	11221	Volteador y apilador de paneles
DM	Williams dePaulo	11223	Devanadora de alambre transversal
OP	Carlos Fernandez	11225	Cuerpo soldador
AM	Luis Rubio	11233	Cuerpo soldador
AM	Raul Perez	11234	Dispositivo de tirado de alambre RV1
AM	Ignacio Guerrero	11235	Gabinete eléctrico
OP	Luis Rubio	11237	Transportador lineal LTPV
DM	Williams dePaulo	11238	Cuerpo soldador
AM	Luis Rubio	11239	Volteador y apilador de paneles
AM	Ignacio Guerrero	11241	TQ-3000
OP	Raul Perez	11245	Volteador y apilador de paneles
AM	Williams dePaulo	11249	Cuerpo soldador
DM	Gustavo Bravo	4341	Volteador y apilador de paneles
AM	Ignacio Guerrero	4342	Gabinete eléctrico
DM	Williams dePaulo	4346	Cuerpo soldador
AM	Luis Rubio	4349	Gabinete eléctrico
AM	Raul Perez	12202	Gabinete eléctrico
DM	Raul Perez	12205	Transportador lineal LTPV
AM	Ignacio Guerrero	12206	Cuerpo soldador
AM	Ignacio Guerrero	12209	Volteador y apilador de paneles
AM	Luis Rubio	12213	Gabinete eléctrico
AM	Raul Perez	12214	Volteador y apilador de paneles
OP	Raul Perez	12218	Gabinete eléctrico
DM	Williams dePaulo	12504	Devanadora de alambre transversal
AM	Williams dePaulo	12505	Transportador lineal LTPV
OP	Raul Perez	12513	Volteador y apilador de paneles
OP	Raul Perez	12515	Volteador y apilador de paneles
OP	Luis Rubio	12517	Transportador lineal LTPV
AM	Arturo Cabezas	12518	Cuerpo soldador
AM	Raul Perez	12519	Sistema hidráulico
AM	Raul Perez	12899	Gabinete eléctrico
DM	Luis Rubio	12832	Transportador lineal LTPV
OP	Raul Perez	12835	Gabinete eléctrico
OP	Raul Perez	12836	Transportador lineal LTPV
AM	Williams dePaulo	12841	Cuerpo soldador
OP	Raul Perez	12844	Gabinete eléctrico
OP	Raul Perez	12845	Transportador lineal LTPV
OP	Luis Rubio	12847	Transportador lineal LTPV
OP	Luis Rubio	12848	Transportador lineal LTPV
OP	Williams dePaulo	12849	Transportador lineal LTPV
OP	Luis Rubio	12602	Transportador lineal LTPV
OP	Raul Perez	12850	Volteador y apilador de paneles
AM	Raul Perez	12604	Gabinete eléctrico
AM	Raul Perez	12607	Transportador lineal LTPV
AM	Raul Perez	12608	Cizalla de paneles
OP	Williams dePaulo	12611	Cizalla de paneles
AM	Ignacio Guerrero	12612	Volteador y apilador de paneles
DM	Cesar Quezada	12614	Cizalla de paneles
DM	Luis Rubio	12615	Volteador y apilador de paneles
DM	Ignacio Guerrero	12618	Transportador lineal LTPV
AM	Luis Rubio	12622	Volteador y apilador de paneles
OP	Luis Rubio	12625	Transportador lineal LTPV

Anexo 52: Planilla datos tarjetas rojas (19)

OP	Raul Perez	12627	Gabinete eléctrico
AM	Arturo Cabezas	12628	Cizalla de paneles
AM	Raul Perez	12630	Sistema hidráulico
AM	Ignacio Guerrero	12631	Sistema hidráulico
DM	Luis Rubio	12632	Transportador lineal LTPV
AM	Ignacio Guerrero	12633	Dispositivo de tirado de alambre RV2
DM	Raul Perez	12635	Volteador y apilador de paneles
AM	Luis Rubio	12636	Dispositivo de tirado de alambre RV2
AM	Luis Rubio	12637	Volteador y apilador de paneles
AM	Raul Perez	12222	Volteador y apilador de paneles
OP	Ignacio Guerrero	12226	Cuerpo soldador
OP	Raul Perez	12227	Devanadora de alambre transversal
AM	Raul Perez	12228	Sistema hidráulico
AM	Gustavo Bravo	12229	General Máquina
OP	Ignacio Guerrero	12232	Transportador lineal LTPV
OP	Luis Rubio	12234	Sistema hidráulico
AM	Gustavo Bravo	12236	Sistema hidráulico
AM	Cesar Quezada	12237	Gabinete eléctrico
AM	Raul Perez	12238	Soldadora Punta y Cola
DM	Raul Perez	12239	Cuerpo soldador
AM	Luis Rubio	12240	Transportador lineal LTPV
OP	Gustavo Bravo	12241	Gabinete eléctrico
AM	Raul Perez	12242	Cuerpo soldador
DM	Gustavo Bravo	12244	Dispositivo de tirado de alambre RV1
AM	Gustavo Bravo	12245	Sistema hidráulico
DM	Arturo Cabezas	12246	Dispositivo de tirado de alambre RV2
AM	Cesar Quezada	12641	Sistema hidráulico
DM	Ignacio Guerrero	12247	Devanadora de alambre transversal
OP	Luis Rubio	9009	Transportador lineal LTPV
OP	Luis Rubio	12243	Transportador lineal LTPV
OP	Luis Rubio	12250	Transportador lineal LTPV
AM	Luis Rubio	9023	Cuerpo soldador
AM	Gustavo Bravo	9003	General Máquina
AM	Luis Rubio	9036	Dispositivo de inyección
OP	Ignacio Guerrero	9044	Transportador lineal LTPV
OP	Luis Rubio	9035	TQ-3000
OP	Gustavo Bravo	9038	Volteador y apilador de paneles
AM	Ignacio Guerrero	9050	Sistema hidráulico
FE	Luis Rubio	9067	Volteador y apilador de paneles
DM	Raul Perez	9066	Dispositivo de tirado de alambre RV2
DM	Ignacio Guerrero	9069	Dispositivo de tirado de alambre RV2
AM	Raul Perez	9071	Dispositivo de tirado de alambre RV1
AM	Raul Perez	9072	Dispositivo de tirado de alambre RV1
DM	Raul Perez	9100	Volteador y apilador de paneles
DM	Raul Perez	9093	Volteador y apilador de paneles
FE	Raul Perez	9098	Volteador y apilador de paneles
AM	Raul Perez	9099	Sistema hidráulico
DM	Raul Perez	9108	Cuerpo soldador
DM	Luis Rubio	9116	Volteador y apilador de paneles
AM	Raul Perez	9106	Volteador y apilador de paneles
DM	Luis Rubio	9134	Dispositivo de tirado de alambre RV1
AM	Williams dePaulo	9122	Sistema hidráulico
OP	Raul Perez	9129	Sistema hidráulico
AM	Raul Perez	9123	Sistema hidráulico
DM	Alex Pavez	701	Cuerpo soldador
DM	Luis Rubio	702	Transportador lineal LTPV
DM	Luis Rubio	703	Transportador lineal LTPV
DM	Luis Rubio	705	Volteador y apilador de paneles
DM	Luis Rubio	706	Gabinete eléctrico
DM	Luis Rubio	709	Volteador y apilador de paneles

Anexo 53: Planilla datos tarjetas rojas (20)

DM	Gustavo Bravo	710	Sistema hidráulico
AM	Gustavo Bravo	711	Volteador y apilador de paneles
DM	Cesar Quezada	717	Dispositivo de tirado de alambre RV2
OP	Gustavo Bravo	719	Gabinete eléctrico
OP	Gustavo Bravo	720	Gabinete eléctrico
OP	Gustavo Bravo	721	Transportador lineal LTPV
OP	Gustavo Bravo	724	Transportador lineal LTPV
OP	Gustavo Bravo	723	Volteador y apilador de paneles
AM	Gustavo Bravo	725	Volteador y apilador de paneles
DM	Arturo Cabezas	726	Volteador y apilador de paneles
DM	Ignacio Guerrero	734	Volteador y apilador de paneles
DM	Ignacio Guerrero	735	Dispositivo alimentador de alambre transversal
DM	Cesar Quezada	736	Sistema hidráulico
DM	JEM	739	Devanadora de alambre transversal
DM	Ignacio Guerrero	741	Volteador y apilador de paneles
DM	Cesar Quezada	747	TQ-3000
DM	Luis Rubio	748	Volteador y apilador de paneles
DM	Luis Rubio	749	Gabinete eléctrico
DM	Arturo Cabezas	750	Volteador y apilador de paneles
AM	Gustavo Bravo	12645	Sistema hidráulico
AM	Gustavo Bravo	12646	Cuerpo soldador
OP	Luis Rubio	12649	Transportador lineal LTPV
OP	Luis Rubio	12648	Volteador y apilador de paneles
OP	Gustavo Bravo	12650	Volteador y apilador de paneles
DM	Luis Rubio	1386	Volteador y apilador de paneles
DM	Luis Rubio	1387	Volteador y apilador de paneles
DM	Luis Rubio	801	Volteador y apilador de paneles
DM	Luis Rubio	802	Cuerpo soldador
DM	Luis Rubio	12647	Volteador y apilador de paneles

Anexo 54: Planilla datos tarjetas rojas (21)



Sin observaciones  
 Se realiza reparación en LTPV  
 Se repasan hilos se suelda soporte  
 Se sacan pernos cortados y se instalan nuevos  
 Se arregla fuga de agua portaelectrodo N°25  
 Se cambian portaelectrodos N° 16 - 31 - 34  
 Se cambia manguera  
 Se reemplazan pernos y tuercas  
 Reinicio terminal operador (PC)  
 Se corta perno y se instala uno nuevo  
 Problema sobrecarga en motor M4  
 Se cambia block de contactos  
 Desarme y limpieza  
 Se resetea máquina  
 Leva de sensor quebrada, sensor defectuoso  
 Se limpia electro freno y se regula  
 Operacional  
 Se suelda hilo para fijar piña guía carrete  
 Se repone PLC  
 Cambio Limit Switch  
 Sobrecarga chapaleta y se regula sensor chapaleta  
 Freno de motor chapaleta en mal estado  
 Se sacan pernos cotados y se cambian  
 Cambiar mordaza dañada más 2 pernos M10  
 Cambio de perno y punteo rótula  
 Cambio válvula  
 Se repasan hilos dañados con macho M12  
 Se reinicia equipo y ajustan leva de sensores  
 Se cambia perno  
 Se aprieta base de eje dedos  
 Reponer automáticos. Regular frenos a 0,30 mm  
 Se repara corte eléctrico en cuerpo soldador  
 Eje dedos transversales  
 Se saca perno cortado y se cambia  
 Se cambia distribuidor  
 Se normaliza automático de control  
 Se normaliza automático 2FA 33.2  
 Sin observaciones  
 Se normaliza automático puesta en marcha  
 Se cambia electroválvula. Se repara protección  
 Se cambia cable de F/C. Posición LTPV  
 Instalo fuerza de sujeción en electroválvula  
 Se mueve carro manual  
 Levantar carro y fijar mediante perno  
 Cortar platinas y soldar para suplir desgaste  
 Se saca perno rodado  
 Se resetea equipo  
 Se corta y desmonta perno  
 Se resetea PLC  
 Se saca perno cortado y se cambia  
 Se activa otro canal  
 Se regula sensor. Se cambia  
 Se normaliza fallo eléctrico  
 Se repara filtración  
 Se suelda chapaleta por JEM y se monta  
 Cambio electroválvula de pinza derecha  
 Se fija válvula y se fija protección  
 Conector suelto. Se normaliza  
 Máquina en cambio  
 Se conecta manguera

Anexo 56: Planilla datos tarjetas rojas (23)

