



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
TRABAJO DE GRADO



**OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE HUMO 300 ASOCIADA A
LA LÍNEA IV DE REDUCCIÓN DE C.V.G. ALCASA.**

Tutor Industrial: Ing. Magalis Cañas

Autor: Adrian Vásquez

Tutor Académico: MSc. Ing. Iván Turmero

Ciudad Guayana, Noviembre de 2016

INTRODUCCIÓN

LA EMPRESA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

DISEÑO METODOLÓGICO

SITUACIÓN ACTUAL

ANÁLISIS Y RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES



El trabajo de investigación se llevó a cabo específicamente en la Planta de Tratamiento de Humo 300 asociada a la Línea IV de Reducción, bajo la supervisión de la Superintendencia de Control de Reducción y la Superintendencia de Ingeniería Industrial, las cuales están adscritas a la Gerencia de Reducción y la Gerencia Técnica, respectivamente.

En C.V.G. ALCASA, se realizan de manera preventiva mantenimientos a los equipos de trabajo en cada una de sus áreas con la finalidad de evitar que los mismos se paraliquen por tiempos muy prolongados debido a un mantenimiento mayor. Para ello en el área de Control de Reducción se cuenta con la Superintendencia de Planificación e Ingeniería de Mantenimiento, el cual tiene como función principal llevar a cabo la supervisión, la mantenibilidad y disponibilidad de los equipos.

Es por ello, que el actual estudio se orientó a la optimización del sistema de gestión de mantenimiento de los equipos y componentes críticos que conforman la Planta de Tratamiento de Humo 300 asociada a la Línea IV de Reducción, con el fin proporcionar acciones de mejora continua a los planes de mantenimiento.



UBICACIÓN

C.V.G. ALCASA se encuentra ubicada a los márgenes del Río Orinoco en el Estado Bolívar, al Sur Oriente de Venezuela específicamente en la Av. Fuerzas Armadas, Zona Industrial Matanzas, Puerto Ordaz - Estado Bolívar



FILOSOFÍA DE GESTIÓN

Misión

Producir, transformar y comercializar en forma eficiente los productos de aluminio garantizando el suministro de materia prima al sector transformador nacional, fomentando la diversificación productiva con mayor valor agregado, defendiendo la soberanía productiva y tecnológica. De igual manera, servir de plataforma para el impulso de las EPS y diversas formas asociativas de producción.

Vision

Posicionar a C.V.G. ALCASA como promotor del desarrollo endógeno, impulsando la industria del aluminio, permitiendo diversificar y transformar la materia prima en productos terminados, que aporten al sostenimiento socio-económico del país, a través de empresas de producción social, bajo las premisas del nuevo modelo productivo que apunta al Socialismo del Siglo XXI.



C.V.G ALCASA cuenta con la Superintendencia Control de Reducción la cual tiene como función garantizar la máxima disponibilidad de las materias primas (alúmina primaria) a través de la diversidad de equipos que conforman los sistemas de las unidades de planta. Dentro de estos sistemas se encuentran las Plantas de Tratamiento de Humo, las cuales tienen como objetivo principal la protección del medio ambiente y la recuperación del fluoruro empleado en el proceso de reducción electrolítica.

La problemática se presenta en la Planta de Tratamiento de Humo 300 en donde ocurre el proceso de Quimiadsorción del flúor, el gas utilizado en este proceso es obtenido de las celdas donde sucede el proceso de reducción electrolítica asociada a la Línea IV de Reducción. Para que se dé el proceso de Quimiadsorción del flúor, las variables operativas del proceso deben estar controladas, si las mismas presentan desviaciones, los equipos y componentes asociados al sistema empiezan a fallar continuamente, disminuyendo su vida útil e incrementando los costos de operación y mantenimiento.



Actualmente, producto de los años de operación de esta planta, la falta de recursos para la ejecución de los mantenimientos preventivos en oportunidad y la naturaleza de función que realiza, muchos de sus componentes se han deteriorado disminuyendo la eficiencia de trabajo de la misma.

OBJETIVOS

Objetivo General

Optimizar el sistema de gestión de mantenimiento de los equipos y componentes críticos que conforman la Planta de Tratamiento de Humo 300 asociada a la Línea IV de Reducción de C.V.G.ALCASA.



Objetivos Específicos

1

Diagnosticar la situación actual del funcionamiento de los equipos y el estado de los componentes pertenecientes a la Planta de Tratamiento de Humo 300 asociada a la Línea IV de Reducción.

2

Realizar un inventario de los equipos y componentes que conforman la Planta de Tratamiento de Humo 300 asociada a la Línea IV de Reducción.

3

Evaluar la gestión del sistema actual de mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Humo 300 asociada a la Línea IV de Reducción, en la Superintendencia de Planificación e Ingeniería de Mantenimiento a través de la Norma COVENIN 2500:93.

4

Analizar el comportamiento de los indicadores de mantenimiento de los equipos y componentes pertenecientes a la Planta de Tratamiento de Humo 300 asociada a la Línea IV de Reducción.



Objetivos Específicos

5

Evaluar los equipos y componentes críticos pertenecientes a la Planta de Tratamiento de Humo 300 asociada a la Línea IV de Reducción mediante un análisis de criticidad.

6

Analizar el modo de efecto de las fallas de los equipos y componentes críticos de la Planta de Tratamiento de Humo 300 asociada a la Línea IV de Reducción que garanticen la mejora continua.

7

Proponer acciones que permitan mejorar las condiciones de los equipos y componentes críticos de la Planta de Tratamiento de Humo 300 de la línea IV de C.V.G.ALCASA.



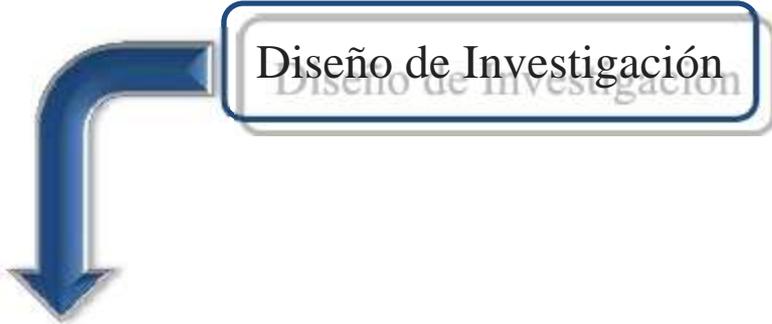
Tipo de Investigación



Basada en una investigación de campo, Hernández (2006) la describe como:

“El análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. Los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad; en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios”. (p.11)





Diseño de Investigación

Diseño de Investigación no experimental, se establece como

“La que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de investigación donde no hacemos variar intencionadamente las variables independientes. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.”

(Hernández, 184)



Población



La población que se determinó para el estudio es representada por cada uno de los equipos y componentes que conforma la Planta de Tratamiento de Humo 300 asociada a la línea IV de Reducción y hacen que esta cumpla con su función principal, la cual es aprovechar los gases ricos en flúor procedentes de las celdas electrolíticas.

Muestra



Gutiérrez y De la Vara (2006) definen la muestra como *“una parte de la población, seleccionada adecuadamente, que conserva los aspectos claves de la población”*. De tal modo, que para este estudio la muestra son los equipos y componentes críticos de la planta.



Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.

Revisión Documental

Entrevistas no Estructuradas

Observación Directa



DISEÑO METODOLÓGICO

Procedimiento Metodológico

1

- Revisión de fuentes bibliográficas y documentales, sobre el funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Humo 300 asociada a la Línea IV de Reducción.

2

- Levantamiento de información de las condiciones operativas de los equipos y componentes que conforman la Planta ,para un posterior diagnostico de la condición operativa actual y documentación de inventario de los mismos.

3

- Aplicación de la Norma COVENIN 2500-93 en el Sistema de Gestión de Mantenimiento de la Planta, la cual esta a cargo la Superintendencia de Planificación e Ingeniería de Mantenimiento.

4

- A través de la evaluación aplicada de la Norma COVENIN 2500-93, proponer estrategias de alto nivel a través del Proceso de Work Management para disminuir y cerrar las brechas.



Procedimiento Metodológico

5

- Análisis del comportamiento de los indicadores de mantenimiento, tales como; tipos de fallas, disponibilidad, horas paradas y horas preventivas programadas vs planificadas, de los diferentes sistemas que conforman la planta.

6

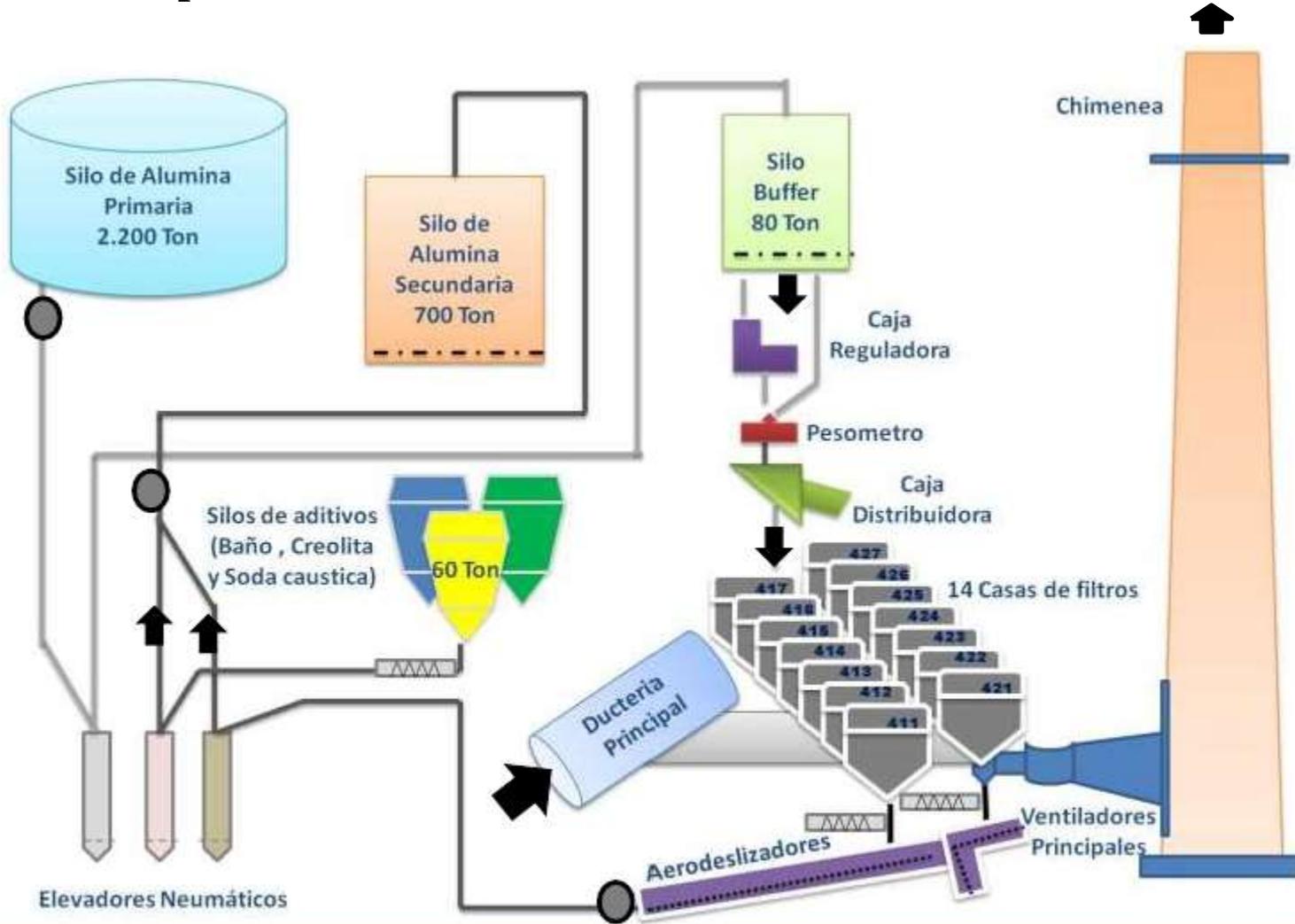
- Aplicación de un análisis de criticidad a los equipos y componentes críticos de la Planta, a través de la utilización de Diagramas de Pareto y evaluación de los factores de la matriz de riesgo.

