

**DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y PREVENTIVO
DE LA PLANTA DE AMONIACO PARA LA EMPRESA CONTINENTAL
FOODS S.A.**

LOBSANG RODRIGUEZ PEÑARANDA.

SAUL CANCIO TOUS.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLIVAR
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
MINOR EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.**

2005

**DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y PREVENTIVO
DE LA PLANTA DE AMONIACO PARA LA EMPRESA CONTINENTAL
FOODS S.A.**

LOBSANG RODRIGUEZ PEÑARANDA.

SAUL CANCIO TOUS.

**Trabajo presentado como requisito final
Para obtener el titulo de Ingeniero Mecánico
Con énfasis en Mantenimiento Industrial**

Dirigida por:

ALFONSO NUÑEZ N.

Ing. Mecánico

**UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA
CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C.**

2005

AUTORIZACION

Cartagena de Indias, 20 de Noviembre de 2005

Nosotros; Lobsang German Rodríguez Peñaranda, identificado con la cedula de ciudadanía No. 73.209.396 De Cartagena (Bolívar) y Saúl Andrés Cancio Tous identificado con la cedula de ciudadanía No. 92.230.895 de Tolú (Sucre), autorizamos a la Universidad Tecnológica de Bolívar para hacer uso de nuestro trabajo de grado y publicarlo en el catalogo On-Line de la Biblioteca.

LOBSANG G. RODRIGUEZ PEÑARANDA

C.C. 73.209.396 de Cartagena (Bol.)

SAUL A. CANCIO TOUS

C.C. 92.230.895 de Tolú

(Sucre)

AUTORIZACION

Cartagena de Indias, 20 de Noviembre de 2005

Nosotros; Lobsang German Rodríguez Peñaranda, identificado con la cedula de ciudadanía No. 73.209.396 De Cartagena (Bolívar) y Saúl Andrés Cancio Tous identificado con la cedula de ciudadanía No. 92.230.895 de Tolú (Sucre), autorizamos a la Universidad Tecnológica de Bolívar para hacer uso de nuestro trabajo de grado y publicarlo en el catalogo On-Line de la Biblioteca.

LOBSANG G. RODRIGUEZ PEÑARANDA

C.C. 73.209.396 de Cartagena (Bol.)

SAUL A. CANCIO TOUS

C.C. 92.230.895 de Tolú

(Sucre)

Cartagena de Indias, 20 de Noviembre de 2005

Señores:

COMITÉ DE EVALUACION

Programa de Ingeniería Mecánica

Universidad Tecnológica de Bolívar

Ciudad.

Estimados Señores:

De la manera más cordial, nos permitimos presentar a ustedes para su estudio, consideración y aprobación el trabajo de grado titulado “DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y PREVENTIVO DE LA PLANTA DE AMONIACO PARA LA EMPRESA CONTINENTAL FOODS S.A.”, trabajo de grado para obtener el título de Ingeniero Mecánico.

Cordialmente,

LOBSANG G. RODRIGUEZ PEÑARANDA

C.C. 73.209.396 de Cartagena (Bol.)

SAUL A. CANCIO TOUS

C.C. 92.230.895 de Tolú

(Sucre)

Cartagena de Indias, 20 de Noviembre de 2005

Señores:

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE BOLIVAR

Programa de Ingeniería Mecánica

Respetados Señores:

Por medio de la presente, me permito presentar a ustedes para su estudio, consideración y aprobación el trabajo de grado titulado "DISEÑO DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREDICTIVO Y PREVENTIVO DE LA PLANTA DE AMONIACO PARA LA EMPRESA CONTINENTAL FOODS S.A.", realizado por los estudiantes Lobsang German Rodríguez Peñaranda y Saúl Andrés Cancio Tous, como requisito para obtener el título de Ingeniero Mecánico.