Sin observaciones
Sin observaciones
Unir cables y aislar en sensor de casquillo
Se cambia eje dañado
Sin observaciones
Soldar latas rotas
Cambiar spool y soldar tuercas de protección
Se resetea PLC
Se limpia filtros de aire en enfriador
Se regula brazo fijo RV1
Cambiar sensor inductivo
Reviso no encontrando trabamiento. Se regula presión de pilotaje
Cambiar junta de compresión
Revisión cableado de sensores
Tensar cadenas y lubricar tramos
Cambio electroválvula RV1
Se resetea equipo
Se cambia eje hembra durante Mto Preventivo
Se repara cable
Sin observaciones
Ajusto temperatura de gabinete computador y reinicio equipo
Se revisan sensores. Se resetea equipo
Sin observaciones
Se revisa temperatura. Se resetea equipo
Se apaga equipo
Se pone en marcha equipo
Se saca perno rodado
Sin observaciones
Se repasan hilos y se cambian tornillo
Se realiza reparación a soporte sensor
Se termina de armar y se entrega
Se resetea equipo
Ajustar sensores de cilindros y cambiar encoder
Se repara fuga. Se saca perno rodado. Se rellena central
Se cambia válvula
Se sobrepone y se bloquea con cinta peligro
Puesta en marcha de equipo
Se realiza cambio de electroválvula trinquete. Se revisa cableado
Ajustar sensores de trinquete y lubricar contrapunta
Equipo en marcha. Sin observaciones
Se suelda leva
Se encuentra señal pegada, se desconecta sensor. Se sacan paneles a equipos
Cambiar sensores, conectar manguera de aire
Se bloquea circuito hidráulico
Se hace arranque de PLC
Automatico bajo
Se realiza puente con otra válvula. Hay que cambiarla
Se realiza limpieza de porta electrodo
Se revisa y se encuentra conector de válvula con problemas. Se cambia
Se saca perno rodado
Se destraba porta electrodo
Se bloquea circuito hidráulico
Operador repone LTPV. Se instala leva suelta SEO. Se repara filtración aire
Se instala cilindro en pinza
Se cambian rodillos
Se realiza cambio de manguera
Cambiar sensor M18 roto
Cambiar pernos cortados y rearmar. Niveló brazo
Se repara fuga de agua
Se instala leva faltante y ajusta equipo

Anexo 57: Planilla datos tarjetas rojas (24)

Señal pegado en volteador. Se rearma equipo  
 Se repara filtración  
 Se cambia zapatilla y conector  
 Se deja porta electrodo fuera  
 Se realiza cambio de 3 mangueras  
 Se instala soporte para sensor  
 Se realiza cambio de sellos a cilindro neumático. Se invierte rueda arrastre  
 Se realiza rearmado y rellenado de central  
 Se resetea PC  
 Se cierra puerta de tablero. Se resetea  
 Se reinicia equipo para ver comportamiento. La máquina queda apagada por 30 min.  
 Reinicio computador para volver a cargar programa  
 Instalo abrazaderas (Equipo sin carga de trabajo)  
 Se resetea PC  
 Cambiar manguera de enfriador malla  
 Cambiar cadena rota  
 Rearmar y sujetar con amarra plástica  
 Amarro conector roto con amarra plástica  
 Reseteo de la CPU  
 Cambiar cable y conectores  
 Se cambia conector  
 Cambiar: rodillo, conectores, cables y limpiar encoder cizalla  
 Cambio 2 mangueras  
 Conector sensor del cilindro en pinza derecha  
 Equipo está en 2 fases. Reconecto cables sueltos  
 Se cambia conector  
 Se cambio conector  
 Rearmar conector roto  
 Regular sensor fijar cilindro  
 Revisar sensores cambiar ampollitas y reiniciar equipo  
 Se suelda placa  
 Instalar abrazadera  
 Regular GAP de rodillos guía  
 Se saca perno rodado, se cambio manguera  
 Se cambia manguera. Se repara sensor  
 Solucionado por operador  
 Montar manilla en selector y reapretar tornillos  
 Se saca perno rodado. Se conecta correctamente equipo  
 Se suelda vástago  
 Se suelda vástago  
 Se aprieta abrazadera de sensor cilindro pinza.  
 Se rellena central con aceite  
 Cable de señal suelto. Se reapretó  
 Se instala plato en devanadora  
 Se repara fuga de agua  
 Se repasan hilos y se monta tope  
 Se realiza cambio correa dentada  
 Se bloquea devanador N°2. Se rellena central  
 Se resetea equipo. Se rellena central  
 Rellenar con aprox. 10L de DTE10  
 Cambio de sensor y reapriete motor  
 Cambiar pernos chapa superior, cambio de chaveta acoplamiento de leva  
 Se rellena central hidraulica. Se activa Rev. N°2  
 Reposicion automatico  
 Se sueldan pomeles  
 Ajustar sensor chapaleta superior  
 Cambio correa motriz  
 Se instala conector de válvula hidráulica  
 Eliminar filtracion en linea de pinza volteador  
 Se resetea equipo

Anexo 58: Planilla datos tarjetas rojas (25)

Se cambia válvula
Se cambia contrapunta
Reiniciar PLC
Se cambia perno trabado en accionamiento chapaleta
Sin observaciones
Cambio sensor chapa inferior
Cambio de abrazaderas
Limpieza de sensores, ajuste y lubricación del trinquete
Se ajusta sensor trinquete
Se cambio eje hembra
Sin observaciones
Revisar y normalizar disyuntor
Cambio de cilindro neumatico de rodillo de arrastre RV1
Reseteo de plc
Reiniciar guardamotor chapaleta
Se realiza cambio de manguera
Regulo freno motor
Se cambia correa de TQ-3000
Ajustar levas de volteador y modificar velocidad volteador
Se realiza cambio de manguera y se pone en servicio
Montaje soporte
Reparacion provisoria modulo electrónico controlador de agua
Sin observaciones
Chequeo de sistema de refrigeracion reseteo plc . Ajuste transportador de mallas
Reapretar conectores de tarjeta y cambio ventilador
Ajusto de sensor bajada de pinta
Se repara funcionamiento de bomba agua refrigeracion
Cambio de relé x75
Reseteo de VDF. Chequeo sensor
Reapreto conectores y reinicio equipo
Reinicio VDF
Se cambia sensor e instala proteccion
Se rearma equipo, trabaja sin problema
Reseteo de equipo
Se revisa posicion del volteador y levas. Se normaliza
Sensor pinzas Ltpv bajo posicion de accionamiento
Se cambia distribucion de señales(zapatilla mala)
Rellenar estanque de agua
Ajustar y resetar equipos
Cambio de distribuidor de sensores. Reparación de daños en cables
Reseteo VDF
Reseteo VDF. Revision de cable del resolver
Se realizan regulaciones y reparacion a sistema
Se normaliza disyuntor principal
Reseteo VDF 14 a 1
Se desbloquea variador de frecuencia
Se desbloquea variador de frecuencia
Se hace reset a sistema LTPV.calibra y trabaja sin problemas
Soltar correa LTPV desbloquear calibrar LTPV
Se normaliza guardamotors
Se normaliza interruptor PPAL
Reseteo VDF y midio temperatura en disipador 14ax1 37,4°C
Se regulan cuchillos
Se regulan cuchillos
Se repara conector suelto en valvula hidraulica
Se suelda excentrica de cizalla
Cambio de pernos de motor chapaleta, cambio de sensor
Se reemplaza cable cortado en final de carrera LTPV
Regular sensor trinquete. Fijar sensor
Seguimiento de señal de control, reseteo de VDF, reseteo maquina

Anexo 59: Planilla datos tarjetas rojas (26)

Normalizo disyuntor  
 Se mejora aprieto de exentrica  
 Parcho fitting en reduccion  
 Se rellena central con aceite  
 Cambio de limite de carrera  
 Se instala manometro nuevo  
 Se modifica disco, ajustar levas y parchar brazo de rotulas  
 Se chequea todo el sistema neumatico y sistema de control. Switch de presostato pegado  
 Regulacion de chapaletas y ajuste de brazo de rotulas  
 Se cambia freno y se regula  
 Se resetea variador de LTPV  
 Se regula valvula  
 Se rellena central hidraulica  
 Se repara modulo  
 Se setea PLC del LTPV  
 Se cambia reduccion 1 1/4' a 1 1/2'  
 Se rellena con 50L de aceite DTE-10  
 Reposicion automatico  
 Cables sueltos e enchufe de soldadora normalizo  
**Tratamiento de fallas**  
 Switch fuera de posicion  
 Se reestablece equipo.  
 Se cambio conector "y"  
 Se le ponen seguros y se regula  
 Se rellena con aceite  
 Se cambia manguera  
 Relleno aceite hidráulico  
 Se repara contrapunta devanador AT  
 Reseteo de VDF  
 Reseteo de VDF  
 Reseteo de VDF  
 Cambio de acumulador de presión  
 Se aprieta y se asegura con amarras  
 Chequeo sistema control at, limpieza conector. Encoder de árbol de levas lleno de aceite  
 Se resetea modulo variador de frecuencia  
 Cambio de correa  
 Se sacan guía de goma  
 Se rellena con aceite central hidraulica  
 Cambio de 4 pernos de soporte  
 Se repara cilindro y reemplazo  
 Se cambia kit de cilindro RV  
 Cambio de sellos y ajuste carrera  
 Reviso cto y limpio conexiones, reapreto zapatilla  
 Chapa chocan con estructuras activa 4QM7. Modifico chapa  
 Cambio y regulo freno motor  
 Normalizar 4QM7  
 Rellenar  
 Cambio conectores y habilitado equipo  
 Cambio motor con eje quebrado  
 Regulo frenos y cambio sensor PNP-NO  
 Montaje pasador, se instala seguro faltante  
 Se rellena aceite central hidráulica  
 Normalizo guarda motor central hidráulica  
 Se rellena aceite en 2 compresores  
 Instalan abrazadera  
 Reseteo de VDF y PLC  
 Reseteo de VDF  
 Ajuste freno motor. Operativo  
 Reseteo de VDF  
 Frenos no actuan. Mantención de freno y ajuste a ojo

Anexo 60: Planilla datos tarjetas rojas (27)

Se rellena central  
Se regulan frenos de chapa. Se repone guardamotor. Se reinicia PLC  
Revision de presion en máquina  
se revisa y reinicia equipo  
se repone guarda motor caído  
se reinicia equipo en 2 oportunidades  
Se reinicia variador  
se reestablece guarda motor  
Se regula freno  
se cambia rotula ge-30 de brazo acc. Y se regula alineación chapa  
Se fabrica chaveta nueva de piñon freno chapaleta superior derecha  
Se reponen pernos cortados  
Se rellena aceite DTE68  
Se soldó  
Se normaliza guardamotors  
Sin observaciones  
Falla sensores señal de válvula. Cable suelto en tarjeta  
Fallo de VDF. Fallo en PLC. Chequeo de señales. Reseteo VDF y PLC  
Se sacan pernos cortados y se instalan nuevos  
Caliper con fuga de aceite  
Se reapretan abrazaderas  
Reseteo LTPV  
Reseteo de guardamotor  
Se repone guaramotor  
Reseteo de guardamotor  
Aumentamos amperaje de guardamotor a 4[A] y se cambian cables dañados  
Reseteo de equipo  
Se cambian de posición los conectores  
Reseteo de guardamotor

Anexo 61: Planilla datos tarjetas rojas (28)

Actividades	Periodicidad Teórica
Estado y funcionamiento pinzas	Mensual
Estado y funcionamiento pinzas	Mensual
Estado y funcionamiento pinzas	Mensual
Estado y funcionamiento circuito neumático	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado de circuito neumático	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento circuito hidraulico	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento circuito hidraulico	Quincenal
Estado y operación de sensor inductivo	Semestral
Estado y funcionamiento motorreductor	Trimestral
Estado pernos del plato devanador	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento filtros saturado	Mensual
Estanqueidad del sistema	Quincenal
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Operación y estado de sensor inductivo (posicion cero y delantera)	Mensual
Estado componentes eléctricos	Semestral
Estado y funcionamiento circuito hidraulico	Mensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento motorreductor	Trimestral
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento dedos transversales	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado de pantalla	Semestral
Estado y funcionamiento pinzas	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento motorreductor	Trimestral
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento pinzas	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento pinzas	Mensual
Estado, funcionamiento y presión de precarga del acumulador	Mensual
Mantenimiento puente grúa	Mensual
Estado estructura en general	Trimestral
Desgaste y apriete de ruedas de arrastre	Mensual
Estado y funcionamiento motorreductor	Trimestral
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento filtros saturado	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento motorreductor	Trimestral
Motor freno trifásico (espesor de la pastilla y ajuste)	Semestral
Estado y funcionamiento PLC	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado de circuito neumático	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual

Anexo 62: Planilla datos tarjetas rojas (29)

Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento dispositivos de control	Trimestral
Estado estructura en general	Quincenal
Estado y funcionamiento pinzas	Mensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento apilador	Mensual
Estado y funcionamiento PC	Bimensual
Estado y funcionamiento polaridades	Trimestral
Estado y funcionamiento PC	Bimensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento circuito neumático	Mensual
Estado y funcionamiento dispositivos de control	Mensual
Estado y funcionamiento bastidor	Quincenal
Motor freno trifásico (espesor de la pastilla y ajuste)	Semestral
Estado y funcionamiento filtros saturado	Mensual
Estado de estructura	Mensual
Estado y funcionamiento PLC	Bimensual
Estado de sensores inductivos	Bimensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento frenos	Mensual
Estado y funcionamiento apilador	Mensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado de circuito neumático	Mensual
Estado estructura en general	Quincenal
Estado y operación de sensores inductivos	Bimensual
Estado estructura en general	Mensual
Estado estructura en general	Quincenal
Estado y funcionamiento frenos	Mensual
Estado y funcionamiento componentes eléctricos	Mensual
Estado y funcionamiento dedos transversales	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento automáticos	Mensual
Estado y funcionamiento automáticos	Mensual
Estado y funcionamiento contrapunta	Trimestral
Estado y funcionamiento automáticos	Mensual
Estado de circuito neumático	Mensual
Estado y funcionamiento cuadro eléctrico	Semestral
Estado de circuito neumático	Mensual
Estado y funcionamiento bastidor	Quincenal
Estado y funcionamiento carro pre-enderezado	Bimensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento apilador	Mensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento PLC	Bimensual
Estado y funcionamiento apilador	Mensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento contrapunta	Trimestral
Estado y funcionamiento sensor magnetico trinquete	Bimensual
Estado y funcionamiento circuito hidraulico	Quincenal
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento pinzas	Mensual
Estado de circuito neumático	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento circuito neumático	Mensual

Anexo 63: Planilla datos tarjetas rojas (30)

Estado plato giratorio	Trimestral
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento contrapunta	Trimestral
Estado y funcionamiento contrapunta	Trimestral
Estado y funcionamiento circuito neumático	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado estructura en general	Mensual
Estado y funcionamiento PLC	Bimensual
Estado estructura interna	Quincenal
Estado y funcionamiento rodillos de tracción	Quincenal
Estado y operación de sensores inductivos	Bimensual
Estado y funcionamiento circuito hidraulico	Quincenal
Estado y funcionamiento apilador	Mensual
Estado y operación de sensores inductivos	Bimensual
Estado y tensión elementos de transmisión	Mensual
Estado y funcionamiento circuito neumático	Mensual
Estado y funcionamiento PLC	Mensual
Estado y funcionamiento contrapunta	Trimestral
Mantenimiento soldadora punta y cola	Mensual
Estado y funcionamiento PLC	Mensual
Estado y funcionamiento PLC	Mensual
Estado y operación de sensores inductivos	Bimensual
Estado y funcionamiento componentes eléctricos	Mensual
Estado estructura interna	Quincenal
Estado y funcionamiento PLC	Mensual
Estado y funcionamiento PC	Bimensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento circuito hidraulico	Quincenal
Estado estructura en general	Quincenal
Estado y funcionamiento leva de sensores	Quincenal
Estado estructura en general	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y operación de sensores inductivos	Bimensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento valvula direccional	Trimestral
Reparaciones varias	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento sensor magnetico trinquete	Bimensual
Estado y funcionamiento sensor magnetico trinquete	Bimensual
Estado estructura interna	Quincenal
Estado y funcionamiento leva de sensores	Quincenal
Estado y operación de sensores inductivos	Bimensual
Estado y operación de sensores inductivos	Bimensual
Estado y funcionamiento circuito hidraulico	Quincenal
Estado y funcionamiento PLC	Bimensual
Estado y funcionamiento motorreductor	Trimestral
Estado y funcionamiento circuito neumático	Mensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado de circuito neumático	Mensual
Estado y funcionamiento polaridades	Trimestral
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento circuito hidraulico	Quincenal
Estado de circuito neumático	Mensual
Estado y funcionamiento pinzas	Mensual
Estado de rodillos guías	Mensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento sensores	Bimensual
Estado estructura en general	Mensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado estructura en general	Mensual

Anexo 64: Planilla datos tarjetas rojas (31)

Estado y funcionamiento volteamiento	Mensual
Estado y funcionamiento circuito hidráulico	Quincenal
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento sensores	Bimensual
Estado y funcionamiento circuito neumático	Mensual
Estado y funcionamiento circuito hidráulico	Quincenal
Estado y funcionamiento PC	Bimensual
Estado estructura interna	Quincenal
Estado y funcionamiento PLC	Mensual
Estado y funcionamiento PC	Bimensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento PC	Bimensual
Estado mangueras	Quincenal
Estado y tensión cadenas	Mensual
Estado y funcionamiento cuadro eléctrico	Semestral
Estado y funcionamiento pinzas	Mensual
Estado y funcionamiento PC	Bimensual
Estado y funcionamiento pinzas	Mensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento cuadro eléctrico	Semestral
Estado mangueras	Quincenal
Estado y funcionamiento pinzas	Mensual
Mantenimiento soldadora punta y cola	Mensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y operación de sensores inductivos	Bimensual
Estado y operación de sensores inductivos	Bimensual
Estado y funcionamiento apilador	Mensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado rodamientos carro	Mensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado de circuito neumático	Mensual
Estado ruedas de arrastre	Quincenal
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento pinzas	Mensual
Estado y funcionamiento pinzas	Mensual
Estado y funcionamiento pinzas	Mensual
Estado y funcionamiento circuito hidráulico	Quincenal
Estado y funcionamiento cuadro eléctrico	Semestral
Estado pernos del plato devanador	Mensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado pernos del plato devanador	Mensual
Estado y tensión de correa dentada	Quincenal
Estado y funcionamiento circuito hidráulico	Quincenal
Nivel de aceite	Semanal
Nivel de aceite	Semanal
Estado y funcionamiento motorreductor	Trimestral
Estado y funcionamiento volteamiento	Mensual
Nivel de aceite	Semanal
Estado y funcionamiento motorreductor	Trimestral
Reparaciones varias	Mensual
Estado y funcionamiento volteamiento	Mensual
Estado y tensión de correa dentada	Quincenal
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento circuito hidráulico	Quincenal
Estado y funcionamiento PLC	Mensual

Anexo 65: Planilla datos tarjetas rojas (32)

Estado y funcionamiento circuito neumático	Mensual
Estado y funcionamiento contrapunta	Trimestral
Estado y funcionamiento componentes de control	Semestral
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y operación de sensores inductivos	Bimensual
Estado de circuito neumático	Mensual
Estado y funcionamiento sensor magnetico trinquete	Bimensual
Estado y funcionamiento sensor magnetico trinquete	Bimensual
Estado y funcionamiento contrapunta	Trimestral
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento componentes eléctricos	Mensual
Estado y funcionamiento circuito neumático	Mensual
Estado y funcionamiento PLC	Bimensual
Estado y funcionamiento cuadro eléctrico	Semestral
Estado estructura en general	Mensual
Estado y funcionamiento frenos	Mensual
Estado y tensión de correa dentada	Quincenal
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento módulo electrónico de control	Bimensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento PLC	Bimensual
Estado de enchufes y conectores	Mensual
Operación interruptor fin de carrera (posicion delantera y trasera)	Mensual
Estado estructura en general	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento variador de frecuencia	Bimensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento variador de frecuencia	Bimensual
Estado pernos del plato devanador	Mensual
Estado y funcionamiento dispositivos de control	Trimestral
Estado y funcionamiento PLC	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Operación y estado de sensor inductivo (posicion cero y delantera)	Mensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Nivel de aceite	Semanal
Estado y funcionamiento PC	Bimensual
Estado y funcionamiento distribuidor electronico	Bimensual
Estado y funcionamiento variador de frecuencia	Bimensual
Estado y funcionamiento dispositivos de control	Trimestral
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado protecciones (fusibles y disyuntores)	Mensual
Estado y funcionamiento dispositivos de control	Trimestral
Estado y funcionamiento dispositivos de control	Trimestral
Estado y funcionamiento dispositivos de control	Trimestral
Estado y funcionamiento dispositivos de control	Trimestral
Estado y tensión elementos de transmisión	Mensual
Estado y funcionamiento motorreductor	Trimestral
Interruptor general	Mensual
Estado y funcionamiento dispositivos de control	Trimestral
Estado de cuchillas de las cizalla	Trimestral
Estado de cuchillas de las cizalla	Trimestral
Estado y funcionamiento valvula direccional	Trimestral
Estado estructura en general	Quincenal
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Operación interruptor fin de carrera (posicion delantera y trasera)	Mensual
Estado y funcionamiento sensor magnetico trinquete	Bimensual
Estado y funcionamiento dispositivos de control	Trimestral

Anexo 66: Planilla datos tarjetas rojas (33)

Estado protecciones (fusibles y disyuntores)	Mensual
Estado estructura en general	Quincenal
Estado mangueras	Quincenal
Nivel de aceite	Semanal
Operación interruptor fin de carrera (posicion delantera y trasera)	Mensual
Estado y funcionamiento circuito neumático	Mensual
Estado y funcionamiento volteamador	Mensual
Estado y funcionamiento circuito neumático	Mensual
Estado y funcionamiento volteamador	Mensual
Estado y funcionamiento frenos	Mensual
Estado y funcionamiento componentes de control	Semestral
Estado y funcionamiento valvulas	Bimensual
Nivel de aceite	Semanal
Reparaciones varias	Mensual
Estado y funcionamiento dispositivos de control	Trimestral
Estado mangueras	Quincenal
Nivel de aceite	Semanal
Estado y funcionamiento automáticos	Mensual
Mantenimiento soldadora punta y cola	Mensual
-	Por definir
Operación y estado de sensor inductivo (posicion cero y delantera)	Mensual
Estado y funcionamiento PC	Bimensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado estructura en general	Quincenal
Nivel de aceite	Semanal
Estado y funcionamiento circuito neumático	Mensual
Nivel de aceite	Semanal
Estado y funcionamiento contrapunta	Trimestral
Estado y funcionamiento dispositivos de control	Trimestral
Estado y funcionamiento dispositivos de control	Trimestral
Estado y funcionamiento dispositivos de control	Trimestral
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Reparaciones varias	Mensual
Estado y funcionamiento de encoder	Trimestral
Estado y funcionamiento dispositivos de control	Trimestral
Estado y tensión de correa dentada	Quincenal
Estado y funcionamiento apilador	Mensual
Nivel de aceite	Semanal
Estado y funcionamiento volteamador	Mensual
Estado y funcionamiento circuito neumático	Mensual
Estado y funcionamiento circuito neumático	Mensual
Estado estructura en general	Quincenal
Estado y funcionamiento componentes eléctricos	Bimensual
Estado y funcionamiento PLC	Mensual
Estado y funcionamiento frenos	Mensual
Estado y funcionamiento PLC	Mensual
Nivel de aceite	Semanal
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento motorreductor	Trimestral
Estado y funcionamiento frenos	Mensual
Estado estructura en general	Quincenal
Nivel de aceite	Semanal
Conexiones motor	Mensual
Nivel de aceite	Semanal
Estado y funcionamiento polaridades	Trimestral
Estado y funcionamiento dispositivos de control	Trimestral
Estado y funcionamiento dispositivos de control	Trimestral
Estado y funcionamiento frenos	Mensual
Estado y funcionamiento variador de frecuencia	Bimensual
Estado y funcionamiento frenos	Mensual

Anexo 67: Planilla datos tarjetas rojas (34)

Nivel de aceite	Semanal
Estado y funcionamiento frenos	Mensual
Presión de rodillos	Quincenal
Estado y funcionamiento PC	Bimensual
Estado guardamotors	Mensual
Estado y funcionamiento dispositivos de control	Trimestral
Estado y funcionamiento dispositivos de control	Trimestral
Estado y funcionamiento motorreductor	Trimestral
Estado y funcionamiento frenos	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento dedos transversales	Mensual
Nivel de aceite	Semanal
Estado estructura en general	Mensual
Estado y funcionamiento motorreductor	Trimestral
Desgaste y apriete de ruedas de arrastre	Mensual
Estado y funcionamiento volteador	Mensual
Estado y funcionamiento módulo electrónico de control	Bimensual
Estado y funcionamiento apilador	Mensual
Estanqueidad del sistema	Quincenal
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento dispositivos de control	Trimestral
Estado y funcionamiento motorreductor	Trimestral
Estado y funcionamiento motorreductor	Trimestral
Estado y funcionamiento motorreductor	Trimestral
Estado y funcionamiento motorreductor	Trimestral
Estado y funcionamiento PLC	Mensual
Estado y funcionamiento portaelectrodos	Semanal
Estado y funcionamiento motorreductor	Trimestral