7

- Aplicación de un Análisis de Modos y Efectos de Falla (AMEF) a los equipos y componentes críticos de la Planta para la mejora de las condiciones operativas de los mismos a través de propuestas de acciones.



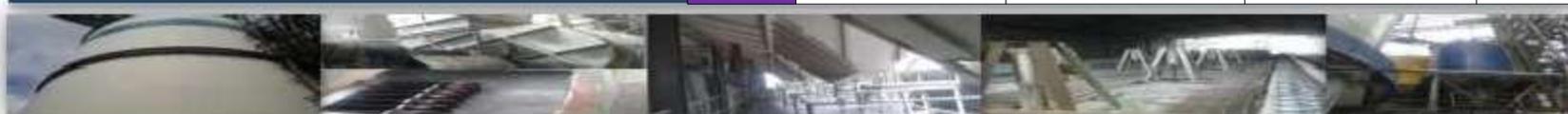
Descripción del Proceso Básico de Funcionamiento de la Planta



Inventario de los equipos y componentes de la Planta de Tratamiento de Humo 300

Los sistemas en los cuales se dividió la planta para realizar el inventario, fueron tomados debido a la mejor comprensión del levantamiento de la información de los equipos y componentes.

Sistemas	Equipo/Componentes	Características	Función	Cantidad
Sistema de Gas	Ducteria.	Fabricado en acero.	Trasladar el gas rico en flúor desde las salas de celdas hacia las cascas de filtro.	Metros.
	Ventiladores extractores.	Acero/centrifugados con alabes curvados hacia atrás 3 (500.000 Normal Mpor Horas)	Extraer y succionar el gas de las salas de celdas hacia las cascas de filtro	3 unid (301,302 y 303)
	Regulador de ajuste manual (Dámper).	Válvula de acero, regulador de tiros.	Válvulas de ajuste manual para el control de gases en el sistema de alumina.	3 unid.
Sistema de Filtros de Mangas	Casas de filtros.	Fabricadas de acero, esta posee una placa espejola que se divide en 2 compartimientos a la casa de filtro, en el primer caso se localiza la caja, el reactor y la tolva, y el segundo el tope de filtro.	Es donde se da el proceso de enriquecimiento de la alumina con flúor, dando como resultado alumina secundaria.	14 casas de filtros (311-317 y 321-327)
	Mangas de filtros.	Mangas colectoras de Polvo; Poliéster tipo "Alusurf"	Recolectar partículas de polvo de los gases crudos.	408 unid. Por cada casa de filtro.
	Válvulas solenoides.	Estructura de acero, con diafragmas para pulsos de aire.	Pulsar el aire a través de las mangas de filtros, el cual produce una rápida expansión de las mismas desprendiéndolas de alumina	24 unid/ válvulas por cada casa de filtro.



Inventario de los equipos y componentes de la Planta de Tratamiento de Humo 300

Los sistemas en los cuales se dividió la planta para realizar el inventario, fueron tomados debido a la mejor comprensión del levantamiento de la información de los equipos y componentes.

Sistemas de Manejo de Alúmina

Sistemas	Equipo/Componentes	Características	Función	Cantidad
	Silo de alúmina primaria 2.200Ton.	Fabricado en acero al carbono, incluye: colectores de polvo, vasos de presión y un sistema de llenado auxiliares	Almacena alúmina primaria.	1 unid.
	Elevadores neumáticos.	Estructura de acero, lacua l posee tubo telescópico y lonas de fluidificación.	Eleva alúmina primaria a secundaria al silo buffer o al silo 700TM	3 unid. (327,328 y 329)
	Silo Buffer de 80Ton.	Fabricado en acero al carbono.	Almacena alúmina primaria.	1 unid.
	Caja reguladora.	Fabricada de acero, con una malla (telametalica) 1,25x0,63	Cierne la alúmina primaria que va hacer transportada hacia las casas de filtros.	1 unid.
	Flujometro.	Fabricado de acero, con un sistema de peso.	Medir y regular la cantidad de alúmina suministrada a las casas de filtros.	1 unid.
	Caja distribuidora.	Estructura de acero.	Divide el flujo de alúmina en partes iguales a través de unas rejillas que van direccionadas a las casas de filtros	1 unid.
	Silo de alúmina secundaria de 700Ton.	Fabricado en acero al carbono, Incluye: colectores de polvo, 4 aerodeslizadores, válvulas motorizadas, guillotinas Etc.	Almacena alúmina secundaria enriquecida y flúor proveniente de las casas de filtros.	1 unid.
	Ducterías de transporte de alúmina primaria y secundaria (aerodeslizadores).	Cabeza de aerodeslizadores, tela 2056 Ig-250x4260x7, tornillo hexagonal, Bocade	Transportar la alúmina primaria y secundaria hacia sus distintos destinos del sistema.	Metros.



Inventario de los equipos y componentes de la Planta de Tratamiento de Humo 300

Los sistemas en los cuales se dividió la planta para realizar el inventario, fueron tomados debido a la mejor comprensión del levantamiento de la información de los equipos y componentes.

Sistemas	Equipo/Componentes	Características	Función	Cantidad
Polipasto	Polispastopent-house.	Estructurametálica.	Songrúasqueayudan extraerlatapasuperior delascasadefiltros para suinspección.	1unid.
Sistema de Aditivo	Silosdeaditivosde 60Ton.	Fabricadaenaceroal carbono.	Almacenanlosaditivos loscualesson suministradosala alúminaprimariapara enriquecerla.	3unid. (Silode Fluoruro, Bañoy Creolita)
	Elevadorde canjilones.	Estructuradeacero,la cualposeetubo telescópicoylonade fluidificación.	Llenarlossilosde aditivos	1unid.



Diagnóstico de la condición actual de funcionamiento de los equipos y componentes que conforman la Planta

Sistema de Transporte de Alúmina



Sistema de Transporte de Alúmina.		
Equipo/Componente	Condición Operativa	Estado Actual
Soplador M-328	0%	F/s.
Soplador M-329	95%	Presenta fallas.
Elevador Neumático 328	100%	En total funcionamiento.
Elevador Neumático 329	99,8%	Presenta fallas.
Silo Buffer C/P	95%	Presenta fallas.
Soplador 325	95%	Presenta fallas.
Válvula Descarga 336	99,8%	Presenta fallas.
Válvula Descarga 337	95%	Presenta fallas.



Diagnóstico de la condición actual de funcionamiento de los equipos y componentes que conforman la Planta

Sistema de Ducto y Casas de Filtro

Sistema de Ducto y Casas de Filtro.

Equipo/Componente	Condición Operativa	Estado Actual
Ventilador301	0%	F/S
Ventilador302	0%	F/S
Ventilador303	0%	F/S
CompresorPulsacionesM-319	0%	F/S
CompresorPulsacionesM-320	0%	F/S
CasasdeFiltroLíneal(311-317)	98,8%	Presentafallas.
CasasdeFiltroLínealII(321-327)	100%	Entotalfuncionamiento.
SopladorM-327	80%	Presentafallas.
ElevadorNeumáticoM-327	99,7%	Presentafallas.
SopladorM-329,(328,329)	100%	Entotalfuncionamiento.
ElevadorM-329	100%	Entotalfuncionamiento.
ColectordePolvoSilo700	0%	F/S



Diagnóstico de la condición actual de funcionamiento de los equipos y componentes que conforman la Planta

Sistema de Silo de Aditivos

Sistema de Silos de Aditivos.		
Equipo/Componente	Condición Operativa	Estado Actual
Elevador De Canjilones.	90%	Presenta fallas.
Válvula Entrada Silo No.1	90%	Presenta fallas.
Silo Fluoruro No.1	90%	Presenta fallas.
Válvula Entrada Silo No.2	99,9%	Presenta fallas.
Silo Baño Molido No.2	90%	Presenta fallas.
Válvula Entrada Silo No.3	90%	Presenta fallas.
Silo Criolita No.3	90%	Presenta fallas.
Transp. Vibratorio No.1	0%	F/S
Transp. Vibratorio No.2	80%	Presenta fallas.
Transp. Vibratorio No.3	0%	F/S



Diagnóstico de la condición actual de funcionamiento de los equipos y componentes que conforman la Planta

Equipos fuera de servicios



Soplador M-328



Ventilador 303



Ventilador 301



Compresores de pulsaciones M-319 y 320



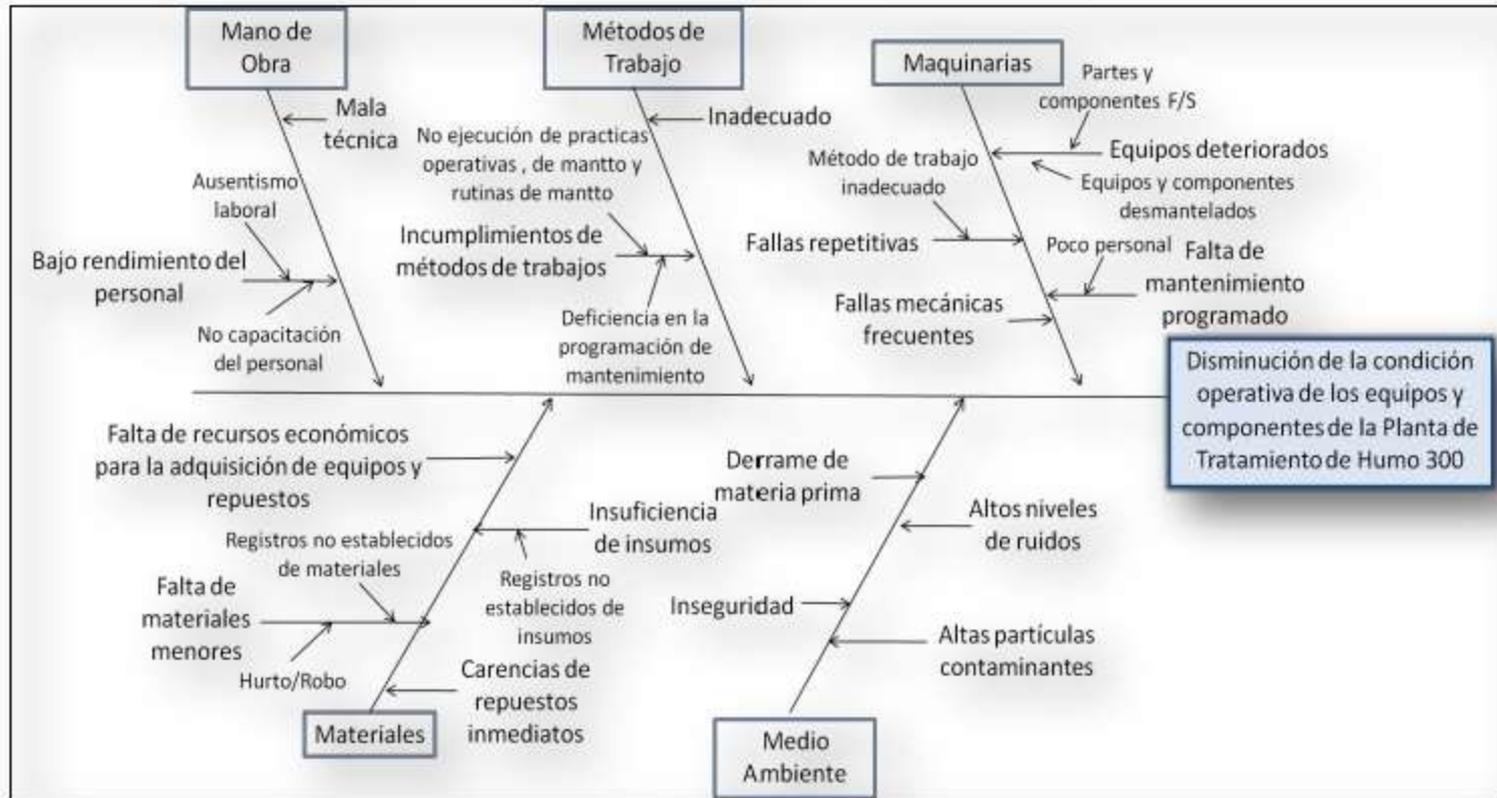
Ventilador 302



Colector de polvo silo 700



Diagrama Causa-Efecto (Ishikawa)