Agradeciendo la atención prestada,

ALFONSO E. NUÑEZ NIETO

NOTA DE ACEPTACIÓN

PRESIDENTE DEL JURADO

JURADO

JURADO

CARTAGENA, 2005

DEDICATORIA

A mis padres, Juan Alberto Rodríguez León y Martha Josefina Peñaranda Contreras por el gran apoyo incondicional, a pesar de los tropiezos que he tenido durante mi vida; a mis abuelos por esos consejos sólidos que me levantaron el ánimo cuando los necesité y a todas aquellas personas que nunca dudaron de mí y aportaron su granito de arena para que mis sueños se hicieran realidad.

DEDICATORIA

A mis padres, Saúl Cancio Acosta
y Nidia Tous España por brindarme
la oportunidad de estudiar y por
apoyarme incondicionalmente.

A mis abuelas por estimularme y darme
ánimos para salir adelante y a Dios por
darme la vida y guiarme por el buen
camino.

AGRADECIMIENTOS

Deseo darles gracias a Dios por colocar en mi vida a unos padres y a unas hermanas especiales que me apoyaron, impulsaron y me aconsejaron.

También les agradezco a mis profesores por dar lo mejor de ellos para enriquecer mi conocimiento y a la universidad por haberme abierto las puertas y dejarme gozar de todos los privilegios que ella brinda.

Saúl Andrés Cancio Tous.

Quiero agradecer eternamente al Altísimo por dejarme gozar de buena salud y vida, y nunca desampararme en ningún momento de mi vida.

A mis padres, familiares, amigos y hasta mis enemigos que han hecho que aprendiera de mis errores y madurara a lo largo y ancho del sendero de la vida, tropezándome y levantándome cada día en busca de la perfección y satisfacción personal, haciéndome cada vez más fuerte y digno del título que obtendré.

Lobsang German Rodríguez Peñaranda.

CONTENIDO

INTRODUCCION

1. PROBLEMA Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.1. IDENTIFICACION Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2. TITULO

1.3. DISCIPLINA CIENTIFICA

1.4. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

1.5. FORMULACION DEL PROBLEMA

1.6. TIPO DE INVESTIGACION

1.7. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.7.1. OBJETIVO GENERAL

1.7.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1.8. JUSTIFICACION

1.8.1 JUSTIFICACION TEORICA

1.8.2. JUSTIFICACION METODOLOGICA

1.8.3. JUSTIFICACION PRÁCTICA

1.9. REVISION DE ANTECEDENTES

2. FILOSOFIA DEL MANTENIMIENTO

- 2.1. CONFIABILIDAD E INTEGRIDAD DE ACTIVOS
- 2.2. ELIMINACION DE DEFECTOS
- 2.3. VOLUMEN DE TRABAJO OPTIMO
- 2.4. MAXIMA EFICIENCIA DE EJUCION
- 3. ESTRUCTURA DE CONTROL DE GESTION
- 4. MATRIZ DE ANALISIS DE RIESGO (RAM)
- 5. CUIDADO BASICO DE EQUIPOS
- 6. RECURSOS
 - 6.1. TALENTO HUMANO
 - 6.1.1. DEPARTAMENTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
 - 6.2. PRESUPUESTO DE MANTENIMIETO PARA EL AÑO 2006
- 7. ANEXOS
 - 7.1. METODOLOGIA DE LA CODIFICACION DE EQUIPOS Y ELEMNTOS
 - 7.2. PLANTILLA DE LA FICHA TECNICA
 - 7.3. CRITICIDAD DE EQUIPOS
- CONCLUSIONES
- BIBLIOGRAFIA

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Departamento De Operación y Mantenimiento

Tabla 2. Listado De Inspecciones Mecánicas En La Planta De
Amoniaco Año 2006.

Tabla 3. Listado De Inspecciones Eléctricas En La Planta De
Amoniaco Año 2006.

Tabla 4. Listado De Actividades Mecánicas En La Planta De
Amoniaco Año 2006.

Tabla 5. Listado De Actividades Eléctricas En La Planta De
Amoniaco Año 2006.