Anexo 68: Planilla datos tarjetas rojas (35)

## ARMACERO MATCO

INGENIERIA EN ENFIERRADURA

Periodicidad Empírica	Periodicidad Actual	Código Actividad
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV6-T
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV6-T
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV6-T
Semestral	Semestral	G95-RV25-S
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV5-T
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Bianual	Bianual	G95-DI12-B
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Semestral	Semestral	G95-DATI11-S
Bianual	Bianual	G95-CP7-B
Trimestral	Trimestral	G95-VAP12-T
Anual	Anual	G95-DAT7-A
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Anual	Anual	G95-SH10-A
Bianual	Bianual	G95-SH1-B
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Anual	Anual	G95-LTPV8-A
Bianual	Bianual	G95-DAT17-B
Bianual	Bianual	G95-DI12-B
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Trimestral	Trimestral	G95-VAP12-T
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Anual	Anual	G95-DAAT8-A
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Bianual	Bianual	G95-GE17-B
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV6-T
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Trimestral	Trimestral	G95-VAP12-T
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV6-T
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV6-T
Bianual	Bianual	G95-CP15-B
Bianual	Bianual	G95-PG1-B
Bianual	Bianual	G95-DAAT6-B
Bianual	Bianual	G95-TQ3-B
Trimestral	Trimestral	G95-VAP12-T
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Anual	Anual	G95-SH10-A
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Trimestral	Trimestral	G95-VAP12-T
Bianual	Bianual	G95-TQ8-B
Trimestral	Trimestral	G95-VAP6-T
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV5-T
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q

Anexo 69: Planilla datos tarjetas rojas (36)

Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Bimensual	Bimensual	G95-LTPV15-BM
Anual	Anual	G95-CP18-A
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV6-T
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Semestral	Semestral	G95-VAP4-S
Trimestral	Trimestral	G95-GE1-T
Anual	Anual	G95-CS3-A
Trimestral	Trimestral	G95-GE1-T
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Semestral	Semestral	G95-RV12-S
Bianual	Bianual	G95-DI20-B
Bianual	Bianual	G95-RV216-B
Bianual	Bianual	G95-TQ8-B
Anual	Anual	G95-SH10-A
Bianual	Bianual	G95-DAL5-B
Semestral	Semestral	G95-GE13-S
Bianual	Bianual	G95-DAT10-B
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Trimestral	Trimestral	G95-VAP13-T
Semestral	Semestral	G95-VAP4-S
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV5-T
Anual	Anual	G95-DI8-A
Trimestral	Trimestral	G95-VAP7-T
Anual	Anual	G95-LTPV4-A
Anual	Anual	G95-DI8-A
Trimestral	Trimestral	G95-VAP13-T
Anual	Anual	G95-CS7-A
Anual	Anual	G95-DAAT8-A
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Anual	Anual	G95-GE20-A
Anual	Anual	G95-GE20-A
Semestral	Semestral	G95-DAT4-S
Anual	Anual	G95-GE20-A
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV5-T
Semestral	Semestral	G95-LTPV14-S
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV5-T
Bianual	Bianual	G95-RV216-B
Bianual	Bianual	G95-RV28-B
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Semestral	Semestral	G95-VAP4-S
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Semestral	Semestral	G95-GE13-S
Semestral	Semestral	G95-VAP4-S
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Semestral	Semestral	G95-DAT4-S
Semestral	Semestral	G95-VAP8-S
Semestral	Semestral	G95-DAT11-S
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV6-T
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV5-T
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Semestral	Semestral	G95-RV12-S

Anexo 70: Planilla datos tarjetas rojas (37)

Bianual	Bianual	G95-DAL1-B
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Semestral	Semestral	G95-DAT4-S
Semestral	Semestral	G95-DAT4-S
Semestral	Semestral	G95-RV12-S
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Anual	Anual	G95-LTPV4-A
Semestral	Semestral	G95-GE13-S
Anual	Anual	G95-GE19-A
Bianual	Bianual	G95-RV13-B
Trimestral	Trimestral	G95-VAP7-T
Semestral	Semestral	G95-DAT11-S
Semestral	Semestral	G95-VAP4-S
Trimestral	Trimestral	G95-VAP7-T
Bianual	Bianual	G95-LTPV1-B
Semestral	Semestral	G95-RV12-S
Trimestral	Trimestral	G95-VAP6-T
Semestral	Semestral	G95-DAT4-S
Anual	Anual	G95-SPC1-A
Trimestral	Trimestral	G95-VAP6-T
Trimestral	Trimestral	G95-VAP6-T
Trimestral	Trimestral	G95-VAP7-T
Anual	Anual	G95-CS7-A
Anual	Anual	G95-GE19-A
Trimestral	Trimestral	G95-VAP6-T
Trimestral	Trimestral	G95-GE1-T
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Semestral	Semestral	G95-DAT11-S
Anual	Anual	G95-DI8-A
Bianual	Bianual	G95-DAAT7-B
Bianual	Bianual	G95-DAT6-B
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Trimestral	Trimestral	G95-VAP7-T
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Bianual	Bianual	G95-VAP10-B
Anual	Anual	G95-GM1-A
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Semestral	Semestral	G95-VAP8-S
Semestral	Semestral	G95-VAP8-S
Anual	Anual	G95-GE19-A
Bianual	Bianual	G95-DAAT7-B
Trimestral	Trimestral	G95-VAP7-T
Trimestral	Trimestral	G95-VAP7-T
Semestral	Semestral	G95-DAT11-S
Semestral	Semestral	G95-GE13-S
Trimestral	Trimestral	G95-VAP12-T
Semestral	Semestral	G95-RV12-S
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV5-T
Anual	Anual	G95-CS3-A
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Semestral	Semestral	G95-DAT11-S
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV5-T
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV6-T
Bianual	Bianual	G95-DAL4-B
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Bianual	Bianual	G95-CS5-B
Anual	Anual	G95-LTPV4-A
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Anual	Anual	G95-LTPV4-A

Anexo 71: Planilla datos tarjetas rojas (38)

Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Bianual	Bianual	G95-VAP2-B
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Bianual	Bianual	G95-CS5-B
Semestral	Semestral	G95-RV12-S
Semestral	Semestral	G95-DAT11-S
Trimestral	Trimestral	G95-GE1-T
Anual	Anual	G95-GE19-A
Trimestral	Trimestral	G95-VAP6-T
Trimestral	Trimestral	G95-GE1-T
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Trimestral	Trimestral	G95-GE1-T
Anual	Anual	G95-SH13-A
Bianual	Bianual	G95-VAP5-B
Semestral	Semestral	G95-LTPV14-S
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV6-T
Trimestral	Trimestral	G95-GE1-T
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV6-T
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Semestral	Semestral	G95-LTPV14-S
Anual	Anual	G95-SH13-A
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV6-T
Anual	Anual	G95-SPC1-A
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Trimestral	Trimestral	G95-VAP7-T
Trimestral	Trimestral	G95-VAP7-T
Semestral	Semestral	G95-VAP4-S
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Bianual	Bianual	G95-LTPV7-B
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV5-T
Bianual	Bianual	G95-DI1-B
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV6-T
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV6-T
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV6-T
Semestral	Semestral	G95-DAT11-S
Semestral	Semestral	G95-LTPV14-S
Anual	Anual	G95-DAT7-A
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Anual	Anual	G95-DAT7-A
Anual	Anual	G95-TQ2-A
Semestral	Semestral	G95-DAT11-S
Trimestral	Trimestral	G95-SH2-T
Trimestral	Trimestral	G95-SH2-T
Trimestral	Trimestral	G95-VAP12-T
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Trimestral	Trimestral	G95-SH2-T
Trimestral	Trimestral	G95-VAP12-T
Anual	Anual	G95-GM1-A
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Anual	Anual	G95-TQ2-A
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Bianual	Bianual	G95-VAP2-B
Trimestral	Trimestral	G95-VAP6-T

Anexo 72: Planilla datos tarjetas rojas (39)

Semestral	Semestral	G95-RV12-S
Semestral	Semestral	G95-DAT4-S
Bianual	Bianual	G95-CS6-B
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Trimestral	Trimestral	G95-VAP7-T
Trimestral	Trimestral	G95-LTPV5-T
Semestral	Semestral	G95-VAP8-S
Semestral	Semestral	G95-VAP8-S
Semestral	Semestral	G95-DAT4-S
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Anual	Anual	G95-CS7-A
Semestral	Semestral	G95-RV12-S
Semestral	Semestral	G95-GE13-S
Semestral	Semestral	G95-LTPV14-S
Bianual	Bianual	G95-CS8-B
Trimestral	Trimestral	G95-VAP13-T
Anual	Anual	G95-TQ2-A
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Bianual	Bianual	G95-GE21-B
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Semestral	Semestral	G95-GE13-S
Bianual	Bianual	G95-GE12-B
Anual	Anual	G95-LTPV9-A
Bianual	Bianual	G95-CS8-B
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Anual	Anual	G95-GE10-A
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Anual	Anual	G95-GE10-A
Anual	Anual	G95-DAT7-A
Bimensual	Bimensual	G95-LTPV15-BM
Trimestral	Trimestral	G95-VAP6-T
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Anual	Anual	G95-LTPV8-A
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Trimestral	Trimestral	G95-SH2-T
Trimestral	Trimestral	G95-GE1-T
Bianual	Bianual	G95-LTPV10-B
Anual	Anual	G95-GE10-A
Bimensual	Bimensual	G95-LTPV15-BM
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Bianual	Bianual	G95-GE6-B
Bimensual	Bimensual	G95-LTPV15-BM
Bimensual	Bimensual	G95-LTPV15-BM
Bimensual	Bimensual	G95-LTPV15-BM
Bimensual	Bimensual	G95-LTPV15-BM
Bianual	Bianual	G95-LTPV1-B
Trimestral	Trimestral	G95-VAP12-T
Bianual	Bianual	G95-GE2-B
Bimensual	Bimensual	G95-LTPV15-BM
Bianual	Bianual	G95-CP4-B
Bianual	Bianual	G95-CP4-B
Bianual	Bianual	G95-VAP10-B
Anual	Anual	G95-CP18-A
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Anual	Anual	G95-LTPV9-A
Semestral	Semestral	G95-VAP8-S
Bimensual	Bimensual	G95-LTPV15-BM

Anexo 73: Planilla datos tarjetas rojas (40)

Bianual	Bianual	G95-GE6-B
Anual	Anual	G95-CP18-A
Anual	Anual	G95-SH13-A
Trimestral	Trimestral	G95-SH2-T
Anual	Anual	G95-LTPV9-A
Semestral	Semestral	G95-RV25-S
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Semestral	Semestral	G95-RV25-S
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Trimestral	Trimestral	G95-VAP13-T
Bianual	Bianual	G95-CS6-B
Bianual	Bianual	G95-DAT12-B
Trimestral	Trimestral	G95-SH2-T
Anual	Anual	G95-GM1-A
Bimensual	Bimensual	G95-LTPV15-BM
Anual	Anual	G95-SH13-A
Trimestral	Trimestral	G95-SH2-T
Anual	Anual	G95-GE20-A
Anual	Anual	G95-SPC1-A
Por definir	Por definir	Por definir
Anual	Anual	G95-LTPV8-A
Trimestral	Trimestral	G95-GE1-T
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Anual	Anual	G95-RV16-A
Trimestral	Trimestral	G95-SH2-T
Semestral	Semestral	G95-RV25-S
Trimestral	Trimestral	G95-SH2-T
Semestral	Semestral	G95-DAT4-S
Bimensual	Bimensual	G95-LTPV15-BM
Bimensual	Bimensual	G95-LTPV15-BM
Bimensual	Bimensual	G95-LTPV15-BM
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Anual	Anual	G95-GM1-A
Bianual	Bianual	G95-DI9-B
Bimensual	Bimensual	G95-LTPV15-BM
Anual	Anual	G95-TQ2-A
Semestral	Semestral	G95-VAP4-S
Trimestral	Trimestral	G95-SH2-T
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Semestral	Semestral	G95-RV25-S
Semestral	Semestral	G95-RV25-S
Anual	Anual	G95-RV16-A
Bianual	Bianual	G95-RV111-B
Trimestral	Trimestral	G95-VAP6-T
Trimestral	Trimestral	G95-VAP13-T
Trimestral	Trimestral	G95-VAP6-T
Trimestral	Trimestral	G95-SH2-T
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Trimestral	Trimestral	G95-VAP12-T
Trimestral	Trimestral	G95-VAP13-T
Anual	Anual	G95-RV16-A
Trimestral	Trimestral	G95-SH2-T
Bianual	Bianual	G95-SH11-B
Trimestral	Trimestral	G95-SH2-T
Anual	Anual	G95-CS3-A
Bimensual	Bimensual	G95-LTPV15-BM
Bimensual	Bimensual	G95-LTPV15-BM
Trimestral	Trimestral	G95-VAP13-T
Anual	Anual	G95-GE10-A
Trimestral	Trimestral	G95-VAP13-T