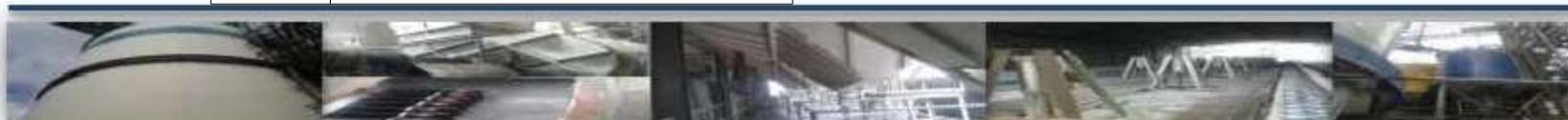


Evaluación de la Gestión del Sistema Actual de Mantenimiento de la Planta

La evaluación se realizó a través de la aplicación de la Norma COVENIN 2500:93 "Manual para Evaluar los Sistemas de Mantenimiento en la Industria"

Áreas	Principio Básico
I	Organización de la Empresa.
II	Organización de Mantenimiento.
III	Planificación de Mantenimiento.
IV	Mantenimiento Rutinario.
V	Mantenimiento Programado.
VI	Mantenimiento Circunstancial.
VII	Mantenimiento Correctivo.
VIII	Mantenimiento Preventivo.
IX	Mantenimiento por Avería.
X	Personal de Mantenimiento.
XI	Apoyo Logístico.
XII	Recursos.

Puntuación (%)	Situación
0-40	Grave
41-60	Deficiente
61-80	Bueno
81-90	Eficiente
91-100	Excelente



Evaluación de la Gestión del Sistema Actual de Mantenimiento de la Planta

SISTEMA DE MANTENIMIENTO
FICHA DE EVALUACIÓN

FECHA: 16/06/2016
EVALUADOR: Adrian Vasquez
INSPECCIÓN N°: 1

EMPRESA: C.V.G. ALCASA

A	B	C	D (D1+D2+...+Dn)										E	F	G%										
			PRINCIPIO BÁSICO												TOTAL	PTS	%	10	20	30	40	50	60	70	80
ÁREA	PRINCIPIO BÁSICO	PTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	DEME.												
I ORGANIZACIÓN DE EMPRESA.	1. Funciones y Responsabilidades.	60	10	5	5								20	40	67										
	2. Autoridad y Autonomía.	40	1	1	1	1							4	36	90										
	3. Sistema de Información.	50	5	3	1	1	5	5					20	30	60										
	TOTAL OBTENIBLE	150											44	106	71										
II ORGANIZACIÓN DE MANTENIMIENTO	1. Funciones y Responsabilidades.	80	10	10	10	1	8						40	40	50										
	2. Autoridad y Autonomía.	50	1	8	1	1							11	39	78										
	3. Sistema de Información.	70	15	15	10	10	10	10					70	0	0										
	TOTAL OBTENIBLE	200											121	79	40										
III PLANIFICACIÓN DE MANTENIMIENTO	1. Objetivos y Metas.	70	10	10	8	1							29	41	59										
	2. Políticas para la planificación.	70	9	9	10	10							38	32	46										
	3. Control y Evaluación.	60	5	5	5	10	2	2	3	4			36	24	40										
	TOTAL OBTENIBLE	200											103	97	49										
IV MANTENIMIENTO RUTINARIO.	1. Planificación.	100	1	1	10	1	5	8					26	74	74										
	2. Programación e Implantación.	80	1	1	5	5	1	4	1	2			20	60	75										
	3. Control y Evaluación.	70	5	7	1	1	5	2	10				31	39	56										
	TOTAL OBTENIBLE	250											77	173	69										
V MANTENIMIENTO PROGRAMADO.	1. Planificación.	100	1	1	8	5	5	5	2				27	73	73										
	2. Programación e Implantación.	80	1	1	5	5	2	6					20	60	75										
	3. Control y Evaluación.	70	3	1	1	1	1	2	1				10	60	86										
	TOTAL OBTENIBLE	250											57	193	77										
VI MANTENIMIENTO CIRCUNSTANCIAL.	1. Planificación.	100	20	20	20	20	20						100	0	0										
	2. Programación e Implantación.	80	15	20	15	15	15						80	0	0										
	3. Control y Evaluación.	70	15	15	10	10	20						70	0	0										
	TOTAL OBTENIBLE	250											250	0	0										



Evaluación de la Gestión del Sistema Actual de Mantenimiento de la Planta

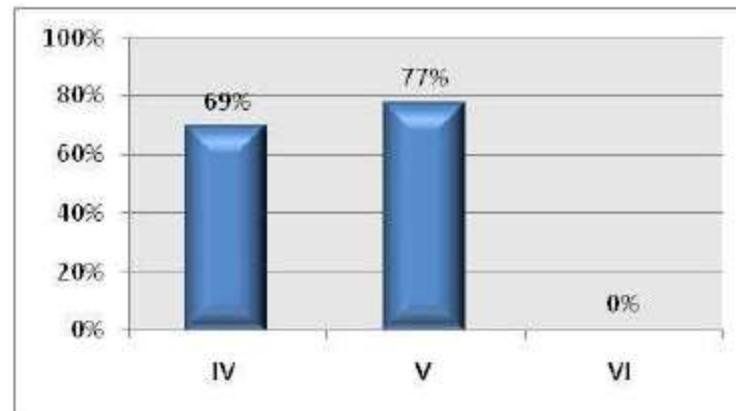
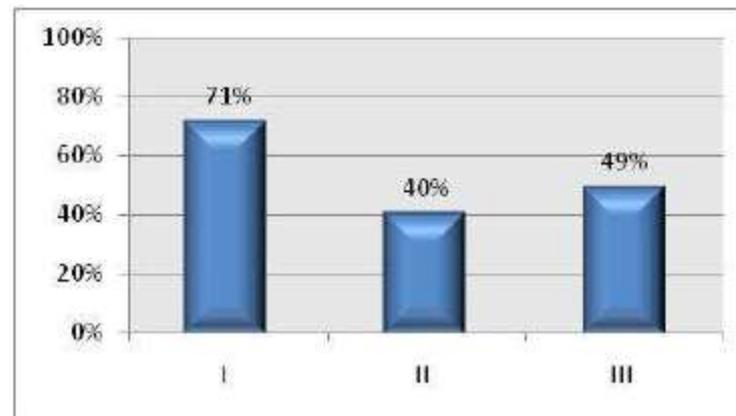
SISTEMA DE MANTENIMIENTO																											
FICHA DE EVALUACIÓN																											
EMPRESA: C.V.G. ALCASA																											
FECHA: 16/06/2016																											
EVALUADOR: Adrian Vasquez																											
INSPECCIÓN N° : 1																											
A	B	C	D (D1 + D2 + ... + Dn)										E	F	G%												
			TOTAL DEME.												PTS	%	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
ÁREA	PRINCIPIO BÁSICO	PTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL DEME.	PTS			%										
VII MANTENIMIENTO CORRECTIVO.	1. Planificación.	100	3	3	3	3								12	88	88											
	2. Programación e Implantación.	80	3	3	5	5								16	64	80											
	3. Control y Evaluación.	70	4	1	7	7								19	51	73											
	TOTAL OBTENIBLE	250												47	203	81											
VIII MANTENIMIENTO PREVENTIVO.	1. Determinación de parámetros.	80	5	8	5	2	2							22	58	73											
	2. Planificación.	40	3	1										4	36	90											
	3. Programación e Implantación.	70	4	2	2	5	5							18	52	74											
	4. Control y Evaluación.	60	5	2	1	2								10	50	83											
TOTAL OBTENIBLE	250												54	196	78												
IX MANTENIMIENTO POR AVERÍA.	1. Atención a las fallas.	100	2	1	1	2	8	2						16	84	84											
	2. Supervisión y ejecución.	80	4	4	4	4	1	2	2	4				25	55	69											
	3. Información sobre las averías.	70	1	2	1	1								5	65	93											
TOTAL OBTENIBLE	250												46	204	82												
X PERSONAL DE MANTENIMIENTO.	1. Cuantificación de las necesidades del personal.	70	3	2	4									9	61	87											
	2. Selección y formación.	80	1	2	4	5	1	2	1	1				17	63	79											
	3. Motivación e incentivos.	50	3	3	5	10								21	29	58											
TOTAL OBTENIBLE	200												47	153	77												
XI APOYO LOGÍSTICO.	1. Apoyo administrativo.	40	10	10	10	5	1							36	4	10											
	2. Apoyo gerencial.	40	1	5	1	1	5							13	27	68											
	3. Apoyo general.	20	1	1										2	18	90											
TOTAL OBTENIBLE	100												51	49	49												
XII RECURSOS.	1 Equipos.	30	1	1	5	1	3	3						14	16	53											
	2 Herramientas.	30	5	2	1	2	5							15	15	50											
	3 Instrumentos.	30	3	2	1	1	2	5						14	16	53											
	4 Materiales.	30	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	27	3	10											
	5 Repuestos.	30	1	1	1	3	1	3	3	3	3	1	20	10	33												
TOTAL OBTENIBLE	150												90	60	40												
		2500												1513													

PUNTUACIÓN PORCENTUAL GLOBAL 61%



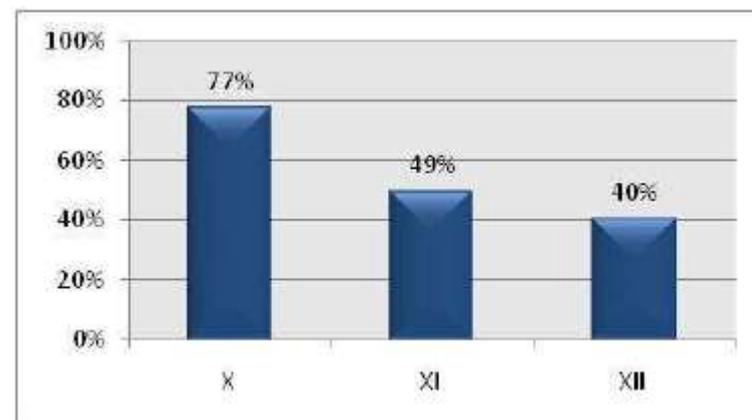
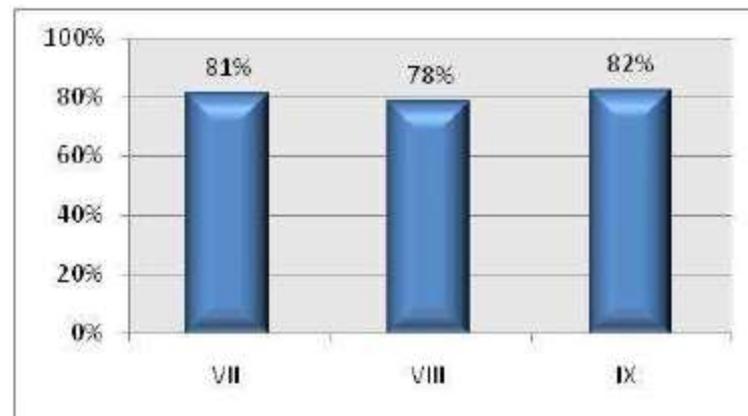
Evaluación de la Gestión del Sistema Actual de Mantenimiento de la Planta

Áreas	Principio Básico	Puntuación Obtenida
I	Organización de la Empresa.	71%
II	Organización de Mantenimiento.	40%
III	Planificación de Mantenimiento.	49%
IV	Mantenimiento Rutinario.	69%
V	Mantenimiento Programado.	77%
VI	Mantenimiento Circunstancial.	0%
VII	Mantenimiento Correctivo.	81%
VIII	Mantenimiento Preventivo.	78%
IX	Mantenimiento por Avería.	82%
X	Personal de Mantenimiento.	77%
XI	Apoyo Logístico.	49%
XII	Recursos.	40%



Evaluación de la Gestión del Sistema Actual de Mantenimiento de la Planta

Áreas	Principio Básico	Puntuación Obtenida
I	Organización de la Empresa.	71%
II	Organización de Mantenimiento.	40%
III	Planificación de Mantenimiento.	49%
IV	Mantenimiento Rutinario.	69%
V	Mantenimiento Programado.	77%
VI	Mantenimiento Circunstancial.	0%
VII	Mantenimiento Correctivo.	81%
VIII	Mantenimiento Preventivo.	78%
IX	Mantenimiento por Avería.	82%
X	Personal de Mantenimiento.	77%
XI	Apoyo Logístico.	49%
XII	Recursos.	40%



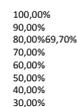
Evaluación de la Gestión del Sistema Actual de Mantenimiento de la Planta Aplicación del Proceso de Word Management

Proceso de Word Management	Área o Proceso de la Empresa	Principio Básico	Evaluación	Evaluación por Zona		Evaluación Promedio
Identificación	Planificación de Mantenimiento	Políticas para la planificación.	45,71%			
	Mantenimiento Rutinario	Planificación	74,00%			
	Mantenimiento Programado	Planificación	73,00%			
	Mantenimiento Correctivo	Planificación	88,00%			
	Mantenimiento Preventivo	Determinación de parámetros	72,50%			
		Planificación	90,00%			
	Valor Promedio		73,87%			
Priorización	Planificación de Mantenimiento	Objetivos y metas	58,57%			
Mantenimiento por Averías	Atención de fallas	84,00%				
Valor Promedio		71,28%				

Evaluación de la Gestión del Sistema Actual de Mantenimiento de la Planta

Proceso de Word Management	Área o Proceso de la Empresa	Principio Básico	Evaluación	Evaluación por Zona	Evaluación Promedio
Programación	Mantenimiento Rutinario	Programación	75,00%		63,06%
	Mantenimiento Programado	Programación	75,00%		
	Mantenimiento Correctivo	Programación	80,00%		
	Mantenimiento Preventivo	Programación	74,29%		
	Personal de Mantenimiento	Cuantificación de las necesidades del personal	87,14%		
	Apoyo Logístico	Apoyo administrativo	10,00%		
	Recursos	Equipos, herramientas, instrumentos, materiales y repuestos	40,00%		
	Valor Promedio		63,06%		
Ejecución	Mantenimiento Rutinario	Implantación	75,00%		
	Mantenimiento Programado	Implantación	75,00%		
	Mantenimiento	Implantación	74,29%		

Evaluación de la Gestión del Sistema Actual de Mantenimiento de la Planta Aplicación del Proceso de Word Management

Proceso de Word Management	Área o Proceso de la Empresa	Principio Básico	Evaluación	Evaluación por Zona	Evaluación Promedio
Medición	Planificación de Mantenimiento	Control y evaluación	40,00%		
	Mantenimiento Rutinario	Control y evaluación	55,71%		
	Mantenimiento Programado	Control y evaluación	85,71%		
	Mantenimiento Correctivo	Control y evaluación	72,86%		
	Mantenimiento Preventivo	Control y evaluación	83,33%		
	Mantenimiento por Averías	Información sobre las averías	92,86%		
	Personal de Mantenimiento	Cuantificación de las necesidades del personal	87,14%		
	Recursos	Equipos, herramientas, instrumentos, materiales y repuestos	40,00%		

Evaluación de la Gestión del Sistema Actual de Mantenimiento de la Planta Análisis de Brecha

Proceso de Work Management	Área o Proceso de la Empresa	Principio Básico	% Brecha	Estrategia de Alto Nivel Para Cerrar la Brecha
Identificación	Planificación de Mantenimiento	Políticas para la planificación.	54,29 %	Establecer las necesidades reales y objetivos de mantenimiento para los diferentes tipos de mantenimiento, tomando en cuenta como prioridad aquellos Sistemas que lo ameriten. Mejorar e Instruir al personal de mantenimiento acerca de las políticas de la organización.
	Mantenimiento Rutinario	Planificación	26,00 %	Formar constantemente al personal técnico de mantenimiento con actividades de capacitación para la realización del mantenimiento.
	Mantenimiento Programado	Planificación	27,00 %	Planificar y especificar las acciones de mantenimiento programado de los equipos en orden de prioridad, tomando en cuenta su frecuencia de falla. Indagar por medio de los distribuidores de equipos, los manuales y catálogos de especificaciones actualizados de estos para así tener información previa a una falla. Realizar un estudio de fuerza de labor necesaria para las acciones de mantenimiento programado.
	Mantenimiento Correctivo	Planificación	12,00 %	Fortalecer el orden de prioridad de las acciones de mantenimiento correctivo con la frecuencia de fallas que presentan los equipos.
	Mantenimiento Preventivo	Determinación de parámetros	27,50 %	Realizar estudio de mantenibilidad de los equipos para determinar la frecuencia que se debe realizar las inspecciones a estos. Realizar estudio estadístico para determinar la frecuencia de las revisiones y sustituciones de componentes claves de los equipos.
		Planificación	10,00 %	Fortalecer los programas de mantenimiento preventivo
Valor Promedio			26,13 %	
Priorización	Planificación de Mantenimiento	Objetivos y metas	41,43 %	Establecer manuales con los objetivos y metas de la organización de mantenimiento y difundirlos al personal. Establecer las necesidades reales y objetivos de mantenimiento para los diferentes tipos de mantenimiento, tomando en cuenta como prioridad aquellos Sistemas que ameriten acciones de mantenimiento inmediato.
	Mantenimiento por Averías	Atención de fallas	16,00 %	Realizar un estudio de la cantidad de materiales y repuestos en un tiempo determinado para de esta manera tomarlo como base para adquirirlos de que ocurra una falla en los equipos.
	Valor Promedio			28,72 %

Evaluación de la Gestión del Sistema Actual de Mantenimiento de la Planta Análisis de Brecha

Proceso de Work Management	Área o Proceso de la Empresa	Principio Básico	% Brecha	Estrategia de Alto Nivel Para Cerrar la Brecha
Programación	Mantenimiento Rutinario	Programación	25,00 %	Educare impartirentrelostécnicosdeoperacióndemantenimientolaprogramacióndemantenimientorutinarioestablecida.Fortalecerlasactividadesdemantenimientorutinariotomandoencuentalafrecuenciadefalladelosequipos.
	Mantenimiento Programado	Programación	25,00 %	Educare impartirentrelostécnicosdeoperacióndemantenimientolaprogramacióndemantenimientoprogramadoestablecida.Realizar diagnósticos continuos de las condiciones reales de funcionamiento de los equipos para establecer acciones de mantenimiento necesarias.
	Mantenimiento Correctivo	Programación	20,00 %	Fortalecer las programaciones de ejecución de mantenimiento correctivo tomándolo como prioridad el orden de importancia de las fallas presentadas en los equipos.
	Mantenimiento Preventivo	Programación	25,71 %	Mejorar las acciones de mantenimiento preventivo estableciendo los días específicos de las actividades de mantenimiento en el periodo de tiempo correspondiente.Fortalecer las programaciones de ejecución de mantenimiento preventivo.
	Personal de Mantenimiento	Cuantificación de las necesidades del personal	12,86 %	Realizar un estudio del requerimiento de fuerza laboral que permita cubrir las necesidades de mantenimiento, y de esta manera intervenir para la mejora de las actividades.
	Apoyo Logístico	Apoyo administrativo	90,00 %	Presentar a la Gerencia de Reducción requerimientos soportados de las necesidades básicas de la función de mantenimiento y su importancia para el buen funcionamiento de la Superintendencia de Planificación e Ingeniería de mantenimiento.
	Recursos	Equipos, herramientas, instrumentos, materiales y repuestos	60,00 %	Realizar un estudio de análisis de materiales y repuestos necesarios para la buena ejecución de los programas de mantenimiento, determinando cuáles son los que se deben tener en un stock por la rotación de estos.
	Valor Promedio			36,94 %

Evaluación de la Gestión del Sistema Actual de Mantenimiento de la Planta Análisis de Brecha

Proceso de Work Management	Área o Proceso de la Empresa	Principio Básico	% Brecha	Estrategia de Alto Nivel Para Cerrar la Brecha
Ejecución	Mantenimiento Rutinario	Implantación	25,00 %	Ofrecer al personal técnico de operación de mantenimiento, talleres de capacitación constante para el conocimiento óptimo del mantenimiento rutinario. Establecer controles de supervisiones de la programación de actividades de mantenimiento.
	Mantenimiento Programado	Implantación	25,00 %	Ejecutar supervisiones constantes de las acciones de mantenimiento programado para buena ejecución del mismo.
	Mantenimiento Preventivo	Implantación	25,71 %	Fortalecer el programa de ejecución de mantenimiento de manera racional que no interfiera con las principales funciones de los equipos primordiales, ni con la disponibilidad de tiempo para cualquier ajuste que se requiera en la programación.
	Mantenimiento por Averías	Supervisión y ejecución	31,25 %	Capacitar y comprometer a los operarios técnicos de mantenimiento más idóneos para la ejecución y seguimiento de las actividades de mantenimiento.
	Valor Promedio			26,74 %
Medición	Planificación de Mantenimiento	Control y evaluación	60,00 %	Diseñar formatos y procedimientos normalizados para el control de inventarios técnicos de los equipos de mantenimiento, para de esta manera conocer la función de estos dentro de la organización.
	Mantenimiento Rutinario	Control y evaluación	44,29 %	Establecer controles de seguimiento de las acciones de mantenimiento rutinario. Crear formatos para recabar información real de los consumos de insumos para la ejecución del mantenimiento.
	Mantenimiento Programado	Control y evaluación	14,29 %	Establecer controles de seguimiento de las acciones de mantenimiento programado.
	Mantenimiento Correctivo	Control y evaluación	27,14 %	Establecer mecanismos para el control de seguimiento de las acciones de avance del mantenimiento, con el fin de llevar un historial para poder determinar si se pudo resolver la falla por algún otro tipo de mantenimiento.
	Mantenimiento Preventivo	Control y evaluación	16,67 %	Diagnosticar las condiciones reales de los equipos y componentes para identificar las necesidades primordiales de estos.
	Mantenimiento por Averías	Información sobre las averías	7,14 %	Fortalecer con capacitación del personal para el manejo de análisis y procesamiento de información sobre fallas.