Anexo 74: Planilla datos tarjetas rojas (41)

Trimestral	Trimestral	G95-SH2-T
Trimestral	Trimestral	G95-VAP13-T
Bianual	Bianual	G95-RV21-B
Trimestral	Trimestral	G95-GE1-T
Bianual	Bianual	G95-GE9-B
Bimensual	Bimensual	G95-LTPV15-BM
Bimensual	Bimensual	G95-LTPV15-BM
Trimestral	Trimestral	G95-VAP12-T
Trimestral	Trimestral	G95-VAP13-T
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Anual	Anual	G95-DAAT8-A
Trimestral	Trimestral	G95-SH2-T
Bianual	Bianual	G95-DAT6-B
Trimestral	Trimestral	G95-VAP12-T
Bianual	Bianual	G95-TQ3-B
Quincenal	Quincenal	G95-VAP3-Q
Bianual	Bianual	G95-GE21-B
Semestral	Semestral	G95-VAP4-S
Bianual	Bianual	G95-SH1-B
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Bimensual	Bimensual	G95-LTPV15-BM
Trimestral	Trimestral	G95-VAP12-T
Trimestral	Trimestral	G95-VAP12-T
Trimestral	Trimestral	G95-VAP12-T
Trimestral	Trimestral	G95-VAP12-T
Trimestral	Trimestral	G95-VAP6-T
Quincenal	Quincenal	G95-CS4-Q
Trimestral	Trimestral	G95-VAP12-T

Anexo 75: Planilla datos tarjetas rojas (42).

Componentes	Código	fi	Fi	pi	Pi
Volteador y apilador de paneles	G95-VAP	114	114	30%	30%
Transportador lineal LTPV	G95-LTPV	63	177	17%	47%
Cuerpo soldador	G95-CS	53	230	14%	61%
Gabinete eléctrico	G95-GE	36	266	9%	70%
Devanadora de alambre transversal	G95-DAT	26	292	7%	77%
Sistema hidráulico	G95-SH	25	317	7%	83%
Dispositivo de tirado de alambre RV1	G95-RV1	13	330	3%	87%
Dispositivo de tirado de alambre RV2	G95-RV2	10	340	3%	89%
Dispositivo de inyección	G95-DI	8	348	2%	92%
Cizalla de paneles	G95-CP	7	355	2%	93%
TQ-3000	G95-TQ	8	363	2%	96%
Dispositivo alimentador de alambre transversal	G95-DAAT	6	369	2%	97%
General Máquina	G95-GM	4	373	1%	98%
Devanadora de alambre longitudinal	G95-DAL	3	376	1%	99%
Soldadora Punta y Cola	G95-SPC	3	379	1%	100%
Puente Grúa N°1	G95-PG	1	380	0%	100%
	<b>Total</b>	<b>380</b>			

Anexo 76: Tabla de datos Diagrama de Pareto por Componentes.

Actividad	Código	fi	Fi	pi	Pi
Estado y funcionamiento volteador	G95-VAP3	51	51	45%	45%
Estado y funcionamiento motorreductor	G95-VAP12	14	65	12%	57%
Estado y funcionamiento PLC	G95-VAP6	10	75	9%	66%
Estado y operación de sensores inductivos	G95-VAP7	10	85	9%	75%
Estado y funcionamiento frenos	G95-VAP13	10	95	9%	83%
Estado y funcionamiento apilador	G95-VAP4	8	103	7%	90%
Estado y funcionamiento sensor magnético trinquete	G95-VAP8	6	109	5%	96%
Estado y funcionamiento circuito hidráulico	G95-VAP2	2	111	2%	97%
Estado y funcionamiento válvula direccional	G95-VAP10	2	113	2%	99%
Estado y tensión cadenas	G95-VAP5	1	114	1%	100%
Estado y funcionamiento caja reductora	G95-VAP1	0	114	0%	100%
Estado y funcionamiento parada de emergencia	G95-VAP9	0	114	0%	100%
Estado y funcionamiento distribuidores	G95-VAP11	0	114	0%	100%
			114		

Anexo 77: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades del Volteador y Apilador de Paneles.

<b>Actividad</b>	<b>Código</b>	<b>fi</b>	<b>Fi</b>	<b>pi</b>	<b>Pi</b>
Estado y funcionamiento dispositivos de control	G95-LTPV15	19	19	30%	30%
Estado y funcionamiento pinzas	G95-LTPV6	15	34	24%	54%
Estado de circuito neumático	G95-LTPV5	10	44	16%	70%
Estado y funcionamiento cuadro eléctrico	G95-LTPV14	5	49	8%	78%
Estado estructura en general	G95-LTPV4	4	53	6%	84%
Operación y estado de sensor inductivo (posición cero y delantera)	G95-LTPV8	3	56	5%	89%
Operación interruptor fin de carrera (posición delantera y trasera)	G95-LTPV9	3	59	5%	94%
Estado y tensión elementos de transmisión	G95-LTPV1	2	61	3%	97%
Estado rodamientos carro	G95-LTPV7	1	62	2%	98%
Estado y funcionamiento distribuidor electrónico	G95-LTPV10	1	63	2%	100%
Estado de piñones dentados	G95-LTPV2	0	63	0%	100%
Estado topes de goma	G95-LTPV3	0	63	0%	100%
Estado y operación de sensores magnéticos	G95-LTPV11	0	63	0%	100%
Estado y funcionamiento conducción flexible	G95-LTPV12	0	63	0%	100%
Estado y funcionamiento motorreductor	G95-LTPV13	0	63	0%	100%
		63			

Anexo 78: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades del Transportador Lineal LTPV.

<b>Actividad</b>	<b>Código</b>	<b>fi</b>	<b>Fi</b>	<b>pi</b>	<b>Pi</b>
Estado y funcionamiento portaelectrodos	G95-CS4	41	41	77%	77%
Estado y funcionamiento polaridades	G95-CS3	3	44	6%	83%
Estado y funcionamiento componentes eléctricos	G95-CS7	3	47	6%	89%
Estado y funcionamiento sensores	G95-CS5	2	49	4%	92%
Estado y funcionamiento componentes de control	G95-CS6	2	51	4%	96%
Estado estructura en general	G95-CS8	2	53	4%	100%
Estado y funcionamiento tablero botonera (bastidor izquierdo)	G95-CS1	0	53	0%	100%
Estado y funcionamiento tablero botonera (bastidor derecho)	G95-CS2	0	53	0%	100%
		53			

Anexo 79: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades del Cuerpo Soldador.

<b>Actividad</b>	<b>Código</b>	<b>fi</b>	<b>Fi</b>	<b>pi</b>	<b>Pi</b>
Estado y funcionamiento PC	G95-GE1	10	10	28%	28%
Estado y funcionamiento PLC	G95-GE13	6	16	17%	44%
Estado y funcionamiento variador de frecuencia	G95-GE10	4	20	11%	56%
Estado estructura interna	G95-GE19	4	24	11%	67%
Estado y funcionamiento automáticos	G95-GE20	4	28	11%	78%
Estado protecciones (fusibles y disyuntores)	G95-GE6	2	30	6%	83%
Interruptor general	G95-GE2	1	31	3%	86%
Estado guardamotores	G95-GE9	1	32	3%	89%
Estado de enchufes y conectores	G95-GE12	1	33	3%	92%
Estado de pantalla	G95-GE17	1	34	3%	94%
Estado y funcionamiento módulo electrónico de control	G95-GE21	2	36	6%	100%
Estado de barras toma corriente	G95-GE3	0	36	0%	100%
Estado fusibles transistores	G95-GE4	0	36	0%	100%
Estado y funcionamiento transformadores de control	G95-GE5	0	36	0%	100%
Estado y funcionamiento fuentes de poder	G95-GE7	0	36	0%	100%
Estado contactores	G95-GE8	0	36	0%	100%
Estado de filtro de choque	G95-GE11	0	36	0%	100%
Funcionamiento alumbrado interno	G95-GE14	0	36	0%	100%
Funcionamiento sistema de ventilación	G95-GE15	0	36	0%	100%
Estado de tarjetas AC9	G95-GE16	0	36	0%	100%
Funcionamiento UPS	G95-GE18	0	36	0%	100%
		36			

*Anexo 80: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades del Gabinete Eléctrico.*

<b>Actividad</b>	<b>Código</b>	<b>fi</b>	<b>Fi</b>	<b>pi</b>	<b>Pi</b>
Estado y funcionamiento circuito hidráulico	G95-DAT11	9	9	35%	35%
Estado y funcionamiento contrapunta	G95-DAT4	8	17	31%	65%
Estado pernos del plato devanador	G95-DAT7	4	21	15%	81%
Estado estructura en general	G95-DAT6	2	23	8%	88%
Estado de sensores inductivos	G95-DAT10	1	24	4%	92%
Estado y funcionamiento válvulas	G95-DAT12	1	25	4%	96%
Estado componentes eléctricos	G95-DAT17	1	26	4%	100%
Estado de rodillos guías de alambre	G95-DAT1	0	26	0%	100%
Operación alambre cortado	G95-DAT2	0	26	0%	100%
Estado y tensión cadena accionamiento	G95-DAT3	0	26	0%	100%
Funcionamiento motor hidráulico	G95-DAT5	0	26	0%	100%
Estado y funcionamiento sistema FRL	G95-DAT8	0	26	0%	100%
Estado interruptor de pedal	G95-DAT9	0	26	0%	100%
Estado y funcionamiento botonera eléctrica	G95-DAT13	0	26	0%	100%
Estado intercambiador aceite/agua/calor	G95-DAT14	0	26	0%	100%
Estado y funcionamiento distribuidor	G95-DAT15	0	26	0%	100%
Desgaste de las guarniciones y discos de freno	G95-DAT16	0	26	0%	100%
		26			

Anexo 81: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades de la Devanadora de Alambre Transversal.

<b>Actividad</b>	<b>Código</b>	<b>fi</b>	<b>Fi</b>	<b>pi</b>	<b>Pi</b>
Nivel de aceite	G95-SH2	15	15	60%	60%
Estado mangueras	G95-SH13	4	19	16%	76%
Estado y funcionamiento filtros saturado	G95-SH10	3	22	12%	88%
Estanqueidad del sistema	G95-SH1	2	24	8%	96%
Conexiones motor	G95-SH11	1	25	4%	100%
Funcionamiento machón de acoplamiento	G95-SH3	0	25	0%	100%
Juntas elásticas	G95-SH4	0	25	0%	100%
Estado radiadores	G95-SH5	0	25	0%	100%
Operación y estado sensor inductivo, presión viga electrodos	G95-SH6	0	25	0%	100%
Funcionamiento termostato doble	G95-SH7	0	25	0%	100%
Estado y funcionamiento acumulador de presión	G95-SH8	0	25	0%	100%
Funcionamiento sistema de respiración	G95-SH9	0	25	0%	100%
Estado y funcionamiento ventilador de motor	G95-SH12	0	25	0%	100%
Cambiar filtro de alta presión	G95-SH14	0	25	0%	100%
Cambiar filtro de retroceso	G95-SH15	0	25	0%	100%
		25			

Anexo 82: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades del Sistema Hidráulico.