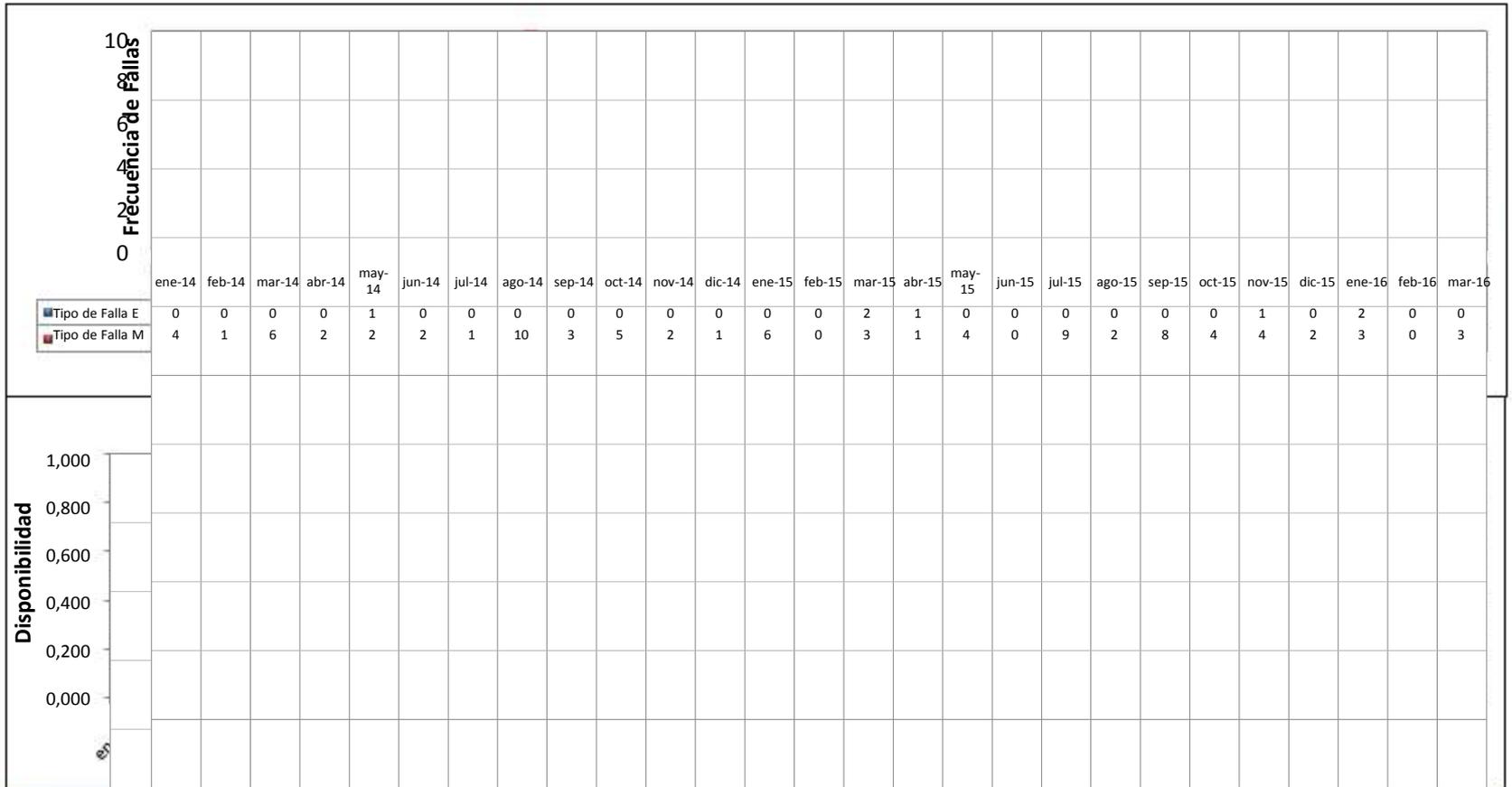
Evaluación de la Gestión del Sistema Actual de Mantenimiento de la Planta Análisis de Brecha

Proceso de Work Management	Área o Proceso de la Empresa	Principio Básico	% Brecha	Estrategia de Alto Nivel Para Cerrar la Brecha
Medición	Personal de Mantenimiento	Cuantificación de las necesidades del personal	12,86%	Realizar la cuantificación del personal conforme a la descripción del puesto de trabajo o ocupar de acuerdo a las necesidades de la superintendencia. Garantizar las condiciones de capacitación constante del personal y las condiciones seguras en el área de trabajo.
	Recursos	Equipos, herramientas, instrumentos, materiales y repuestos	60,00%	Proponer a la alta Gerencia financiamiento económico para poder contar con un stock de repuestos según las especificaciones técnicas de los equipos de manera que cuando se necesiten sea fácil su obtención.
	Valor Promedio		30,30%	



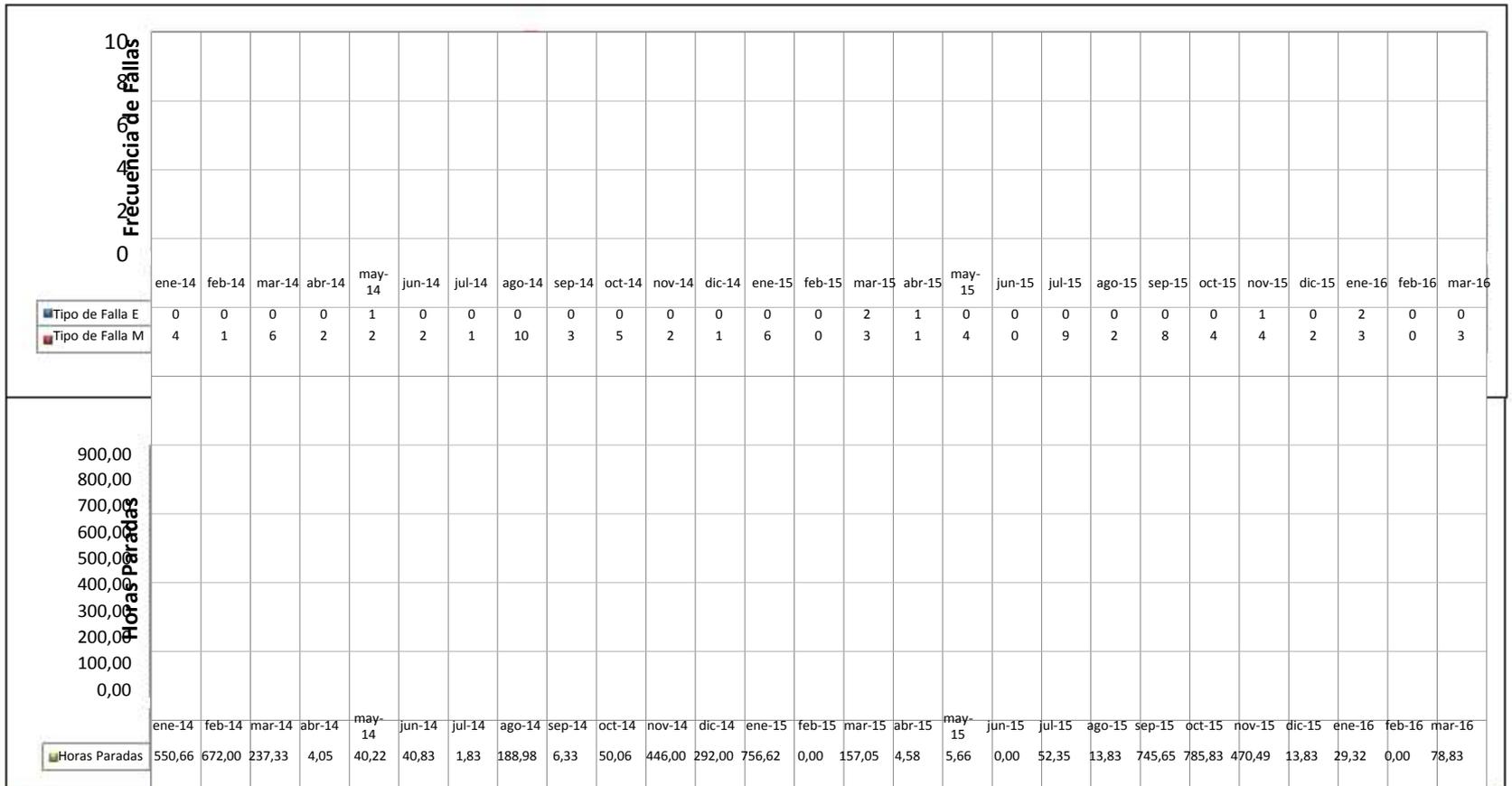
Comportamiento de los indicadores de mantenimiento de los equipos y componentes pertenecientes a la Planta en el periodo Enero 2014-Marzo 2016

Sistema de Transporte de Alúmina



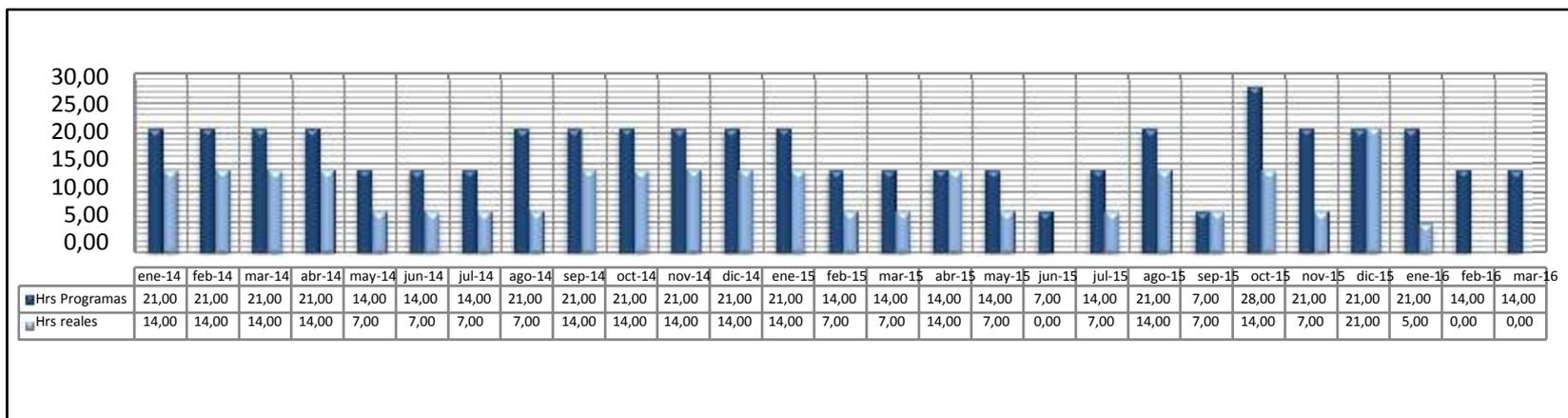
Comportamiento de los indicadores de mantenimiento de los equipos y componentes pertenecientes a la Planta en el periodo Enero 2014-Marzo 2016

Sistema de Transporte de Alúmina



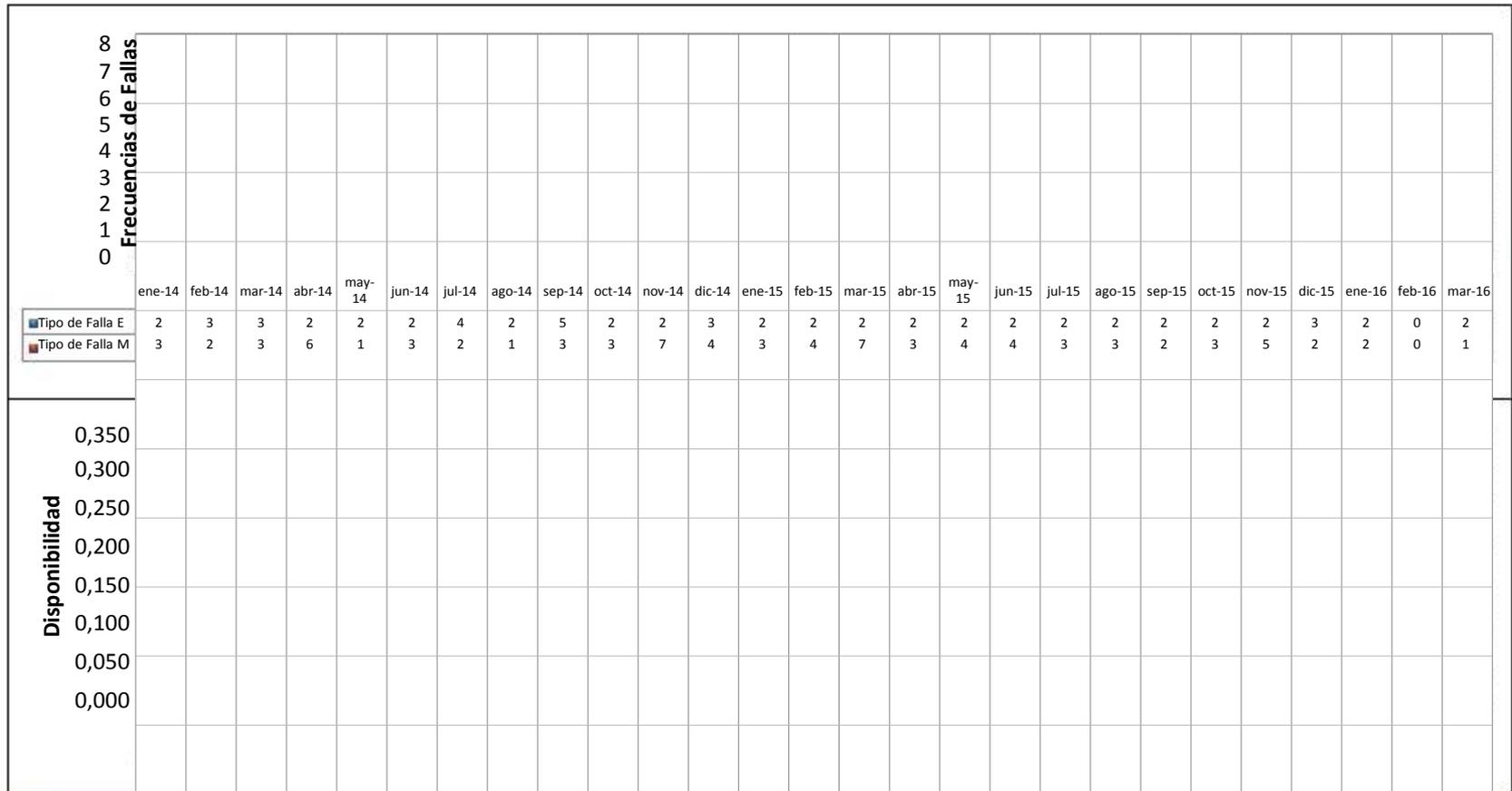
Comportamiento de los indicadores de mantenimiento de los equipos y componentes pertenecientes a la Planta en el periodo Enero 2014-Marzo 2016

Sistema de Transporte de Alúmina



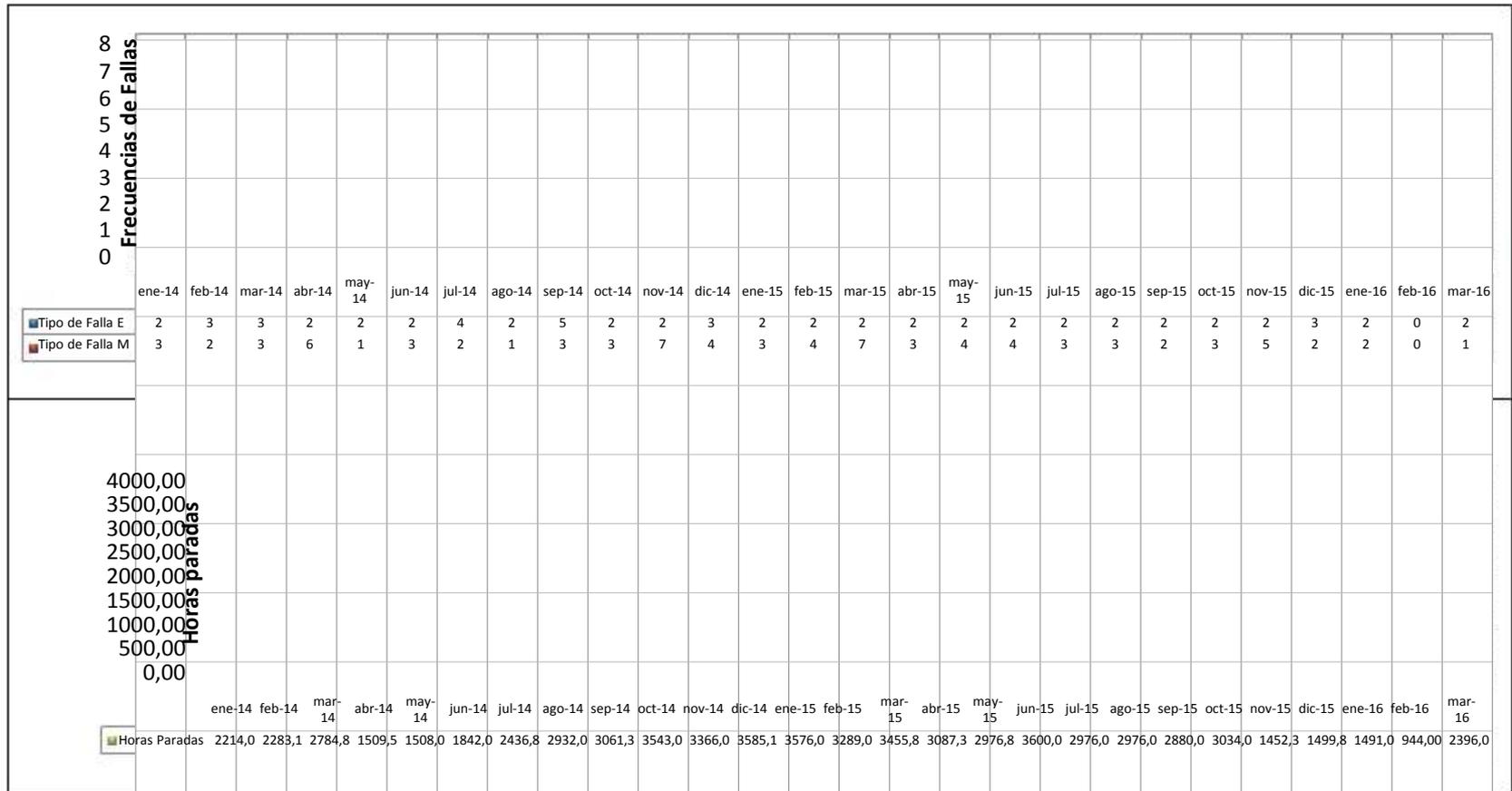
Comportamiento de los indicadores de mantenimiento de los equipos y componentes pertenecientes a la Planta en el periodo Enero 2014-Marzo 2016

Sistema de Ductos y Casas de Filtros



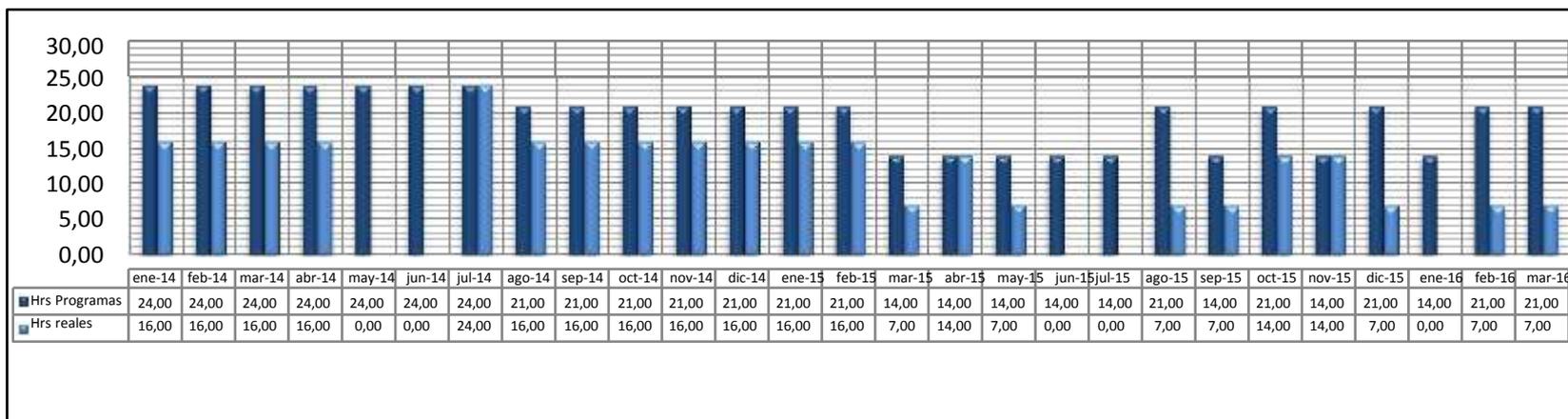
Comportamiento de los indicadores de mantenimiento de los equipos y componentes pertenecientes a la Planta en el periodo Enero 2014-Marzo 2016

Sistema de Ductos y Casas de Filtros



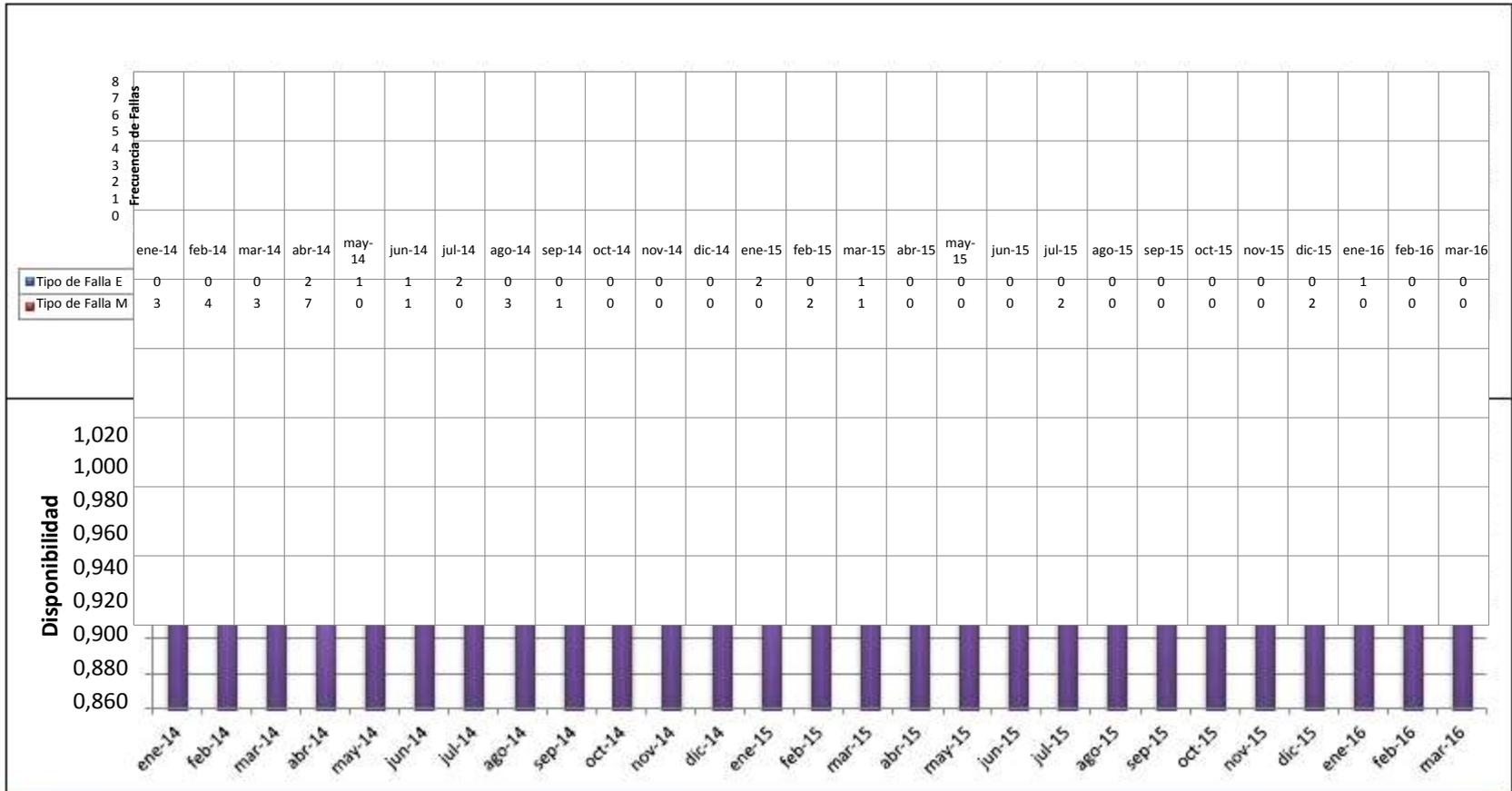
Comportamiento de los indicadores de mantenimiento de los equipos y componentes pertenecientes a la Planta en el periodo Enero 2014-Marzo 2016