<b>Actividad</b>	<b>Código</b>	<b>fi</b>	<b>Fi</b>	<b>pi</b>	<b>Pi</b>
Estado y funcionamiento circuito neumático	G95-RV12	8	8	62%	62%
Estado estructura en general	G95-RV16	3	11	23%	85%
Estado y funcionamiento rodillos de tracción	G95-RV13	1	12	8%	92%
Estado y funcionamiento componentes eléctricos	G95-RV111	1	13	8%	100%
Estado de rodillos pre-enderezado	G95-RV11	0	13	0%	100%
Estado de tubos guías (girar si es necesario)	G95-RV14	0	13	0%	100%
Estado de boquillas de salida	G95-RV15	0	13	0%	100%
Interruptor de alambre cortado	G95-RV17	0	13	0%	100%
Interruptor de lazo corto y largo	G95-RV18	0	13	0%	100%
Estado de interruptor de pedal	G95-RV19	0	13	0%	100%
Estado y funcionamiento de motorreductor (ver fugas de aceite)	G95-RV110	0	13	0%	100%
		13			

Anexo 83: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades del Dispositivo de Tirado de Alambre RV1

<b>Actividad</b>	<b>Código</b>	<b>fi</b>	<b>Fi</b>	<b>pi</b>	<b>Pi</b>
Estado y funcionamiento circuito neumático	G95-RV25	6	6	60%	60%
Estado y funcionamiento bastidor	G95-RV216	2	8	20%	80%
Presión de rodillos	G95-RV21	1	9	10%	90%
Estado y funcionamiento carro pre-enderezado	G95-RV28	1	10	10%	100%
Estructura (pernos y tuercas)	G95-RV22	0	10	0%	100%
Estado de rodillos de enderezado	G95-RV23	0	10	0%	100%
Estado de tubos guías (girar si es necesario)	G95-RV24	0	10	0%	100%
Estado y funcionamiento de distribuidor	G95-RV26	0	10	0%	100%
Funcionamiento del sistema FRL	G95-RV27	0	10	0%	100%
Estado de ruedas motrices (parte inferior)	G95-RV29	0	10	0%	100%
Estado y funcionamiento acumulador de presión	G95-RV210	0	10	0%	100%
Estado correas de transmisión	G95-RV211	0	10	0%	100%
Estado de filtros de alta presión	G95-RV212	0	10	0%	100%
Estado de mangueras hidráulicas	G95-RV213	0	10	0%	100%
Estado y funcionamiento sensor inductivo	G95-RV214	0	10	0%	100%
Estado y funcionamiento de electroválvulas	G95-RV215	0	10	0%	100%
Estado y funcionamiento acumulador de presión	G95-RV217	0	10	0%	100%
Estado y funcionamiento motor inyector de alambres	G95-RV218	0	10	0%	100%
Estado y funcionamiento de encoder (bajo motor)	G95-RV219	0	10	0%	100%
Estado y funcionamiento válvula proporcional	G95-RV220	0	10	0%	100%
Estado y funcionamiento tablero eléctrico	G95-RV221	0	10	0%	100%
Estado y funcionamiento conducción flexible	G95-RV222	0	10	0%	100%
		10			

Anexo 84: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades del Dispositivo de Tirado de Alambre RV2

<b>Actividad</b>	<b>Código</b>	<b>fi</b>	<b>Fi</b>	<b>pi</b>	<b>Pi</b>
Estado estructura en general	G95-DI8	3	3	38%	38%
Estado y funcionamiento circuito hidráulico	G95-DI12	2	5	25%	63%
Estado ruedas de arrastre	G95-DI1	1	6	13%	75%
Estado y funcionamiento de encoder	G95-DI9	1	7	13%	88%
Estado y funcionamiento dispositivos de control	G95-DI20	1	8	13%	100%
Funcionamiento motor hidráulico	G95-DI2	0	8	0%	100%
Estado y funcionamiento distribuidor	G95-DI3	0	8	0%	100%
Estado y funcionamiento interruptor de puerta	G95-DI4	0	8	0%	100%
Operación de botonera de avance y retroceso	G95-DI5	0	8	0%	100%
Estado de boquillas de entrada	G95-DI6	0	8	0%	100%
Estado y funcionamiento tracción normal	G95-DI7	0	8	0%	100%
Estado y funcionamiento válvula proporcional	G95-DI10	0	8	0%	100%
Estado y funcionamiento válvula direccional	G95-DI11	0	8	0%	100%
Estado y funcionamiento interruptor de puerta	G95-DI13	0	8	0%	100%
Operación de botonera de avance y retroceso	G95-DI14	0	8	0%	100%
Funcionamiento de interruptores ópticos	G95-DI15	0	8	0%	100%
Funcionamiento interruptor fin de carrera	G95-DI16	0	8	0%	100%
Estado y funcionamiento distribuidor eléctrico	G95-DI17	0	8	0%	100%
Estado y funcionamiento interruptor lazo largo	G95-DI18	0	8	0%	100%
Estado y funcionamiento electroválvulas	G95-DI19	0	8	0%	100%
Estado y funcionamiento interruptor de pedal	G95-DI21	0	8	0%	100%
		8			

*Anexo 85: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades del Dispositivo de Inyección.*

<b>Actividad</b>	<b>Código</b>	<b>fi</b>	<b>Fi</b>	<b>pi</b>	<b>Pi</b>
Estado estructura en general	G95-CP18	3	3	43%	43%
Estado de cuchillas de las cizalla	G95-CP4	2	5	29%	71%
Estado y operación de sensor inductivo	G95-CP7	1	6	14%	86%
Estado, funcionamiento y presión de precarga del acumulador	G95-CP15	1	7	14%	100%
Nivel de aceite	G95-CP1	0	7	0%	100%
Temperatura aceite (60 °C)	G95-CP2	0	7	0%	100%
Aceite hidráulico	G95-CP3	0	7	0%	100%
Funcionamiento circuito hidráulico	G95-CP5	0	7	0%	100%
Operación de parada de emergencia	G95-CP6	0	7	0%	100%
Estado electrógeno (regulación y limpieza)	G95-CP8	0	7	0%	100%
Estado y funcionamiento motor eléctrico	G95-CP9	0	7	0%	100%
Estado y funcionamiento tablero eléctrico	G95-CP10	0	7	0%	100%
Estado y funcionamiento distribuidor eléctrico	G95-CP11	0	7	0%	100%
Estado filtro de relleno	G95-CP12	0	7	0%	100%
Estado filtro del refrigerador de aceite	G95-CP13	0	7	0%	100%
Cambiar 110 [L] de aceite hidráulico	G95-CP14	0	7	0%	100%
Estado regleta deslizante	G95-CP16	0	7	0%	100%
Estado refrigerador de aceite hidráulico	G95-CP17	0	7	0%	100%

7

Anexo 86: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades de la Cizalla de Paneles

<b>Actividad</b>	<b>Código</b>	<b>fi</b>	<b>Fi</b>	<b>pi</b>	<b>Pi</b>
Estado y tensión de correa dentada	G95-TQ2	4	4	50%	50%
Motor freno trifásico (espesor de la pastilla y ajuste)	G95-TQ8	2	6	25%	75%
Desgaste y apriete de ruedas de arrastre	G95-TQ3	2	8	25%	100%
Estado de nivel de aceite en el engranaje (mirilla)	G95-TQ1	0	8	0%	100%
Funcionamiento circuito hidráulico	G95-TQ4	0	8	0%	100%
Operación de parada de emergencia	G95-TQ5	0	8	0%	100%
Estado y operación de sensor inductivo	G95-TQ6	0	8	0%	100%
Estado electrógeno (regulación y limpieza)	G95-TQ7	0	8	0%	100%
Estado y funcionamiento motor eléctrico	G95-TQ9	0	8	0%	100%
Estado y funcionamiento tablero eléctrico	G95-TQ10	0	8	0%	100%
Estado y funcionamiento botonera	G95-TQ11	0	8	0%	100%

8

Anexo 87: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades del TQ-3000

<b>Actividad</b>	<b>Código</b>	<b>fi</b>	<b>Fi</b>	<b>pi</b>	<b>Pi</b>
Estado y funcionamiento leva de sensores	G95-DAAT7	2	2	33%	33%
Estado y funcionamiento dedos transversales	G95-DAAT8	3	5	50%	83%
Estado estructura en general	G95-DAAT6	1	6	17%	100%
Estado cilindro de fijación	G95-DAAT1	0	6	0%	100%
Estado de piñones cadenas de alimentación	G95-DAAT2	0	6	0%	100%
Estado guías	G95-DAAT3	0	6	0%	100%
Estado y funcionamiento motor hidráulico	G95-DAAT4	0	6	0%	100%
Estado y funcionamiento conducción flexible	G95-DAAT5	0	6	0%	100%
Estado y funcionamiento electrovalvulas	G95-DAAT9	0	6	0%	100%
Estado y funcionamiento tablero electrico	G95-DAAT10	0	6	0%	100%
		6			

Anexo 88: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades del Dispositivo Alimentador de Alambre Transversal

<b>Actividad</b>	<b>Código</b>	<b>fi</b>	<b>Fi</b>	<b>pi</b>	<b>Pi</b>
Estado plato giratorio	G95-DAL1	1	1	33%	33%
Estado de rodillos guías	G95-DAL4	1	2	33%	67%
Estado de estructura	G95-DAL5	1	3	33%	100%
Estado de rodamiento	G95-DAL2	0	3	0%	100%
Funcionamiento freno constante	G95-DAL3	0	3	0%	100%
Funcionamiento parada de emergencia	G95-DAL6	0	3	0%	100%
		3			

Anexo 89: Tabla de datos Diagrama de Pareto por actividades de la Devanadora de Alambre Longitudinal

<b>Sistema</b>	<b>fi</b>	<b>Fi</b>	<b>pi</b>	<b>Pi</b>
Hidráulico	183	183	48%	48%
Mecánico	146	329	38%	86%
Eléctrico	37	366	10%	96%
Neumático	15	381	4%	100%
		381		

Anexo 90: Tabla de datos Diagrama de Pareto por Sistema en Falla

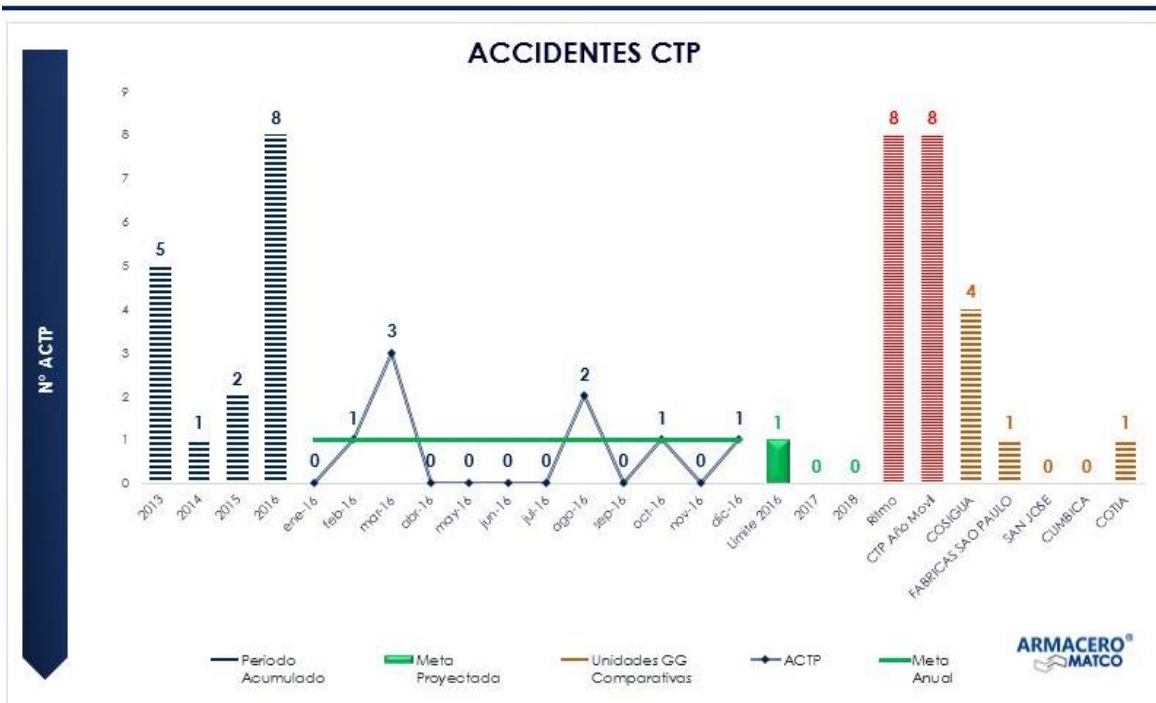
<b>Tipo de falla</b>	<b>fi</b>	<b>Fi</b>	<b>pi</b>	<b>Pi</b>
Ausencia de Mantenimiento	141	141	37%	37%
Daño de material	136	277	36%	73%
Falla Operacional	100	377	26%	99%
Fatiga estructural	4	381	1%	100%
		381		