Sistema de Ductos y Casas de Filtros



Comportamiento de los indicadores de mantenimiento de los equipos y componentes pertenecientes a la Planta en el periodo Enero 2014-Marzo 2016

Sistema de Silos de Aditivos



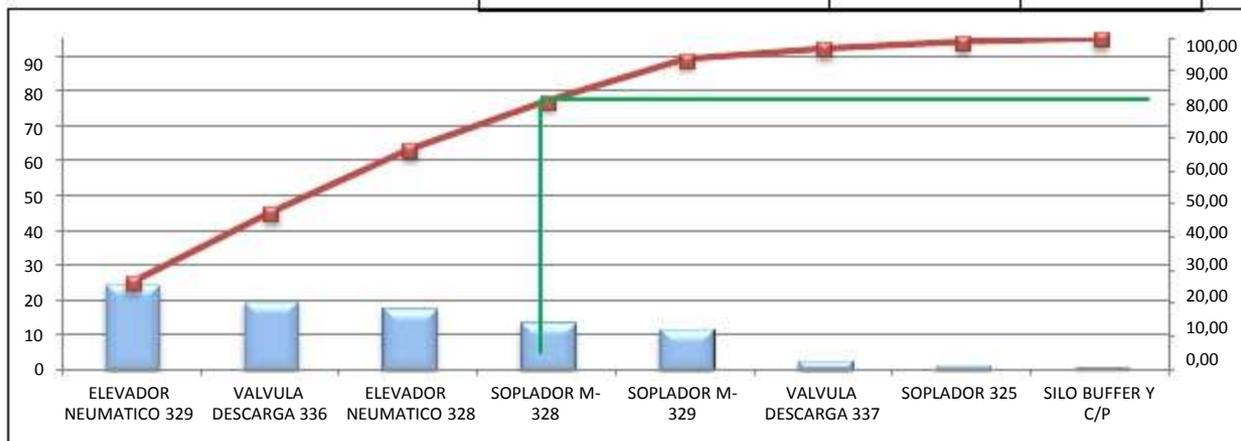
Análisis de Criticidad de los equipos y componentes críticos de la Planta

Análisis de Pareto

Sistema de Transporte de Alúmina

Periodo de evaluación
(Ene2014-Mar2016)

Equipos y Componentes	Frecuencia de fallas	% Relativo	% Acumulado
Elevador Neumático 329	25	26,32	26,32
Válvula Descarga 336	20	21,05	47,37
Elevador Neumático 328	18	18,95	66,32
Soplador M-328	14	14,74	81,05
Soplador M-329	12	12,63	93,68
Válvula Descarga 337	3	3,16	96,84
Soplador 325	2	2,11	98,95
Silo Buffer Y C/P	1	1,05	100,00
Totales	95	100	



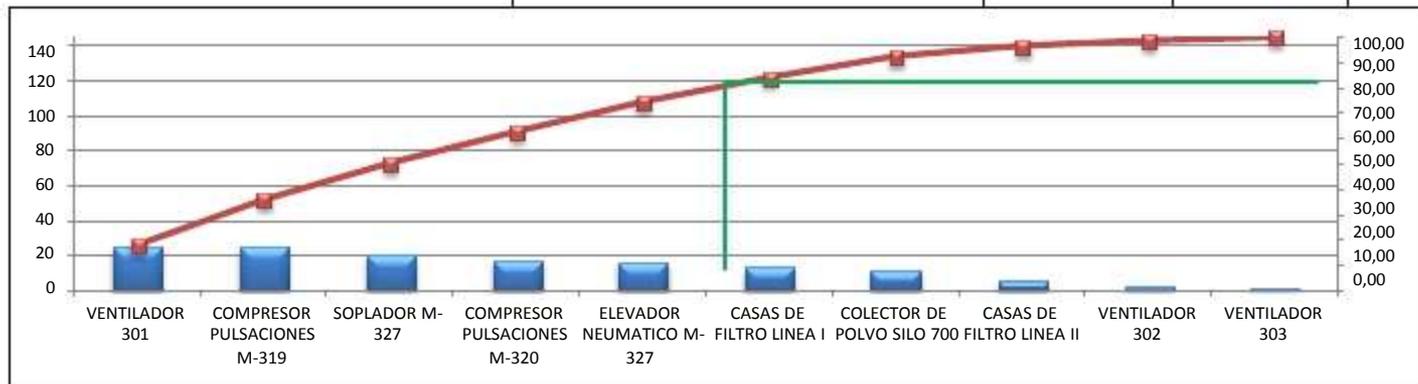
Análisis de Criticidad de los equipos y componentes críticos de la Planta

Análisis de Pareto

Sistema de Ductos y Casas de Filtros

Periodo de evaluación
(Ene2014-Mar2016)

Equipos y Componentes	Frecuencia de fallas	% Relativo	% Acumulado
Ventilador 301	26	17,93	17,93
Compresor Pulsaciones M-319	26	17,93	35,86
Soplador M-327	21	14,48	50,34
Compresor Pulsaciones M-320	18	12,41	62,76
Elevador Neumático M-327	17	11,72	74,48
Casas De Filtro Línea I (311-317)	14	9,66	84,14
Colector De Polvo Silo 700	12	8,28	92,41
Casas De Filtro Línea II (321-327)	6	4,14	96,55
Ventilador 302	3	2,07	98,62
Ventilador 303	2	1,38	100,00
Totales	145	100	



Análisis de Criticidad de los equipos y componentes críticos de la Planta

El Análisis de Criticidad se realizó tomando en cuenta la frecuencia de fallas de los equipos y componentes por sistema, esto debido a que para el periodo de evaluación que se proporcionó se mostró una ocurrencia baja en las fallas en los mismos.

Matriz de evaluación de criticidad.

Frecuencia de Fallas (FF) (Fallas/2,25 años)	
Casos	Ponderación
Mayor a 22	10
Entre 18 a 22	6
Entre 14 a 18	3
Menores a 14	1
Tiempo Promedio Para Reparar (TPPR)	
Casos	Ponderación
Entre 615 hasta 744horas	10
Entre 492 hasta 615horas	8
Entre 369 hasta 492horas	6
Entre 246 hasta 369horas	4
Entre 123 hasta 246horas	2
Menor a 123horas	1
Impacto en la Producción (IP)	
Casos	Ponderación
Parada inmediata de la operación del Sistema	10
Parada parcial del Sistema	5
No afecta la operación del Sistema	0
Impacto en la Seguridad, Higiene y Ambiente (ISHA)	
Casos	Ponderación
Afecta la seguridad del trabajador como la del medio ambiente	10
Afecta el ambiente produciendo daños reversibles	6
Provocadaños menores (accidentes e incidentes) del personal propio	2
No provoca ningún daño a personas ni al medio ambiente	0
Flexibilidad (F)	
Casos	Ponderación
No existe opciones de producción y no hay repuesta de mantenimiento	10
Hay opción de respuesta de mantenimiento	6
Existe opción de producción	1



Análisis de Criticidad de los equipos y componentes críticos de la Planta

Resultado de evaluación.

Equipos y Componentes	FF	TPP R	IP	ISH A	F	C	Cr
Ventilador 301	10	10	5	10	6	31	310
Compresor Pulsaciones M-319	10	10	5	2	6	23	230
Elevador Neumático 329	10	1	5	6	6	18	180
Compresor Pulsaciones M-320	6	10	5	2	6	23	138
Soplador M-327	6	8	5	2	6	21	126
Elevador Neumático 328	6	1	5	6	6	18	108
Válvula Descarga 336	6	1	5	2	6	14	84
Elevador Neumático M-327	3	1	5	6	6	18	54
Soplador M-328	3	2	5	2	6	15	45

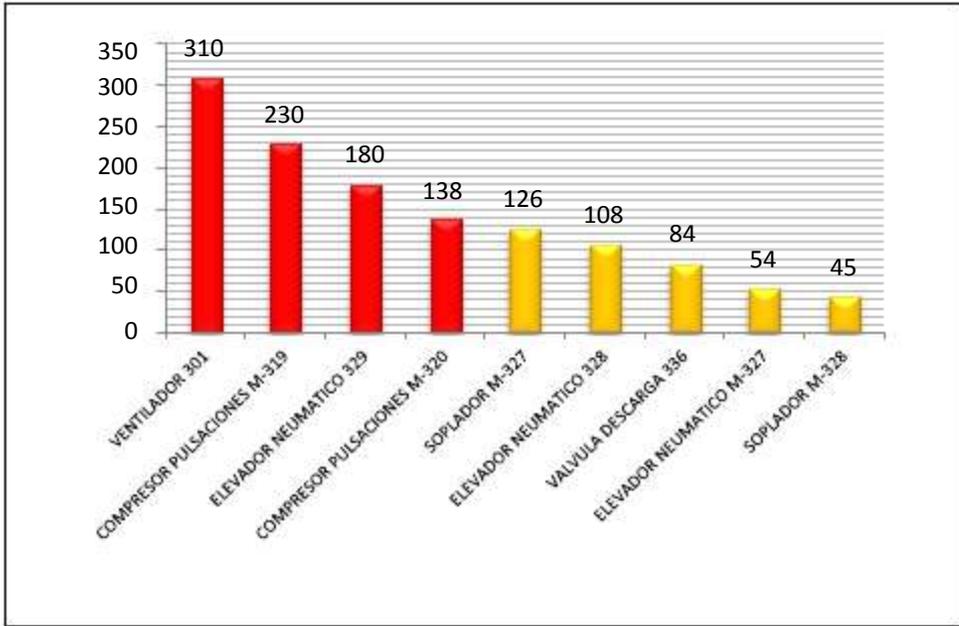


Análisis de Criticidad de los equipos y componentes críticos de la Planta

Matriz de Riesgo.