Anexo 91: Tabla de datos Diagrama de Pareto por Tipo de Falla

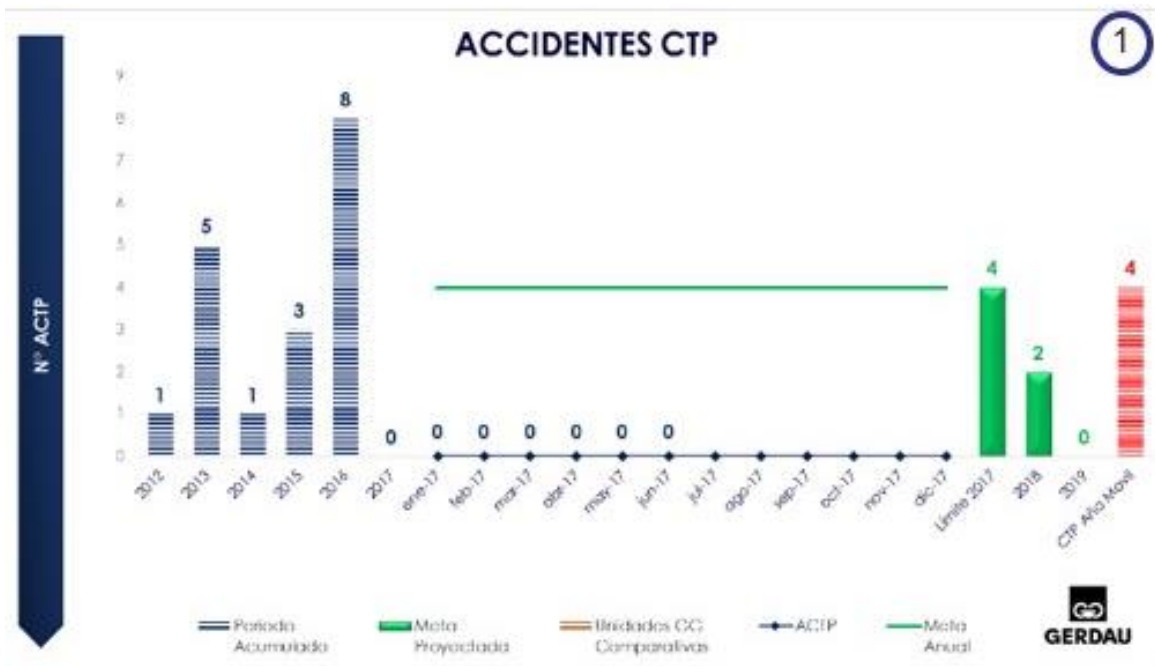
## ACCIDENTES CTP 2016

<i>Referencia</i>	<i>Periodo Acumulado</i>	<i>ACTP</i>	<i>Meta Anual</i>	<i>Meta Projectada</i>	<i>Unidades GG Comparativas</i>
2013	5				
2014	1				
2015	2				
2016	8				
ene-16		0	1		
feb-16		1	1		
mar-16		3	1		
abr-16		0	1		
may-16		0	1		
jun-16		0	1		
jul-16		0	1		
ago-16		2	1		
sep-16		0	1		
oct-16		1	1		
nov-16		0	1		
dic-16		1	1		
<b>Límite 2016</b>				1	
<b>2017</b>				0	
<b>2018</b>				0	
<b>Ritmo</b>				8	
<b>CTP Año Movil</b>				8	
COSIGUA					4
FABRICAS SAO PAULO					1
SAN JOSE					0
CUMBICA					0
COTIA					1

Anexo 92: Tabla de datos Accidentes CTP 2016



Anexo 93: Gráfico Accidentes CTP 2016



Anexo 94: Accidentes CTP 2017

tabla - Estabilidad dimensional

Clase de estabilización	Estabilización hasta
SN	120 °C
S0	150 °C
S1	200 °C
S2	250 °C
S3	300 °C
S4	350 °C

Anexo 95: Estabilidad Dimensional Según clase de Rodamientos SKF.

### Tempilabel serie 4

Cuatro niveles de temperatura diferentes en una sola etiqueta de indicación - distintos rangos de temperatura disponibles.

Tamaño: 23 mm x 45 mm (0,91 in x 1,77 in)

Unidad: Paquete de 10\*

*\*Puede haber rollos de 500 disponibles, comuníquese con LA-CO Industries, Inc. para obtener más detalles.*

Número de pieza	Rango de temperatura				
<b>26700</b>	°F	100	110	120	130
	°C	38	43	49	54
<b>26709</b>	°F	120	130	140	150
	°C	49	54	60	66
<b>26701</b>	°F	130	140	150	160
	°C	54	60	66	71
<b>26702</b>	°F	170	180	190	200
	°C	77	82	88	93
<b>26703</b>	°F	190	200	210	220
	°C	88	93	99	104
<b>26704</b>	°F	220	230	240	250
	°C	104	110	116	121
<b>26710</b>	°F	270	280	290	300
	°C	132	138	143	149
<b>26705</b>	°F	330	340	350	360
	°C	166	171	177	182
<b>26706</b>	°F	125	150	175	200
	°C	52	66	79	93
<b>26707</b>	°F	100	150	200	250
	°C	38	66	93	121
<b>26708</b>	°F	200	250	300	350
	°C	93	121	149	177

Anexo 96: Información catálogo etiquetas de identificación de temperatura

<b>EQUIPO:</b>	<i>Electrosoldadora G-95</i>	<b>OT:</b>	61347599
<b>PADRINO:</b>	<i>Rodolfo Cabezas</i>	<b>CELULA:</b>	Mallas
<b>INICIO:</b>	<i>02-06-2017</i>	<b>FECHA TERMINO:</b>	05-06-2017

<i>i</i>	<i>Que</i>	<i>Motivos</i>	<i>Comp.</i>	<i>PP.</i>	<i>Qué se hizo?</i>	<i>HH</i>	<i>Imagen de registro</i>	<i>Costo en \$</i>
1	Estado y funcionamiento chapaleta	Tarjeta roja operadores	Volteador y Apilador de paneles: Estado y funcionamiento volteador	RCZ				\$ 0
2	Estado pernos. Apretar pernos sueltos o cambiar los que están en mal estado.	Tarjeta roja operadores	Volteador y Apilador de paneles: Estado y funcionamiento volteador	RCZ				\$ 0
3	Estado y regulación sensores	Tarjeta roja operadores	Volteador y Apilador de paneles: Estado y funcionamiento volteador	IGA				\$ 0
4	Estado chaveta acoplamiento	Tarjeta roja operadores	Volteador y Apilador de paneles: Estado y funcionamiento volteador	RCZ				\$ 0
5	Estado y ajuste levas del volteador	Tarjeta roja operadores	Volteador y Apilador de paneles: Estado y funcionamiento volteador	IGA				\$ 0
6	Estado y funcionamiento piñón de freno	Tarjeta roja operadores	Volteador y Apilador de paneles: Estado y funcionamiento volteador	RCZ				\$ 0
7	Estado soporte (estructura)	Tarjeta roja operadores	Volteador y Apilador de paneles: Estado y funcionamiento volteador	RCZ				\$ 0
8	Estado y apriete conectores	Tarjeta roja operadores	Volteador y Apilador de paneles: Estado y funcionamiento volteador	IGA				\$ 0
9	Estado térmicos	Tarjeta roja operadores	Volteador y Apilador de paneles: Estado y funcionamiento motorreductor	IGA				\$ 0
10	Ajuste presión	Tarjeta roja operadores	Volteador y Apilador de paneles: Estado y funcionamiento motorreductor	IGA				\$ 0
11	Estado y funcionamiento guardamotores	Tarjeta roja operadores	Volteador y Apilador de paneles: Estado y funcionamiento motorreductor	IGA				\$ 0

12	Estado eje	Tarjeta roja operadores	Volteador y Apilador de paneles: Estado y funcionamiento motorreductor	RCZ					\$ 0
13	Estado y funcionamiento motorreductor	Tarjeta roja operadores	Volteador y Apilador de paneles: Estado y funcionamiento motorreductor	RCZ - IGA					\$ 0
14	Estado y funcionamiento sensores	Tarjeta roja operadores	Volteador y Apilador de paneles: Estado y funcionamiento motorreductor	IGA					\$ 0
15	Estado y funcionamiento automático	Tarjeta roja operadores	Volteador y Apilador de paneles: Estado y funcionamiento motorreductor	IGA					\$ 0
16	Estado y funcionamiento PLC	Tarjeta roja operadores	Transportador Lineal LTPV: Estado y funcionamiento dispositivos de control	IGA					\$ 0
17	Estado y funcionamiento VDF	Tarjeta roja operadores	Transportador Lineal LTPV: Estado y funcionamiento dispositivos de control	IGA					\$ 0
18	Estado y funcionamiento resolver	Tarjeta roja operadores	Transportador Lineal LTPV: Estado y funcionamiento dispositivos de control	IGA					\$ 0
19	Estado y funcionamiento tarjetas electrónicas	Tarjeta roja operadores	Transportador Lineal LTPV: Estado y funcionamiento dispositivos de control	IGA					\$ 0
20	Estado cables, conectores y contactores	Tarjeta roja operadores	Transportador Lineal LTPV: Estado y funcionamiento dispositivos de control	IGA					\$ 0
21	Estado y regulación sensores	Tarjeta roja operadores	Transportador Lineal LTPV: Estado y funcionamiento pinzas	IGA					\$ 0
22	Estado estructura (Apriete y/o cambio de pernos, desgaste estructural)	Tarjeta roja operadores	Transportador Lineal LTPV: Estado y funcionamiento pinzas	RCZ					\$ 0

23	Estado y funcionamiento cilindros neumáticos	Tarjeta roja operadores	Transportador Lineal LTPV: Estado y funcionamiento pinzas	RCZ					\$ 0
24	Estado y funcionamiento válvulas y electroválvulas	Tarjeta roja operadores	Transportador Lineal LTPV: Estado y funcionamiento pinzas	IGA					\$ 0
25	Nivel y estado acumulador	Tarjeta roja operadores	Transportador Lineal LTPV: Estado y funcionamiento pinzas	RCZ					\$ 0
26	Estado conectores, cables y contactores	Tarjeta roja operadores	Transportador Lineal LTPV: Estado y funcionamiento pinzas	IGA					\$ 0
27	Estanqueidad circuito neumático	Tarjeta roja operadores	Transportador Lineal LTPV: Estado circuito neumático	RCZ					\$ 0
28	Estanqueidad y estado circuito hidráulico (Fugas, mangueras, presión y estado acumulador)	Tarjeta roja operadores	Cuerpo soldador: Estado y funcionamiento portaelectrodos	RCZ					\$ 0
29	Estado estructura (Apriete y/o cambio de pernos, desgaste estructural, abrazaderas)	Tarjeta roja operadores	Cuerpo soldador: Estado y funcionamiento portaelectrodos	RCZ					\$ 0
30	Estado cables, conectores, contactores y zapatilla	Tarjeta roja operadores	Cuerpo soldador: Estado y funcionamiento portaelectrodos	IGA					\$ 0
31	Estado y ajuste sensores	Tarjeta roja operadores	Cuerpo soldador: Estado y funcionamiento portaelectrodos	IGA					\$ 0
32	Estado y funcionamiento válvulas y electroválvulas	Tarjeta roja operadores	Cuerpo soldador: Estado y funcionamiento portaelectrodos	IGA - RCZ					\$ 0

33	Estanqueidad y estado circuito hidráulico (Fugas, mangueras, presión y estado acumulador)	Observaciones mantenimiento	RV2	RCZ													\$ 0
34	Revisión estado rodillos (ruedas de arrastre)	Observaciones mantenimiento	RV1 - RV2	RCZ													\$ 0
35	Limpieza trincheras	Observaciones mantenimiento	General Máquina	JEM													\$ 0
36	Cambio sensores de luz salida de paquete	Observaciones mantenimiento	Volteador y Apilador de paneles: Mesa de recogida	IGA													\$ 0
37	Sensor término de alambre devanador de AT N°1	Observaciones mantenimiento	Devanador de AT	LRL													\$ 0