Ponderación	Frecuencia	Consecuencia				
10	> 22					
6	18 a 22					
3	14 a 18					
1	< 14					
		0 a 7	8 a 14	15 a 21	22 a 28	29 a 35

Consecuencia		
	Baja (BC)	
	Media (MC)	
	Alta (AC)	



Modos de efecto de las fallas de los equipos y componentes críticos de la Planta

Equipos con nivel de criticidad alto

Ventilador 301

Compresores de pulsaciones M-319

Compresores de pulsaciones M-320

Elevador neumático 329

Equipos con nivel de criticidad medio

Soplador M-327

Soplador M-328

Elevador neumático 327

Elevador neumático 328

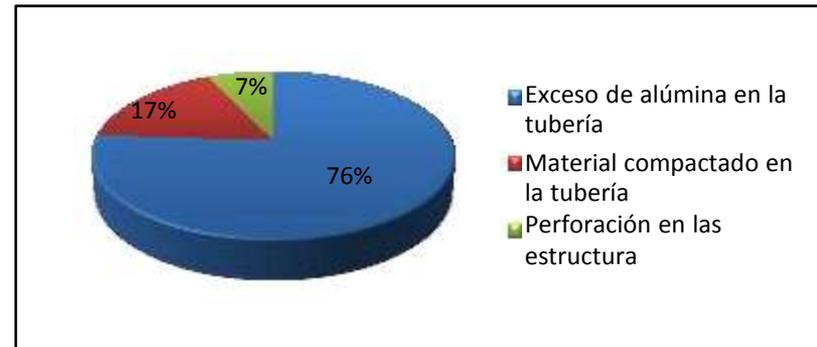
Válvula de descarga 336



Modos de efecto de las fallas de los equipos y componentes críticos de la Planta

Descripción de los modos de efectos de fallas los elevadores neumáticos M-327, 328 y 329.

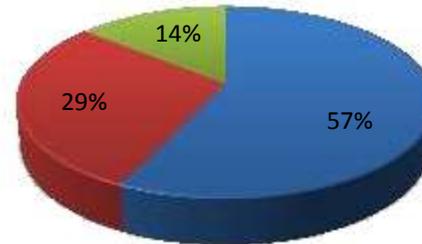
Fallas	N° de Fallas	% de Fallas
Exceso de alúmina en la tubería	46	76%
Material compactado en la tubería	10	17%
Perforación en la estructura	4	7%



Modos de efecto de las fallas de los equipos y componentes críticos de la Planta

Descripción de los modos de efectos de fallas del soplador M-328.

Fallas	N° de Fallas	% de Fallas
Motor con rodamientos delanteros y traseros dañados	8	57%
Exceso de alúmina	4	29%
Contador dañado	2	14%



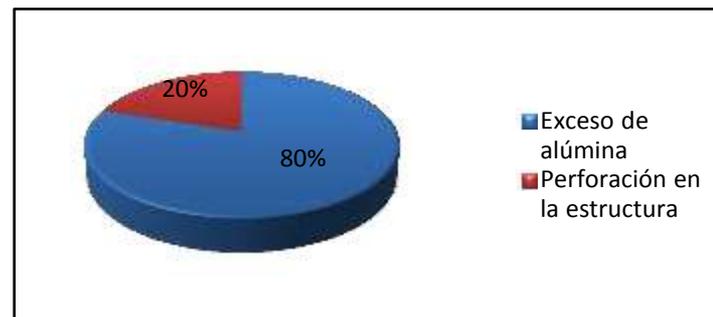
- Motor con rodamientos delanteros y traseros dañados
- Exceso de alúmina
- Contador dañado



Modos de efecto de las fallas de los equipos y componentes críticos de la Planta

Descripción de los modos de efectos de fallas de la válvula de descarga 336.

Fallas	N° de Fallas	% de Fallas
Exceso de alúmina	16	80%
Perforación en la estructura	4	20%



Análisis de Modo y de Efecto de Fallas (AMEF)

Tabla de evaluación
AMEF.

efecto	Severidad	Ponderación
Peligroso; sin alarma	El incidente afecta la operación del equipo. Parada total del sistema. El incidente ocurrirá sin alarma previa.	10
Peligroso; con alarma	El incidente afecta la operación del equipo. Parada total del sistema. El incidente ocurrirá con alarma previa.	8
Alto	Interrupción importante en la operación del equipo y componentes del sistema. Parada total del sistema.	6
Bajo	Interrupción de menor importancia en la operación del equipo y componentes del sistema. Parada parcial del sistema.	3
Ninguno	Interrupción de menor importancia en la operación del equipo y componentes del sistema. No genera ningún efecto en la operación del sistema.	1
Detención	Método de detención	Ponderación
Casi imposible	Ninguno de los controles disponibles detectan incidente modo o causa.	10
Bajo	Los controles actuales tienen probabilidad baja de detectar modo o causa.	8
Medio	Los controles actuales tienen probabilidad media de detectar modo o causas.	6
Alto	Los controles actuales tienen probabilidad alta de detectar modo o causas.	3
Casi seguro	Los controles actuales detectan casi seguro el modo o la causa de fallo.	1
Probabilidad de falla	Ocurrencia de incidente (Frecuencia)	Ponderación
Muy alta	Mayor a 37	10
Alta	Entre 25 a 36	8
Moderada	Entre 13 a 24	6



		Elaborador: Adrian Vásquez									
		Revisador: Magalis Cañas									
		Fecha: Julio 2106									
Equipoo componente	Función	Fallafuncional	Fallapotencial			Evaluación			IPR	Acciónpreventiva/correc-tiva	
			Mododefalla	Causa	Efectodefalla	Sev	Fre	Det			
Elevador Neumático 327, 328y329	Elevarlaalúmina primariaysecundaria alsilobuffer(328) o alsilo700TM(327 y 329)	Noelevarlaalúmina primariaysecundariaalsilo buffer(328)oalsilo700 TM(327y329)	Excesodealúminaen la tubería	Cámarade fluidificacónlle na dealúmina	Obstruccióndealúmina	8	10	8	640	Limpiezainternadelatubería ayrecuperacióndelaalúmina. Remplazodelonaytubo telescópico.	
				Lonade fluidificacónsu cia							
			Materialcompactad oen latubería	Contenidode húmedaenla alúmina	Separizalafunción principaldelequipo	10	6	8	480		Limpiezainternadelatubería, cuandoloameritecambiode latubería.Reducirlahúmeda delaalúmina
					Obstruccióndemateria l						
Perforaciónenla estructura	Deterioro prematuro	Derramedealúmina	8	3	8	192	Cambiodelatubería.				
SopladorM- 328	Transportarla alúminadelprima ria desdeelsilo2.200 Tmhaciaelsilo Buffer	Notransportarlaalúmin a delprimariadesdeelsilo 2.200Tmhaciaelsilo Buffer	Motorconrodamien tos delanterosytraseros dañados	Deterioro prematuro	Separizalafunción principaldelequipo	10	3	10	300	Remplazodemotorydel rodamiento.	
					Dañosensus componentes.						
			Excesodealúmina	Contenidode húmedaenla alúmina	Obstruccióndealúmina	8	3	8	192	Limpiezainternadelatubería ayrecuperacióndelaalúmina. Reducirlahúmedadela alúmina	
Contadordelequipo dañado		Sobrecalentamiento	8	3	10	240	Cambiarcontador.				
	Controlarla	Nocontrolalalimentaci ón	Excesodealúmina	Contenidode húmedaenla alúmina		8	6	8	384	Limpiezainternadelatubería ayrecuperacióndelaalúmina. Reducirlahúmedadela	
				Objetosextraño s							

- 1) Mediante el inventario realizado se pudo conocer los equipos y componentes que conforman los diferentes Sistemas de la Planta de Tratamiento de Humo 300, así también como el funcionamiento de estos mismos.
- 2) A través del diagnóstico actual de la Planta, se encontraron algunos equipos y componentes fuera de servicio, tales como; el soplador 328, los ventiladores 301, 302 y 303, los compresores de pulsaciones M-319 y 320, y el colector de polvo del Silo 700TM, y mediante el diagrama causa-efecto se identificaron las principales causas que influyen la disminución de la condición operativa de los equipos y componentes que conforman la Planta
- 3) El porcentaje global que se obtuvo mediante la evaluación Norma COVENIN 2500:93 aplicada gestión del sistema actual de mantenimiento de la Planta, fue de un 61% de cumplimiento comparado con un Sistema de gestión óptimo se encuentra en una situación de buen estado, a pesar del resultado se dio a conocer las estrategias que se deben efectuar para poder minimizar las brechas por áreas.



- 4) A través del análisis efectuado al comportamiento de los indicadores de mantenimiento (disponibilidad, frecuencias de tipo de fallas, horas paradas por mantenimiento, horas programadas y reales de los mantenimientos preventivos) de los equipos y componentes pertenecientes a la Planta en el periodo Ene2014-Mar 2016, en donde se encuentran los: Sistema de Transporte de Alúmina, Sistema de Ductos y Casas de Filtro, y el Sistema de Silos de Aditivos, el cual arroja como resultado que el sistema más influenciado es el Sistema de Ductos y Casas de filtro, ya que, se encontraron altos niveles de fallas el cual impacta las horas paradas por mantenimiento debido a la insuficiencia de repuesto para efectuar el mantenimiento y de esta manera disminuye la disponibilidad del mismo.
- 5) En el análisis de criticidad que se efectuó a los Sistemas de Transporte de Alúmina, y Ductos y Casas de Filtros se conocieron que los equipos críticos son: ventilador 301, los compresores de pulsaciones M-319 y 320, los elevador neumático 327, 328 y 329, el soplador M-327 y 328, y la válvula de descarga 336.



- 6) En el análisis de los modos de efecto de las fallas realizado a los equipos y componentes críticos de la Planta dio como resultado la descripción de los modos de efectos de fallas de los elevadores neumático M-327, 328 y 329 los cuales fueron; exceso de alúmina en la tubería, material compactado en la tubería y perforaciones en la estructura; descripción de los modos de efectos de fallas del soplador M-328; motor con rodamiento dañado, exceso de alúmina y contador dañado y la descripción de los modos de efectos de fallas de la válvula de descarga 336; exceso de alúmina y perforaciones en la estructura.
- 7) La evaluación y propuesta del mantenimiento preventivo/correctivo a través del Análisis de los Modos y Efectos de Fallas permitirá implementar estándares de inspección y planes de mantenimiento preventivo y predictivo, con la finalidad de disminuir la ocurrencia de fallas en los equipos y componentes de la Planta.



- 1) Realizar periódicamente un diagnóstico de las condiciones operativas reales de los equipos y componentes de la Planta con la finalidad de saber la necesidad real de mantenimiento o remplazo de los equipos.
- 2) Incluir en los indicadores de mantenimiento la evaluación de la totalidad de los equipos de la Planta y llevar un registro de las fallas que estas puedan presentar por los componente que la integran para de esta forma proponer acciones mediante un Análisis de Modo y Efecto de Fallas más minucioso.
- 3) Realizar talleres de capacitación constante dirigidos al personal técnico de mantenimiento para incentivarlos y comprometerlos para realizar las actividades de mantenimiento implementados en la Planta.
- 4) Llevar un seguimiento y una supervisión de los datos registrados de los indicadores de mantenimiento para obtener referencia con pocas desviaciones de la realidad de los mismos.



- 5) Realizar inspecciones constantes de la ejecución de los tipos de mantenimientos aplicado a los equipos y componentes de la Planta de Tratamiento de Humo 300, con el fin de controlar y dar garantía del trabajo realizado.
- 6) Elaborar gestiones oportunas de financiamientos para la adquisición de herramientas, materiales, repuestos e insumos para la buena ejecución de los distintos tipos de mantenimientos aplicado en la Planta.



"GRACIAS POR SU
ATENCIÓN"

“Y dijo al hombre:
He aquí que el temor del Señor es la sabiduría,
Y el apartarse del mal, la inteligencia.” (Job 28:28)



A toda mi familia que amo y
amigos que creyeron en mi.