*Anexo 97: Pauta Mantenimiento Correctivo Programado Electrosoldadora G-95*

Linea	Proceso	Valores	2016	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17	2017	
Barra de Refuerzo	Venta	Entregas (t)	9.142	547	535	1.016	858									2.956	
		Ingreso Neto (\$/kg)	386	379	371	376	379										376
		Costo Producción (\$/k)	359	361	362	367	370										366
Alambron	Venta	Entregas (t)	106														
		Ingreso Neto (\$/kg)	352														
		Costo Producción (\$/k)	336														
C&D	C&D	Entregas (t)	44.404	2.101	2.046	2.049	1.643									7.838	
		Ingreso Neto (\$/kg)	415	411	412	408	412									411	
		Costo Producción (\$/k)	411	422	431	442	436									433	
AT	Barras AT	Entregas (t)	131	12	10	9	12									43	
		Ingreso Neto (\$/kg)	545	497	488	491	480									489	
		Costo Producción (\$/k)	454	471	454	429	416									443	
	Rollos AT	Entregas (t)	14														
		Ingreso Neto (\$/kg)	500														
		Costo Producción (\$/k)	382														
Trefilados	Venta	Entregas (t)	45	0			5									5	
		Ingreso Neto (\$/kg)	540	552			637									631	
		Costo Producción (\$/k)	490	526			479									483	
Malla Estructural	Escalerillas	Entregas (t)	548	34	33	43	29									139	
		Ingreso Neto (\$/kg)	579	570	566	565	574									568	
		Costo Producción (\$/k)	491	472	481	465	467									471	
	Mallas especiales	Entregas (t)	655	16	109	93	10										228
		Ingreso Neto (\$/kg)	551	467	463	591	482										516
		Costo Producción (\$/k)	657	447	433	401	416										420
	Mallas estándar	Entregas (t)	9.771	953	726	985	778										3.442
		Ingreso Neto (\$/kg)	487	467	463	465	474										467
		Costo Producción (\$/k)	432	460	418	408	409										425
PIL - CAD	Entregas (t)	3.398	205	204	233	226										868	
	Ingreso Neto (\$/kg)	575	564	562	554	554										558	
	Costo Producción (\$/k)	497	501	516	502	493										503	
Malla usos varios	Venta	Entregas (t)	1.675	125	110	91	103									429	
		Ingreso Neto (\$/kg)	692	693	765	723	733									728	
		Costo Producción (\$/k)	631	836	684	664	670									721	

*Anexo 98: Ventas por proceso*

Producto	Ingreso [\$/Kg]	Costos [\$/Kg]	Entregas [t]	Entregas [Kg]	Utilidades	
Barra de refuerzo	386	359	9142	9142000	\$ 246.834.000	
Alambrón	352	336	106	106000	\$ 1.696.000	
C&D	415	411	44404	44404000	\$ 177.616.000	
Barras AT	545	454	131	131000	\$ 11.921.000	
Rollos AT	500	382	14	14000	\$ 1.652.000	
Trefilados	540	490	45	45000	\$ 2.250.000	
Escalerillas	579	491	548	548000	\$ 48.224.000	
Mallas Especiales	551	657	655	655000	\$ -69.430.000	
Mallas Estándar	487	432	8771	8771000	\$ 482.405.000	
Pilares y Cadenas	575	497	3398	3398000	\$ 265.044.000	
Malla usos varios	692	631	1675	1675000	\$ 102.175.000	
<b>Total</b>					\$ 1.270.387.000	<b>% Utilidades</b>
<b>C&amp;D</b>					\$ 177.616.000	14%
<b>Mallas</b>					\$ 779.503.000	61%
<b>PEC</b>					\$ 313.268.000	25%

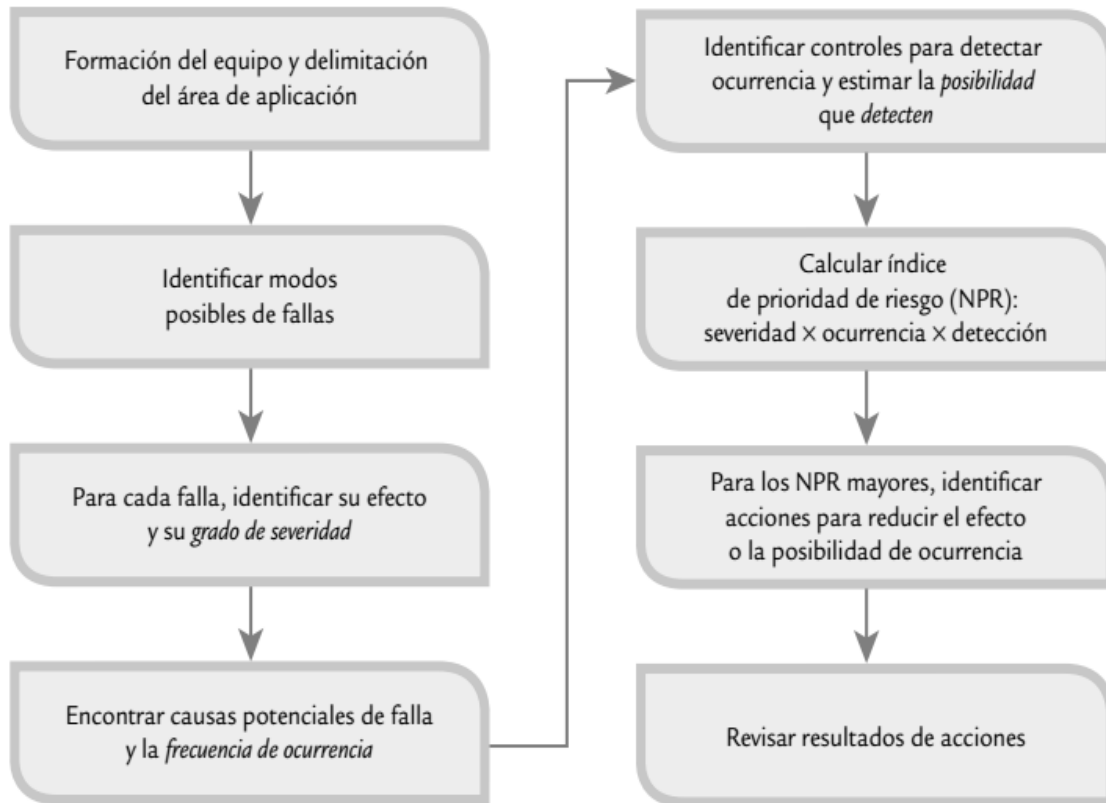
Anexo 99: Estado Resultado Armacero - Matco 2016

Producto	Ingreso [\$/Kg]	Costos [\$/Kg]	Entregas [t]	Entregas [Kg]	Utilidades
Barra de refuerzo	376	366	2956	2956000	\$ 29.560.000
Alambrón				0	\$ -
C&D	411	433	7838	7838000	\$ -172.436.000
Barras AT	489	443	43	43000	\$ 1.978.000
Rollos AT				0	\$ -
Trefilados	631	483	5	5000	\$ 740.000
Escalerillas	568	471	139	139000	\$ 13.483.000
Mallas Especiales	516	420	228	228000	\$ 21.888.000
Mallas Estándar	467	425	3442	3442000	\$ 144.564.000
Pilares y Cadenas	558	503	868	868000	\$ 47.740.000
Malla usos varios	728	721	429	429000	\$ 3.003.000
<b>Total</b>					\$ 90.520.000
<b>C&amp;D</b>					\$ -172.436.000
<b>Mallas</b>					\$ 201.733.000
<b>PEC</b>					\$ 61.223.000

Anexo 100: Estado Resultado Armacero-Matco periodo enero-abril 2017.

Producto	Ingreso [\$/Kg]	Costos [\$/Kg]	Entregas [t]	Entregas [Kg]	Utilidades	% Utilidades Mallas
Barra de refuerzo	386	359	9142	9142000	\$ 246.834.000	32%
Alambrón	352	336	106	106000	\$ 1.696.000	0%
Barras AT	545	454	131	131000	\$ 11.921.000	2%
Rollos AT	500	382	14	14000	\$ 1.652.000	0%
Trefilados	540	490	45	45000	\$ 2.250.000	0%
Mallas Especiales	551	657	655	655000	\$ -69.430.000	-9%
Mallas Estándar	487	432	8771	8771000	\$ 482.405.000	62%
Malla usos varios	692	631	1675	1675000	\$ 102.175.000	13%
<b>Total Mallas</b>					\$ 779.503.000	

Anexo 101: Estado Resultados Célula Mallas 2016



Anexo 102: Pasos principales para generar un AMFEC





EFFECTO	CRITERIOS: SEVERIDAD DEL EFECTO SOBRE EL CLIENTE FINAL Y/O SOBRE EL PROCESO DE MANUFACTURA	PUNTAJACIÓN
Peligroso-sin aviso	Cliente: muy alto grado de severidad cuando el modo de falla afecta la operación segura del producto y/o involucra incumplimiento de regulaciones gubernamentales con previo aviso. Proceso: puede dañar al operador (máquina o ensamble) sin previo aviso.	10
Peligroso-con aviso	Cliente: muy alto grado de severidad cuando el modo de falla afecta la operación segura del producto y/o involucra incumplimiento de regulaciones gubernamentales sin previo aviso. Proceso: puede dañar al operador (máquina o ensamble) con previo aviso.	9
Muy alto	Cliente: el producto o la parte son inoperables, debido a la pérdida de su función primaria. Proceso: el 100% de la producción puede tener que ser desechada o reparada en el departamento de reparaciones en un tiempo mayor de una hora.	8
Alto	Cliente: el producto/parte operable, pero con bajo nivel de desempeño. Proceso: el producto tiene que ser clasificado y una porción (menor al 100%) desechada o el producto/parte reparada en el departamento de reparaciones en un tiempo entre 30 y 60 minutos.	7
Moderado	Cliente: el producto/parte operable, pero con dispositivos de confort/conveniencia inoperables. El cliente está insatisfecho. Proceso: una porción (menor al 100%) del producto puede tener que ser desechada sin clasificación o el producto/parte reparada en el departamento de reparaciones en un tiempo de media hora.	6
Bajo	Cliente: el producto/parte operable, pero con dispositivos de comodidad/conveniencia operado en un nivel reducido de desempeño. Proceso: el 100% del producto puede tener que ser retrabajado o el producto/parte reparado fuera de la línea, pero no tiene que ir al departamento de reparaciones.	5
Muy bajo	Cliente: ajuste, acabado/rechinido y golpeteo de la parte presentan no conformidades. El defecto es apreciado por la mayoría de los clientes (más del 75%). Proceso: el producto puede tener que ser clasificado sin desperdicio y una porción (menos de 100%) retrabajarse.	4
Menor	Cliente: ajuste, acabado/rechinido y golpeteo de la parte presentan no conformidades. El defecto lo notan 50% de los clientes. Proceso: una porción (menor a 100%) del producto puede tener que ser retrabajada sin desperdicio en la línea pero fuera de la estación.	3
Mínimo	Cliente: ajuste, acabado/rechinido y golpeteo de la parte presentan no conformidades. El defecto lo notan sólo clientes exigentes (menos del 25%). Proceso: una porción (menor al 100%) del producto puede tener que ser retrabajada sin desperdicio en la línea pero en la estación.	2
Ninguno	Cliente: sin efecto apreciable para el cliente. Ligeros inconvenientes de operación o para el operador. Proceso: sin efecto para el proceso.	1

Anexo 105: Tabla de criterios y ponderaciones para la severidad del efecto de la falla (18).

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LA CAUSA QUE PROVOCA LA FALLA	TASA DE FALLA	PUNTAJACIÓN
Muy alta:	> 100 por cada mil piezas	10
Fallas persistentes	50 por cada mil piezas	9
Alta:	20 por cada mil piezas	8
Fallas frecuentes	10 por cada mil piezas	7
Moderada:	5 por cada mil piezas	6
Fallas ocasionales	2 por cada mil piezas	5
	1 por cada mil piezas	4
Baja:	0.5 por cada mil piezas	3
Relativamente pocas fallas	0.1 por cada mil piezas	2
Remota: la falla es improbable	0.01 por cada mil piezas	1

Anexo 106: Tabla de criterios para la clasificación de la probabilidad de ocurrencia de las causas potenciales de la falla (18).

DETECTABILIDAD	CRITERIO	VALOR
Muy Alta	El defecto es obvio. Resulta muy improbable que no sea detectado por los controles existentes	1
Alta	El defecto, aunque es obvio y fácilmente detectable, podría en alguna ocasión escapar a un primer control, aunque sería detectado con toda seguridad a posteriori.	2-3
Mediana	El defecto es detectable y posiblemente no llegue al cliente . Posiblemente se detecte en los últimos estadios de producción	4-6
Pequeña	El defecto es de tal naturaleza que resulta difícil detectarlo con los procedimientos establecidos hasta el momento.	7-8
Improbable	El defecto no puede detectarse. Casi seguro que lo percibirá el cliente final	9-10

*Anexo 107: Tabla de puntajes según criterios de detectabilidad (33)*