Tabla 6. Codificación

Tabla 7. Criticidad De Equipos y Criticidad de Trabajo

Tabla 8. Familia de Equipos En La Planta De Amoniaco

Tabla 9. Criticidad De Equipos y Criticidad de Trabajo En La
Planta De Amoniaco

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mantenimiento Dentro Del Proceso De Negocio

Figura 2. Elementos De La Estructura De Control De Gestión

Figura 3. Matriz De Riesgo (RAM)

Figura 4. Plantillas De La Ficha Técnica

RESUMEN

Un programa de mantenimiento es un documento que sirve como soporte, guía y esquema de evaluación del proceso de mantenimiento de cualquier organización. Se cataloga como soporte porque en este se especifican las tareas que se deben realizar a los diferentes activos de la empresa con sus respectivas fechas para el año en que este se encuentre en funcionamiento.

Como guía ya que el programa muestra en su filosofía el por que la importancia del mantenimiento dentro de la organización y su sostenibilidad a un costo optimo.

Para la realización de este programa de mantenimiento fue fundamental el estudio de catálogos y manuales de equipos, los cuales nos brindaran las pautas fundamentales a seguir para el desarrollo de este, además que fuera de vital importancia para la empresa en sus prioridades del día a día.

Comenzando por la estanqueidad que tiene el mantenimiento en la empresa Continental Foods S.A. el cual solo se maneja desde el punto de vista de que lo que se daña se arregla, fue muy complicado desarrollar este programa ya que no había información detallada de activos y su historia.

La importancia de este programa de mantenimiento es la de disminuir costos de mantenimiento a traves de una buena gestión del mismo, y obtener de esta forma la mayor disponibilidad de sus activos, trabajando en línea para conseguir un aumento en sus utilidades.

INTRODUCCION

Partiendo de la problemática encontrada en la empresa CONTINENTAL FOODS S.A., tomando como base los conocimientos adquiridos a lo largo del MINOR EN MANTENIMIENTO INDUSTRIAL, nos propusimos crear el diseño del primer programa de mantenimiento predictivo y preventivo de esta empresa, tomando como prioridad la planta de amoníaco para esta monografía, con fines de mejorar la calidad de su proceso productivo y reducir los altos costos de reparaciones, aumentando de esta forma sus utilidades, demostrando que mantenimiento no es un departamento generador de gastos sino por el contrario, un departamento líder en la economía de la empresa. La planta de amoníaco como es comúnmente llamada en la empresa no es mas que un sistema de refrigeración que utiliza amoníaco (NH_3) como refrigerante y es la encargada de mantener los congeladores a la temperatura optima requerida para el proceso de congelación del patacón.

1. PROBLEMA Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.1 IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Actualmente la empresa CONTINENTAL FOODS S.A. padece muy a menudo de paradas interspectivas en la planta, causadas por fallas en equipos que provocan perdidas razonables de tiempo, producción y calidad, que se traducen en gasto innecesario de dinero. Lo anterior ha generado que los cronogramas de producción estipulados en la empresa estén siempre atrasados y toca estar sobre el tiempo para poder entregar oportunamente los pedidos o exigirle a producción que haga esfuerzos sobrehumanos para que los productos estén listos para ser entregados en el menor tiempo posible.

Si las fallas en los equipos no se controlan a tiempo, con el paso de este, la empresa sería poco competitiva frente a otras, debido a gastos excesivos de mantenimiento que conllevan a altos costos en los productos.

Se hace necesario e indispensable dar una solución a esta problemática, visualizando como alternativa el diseño de un programa de mantenimiento predictivo y preventivo en la planta de amoniaco, que asegure un optimo

desempeño, confiabilidad y un excelente funcionamiento de los equipos que operan en esta.

1.2 TITULO

Diseño del programa de mantenimiento predictivo y preventivo de la planta de amoníaco para la empresa Continental Foods S.A.

1.3 DISCIPLINA CIENTIFICA

Ingeniería Mecánica

1.4 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Actualmente la empresa CONTINENTAL FOODS S.A. padece muy a menudo de paradas interspectivas en la planta, causadas por fallas en equipos que provocan perdidas razonables de tiempo, producción y calidad, que se traducen en gasto innecesario de dinero. Lo anterior ha generado que los cronogramas de producción estipulados en la empresa estén siempre atrasados y toca estar sobre el tiempo para poder entregar oportunamente los pedidos o exigirle a producción

que haga esfuerzos sobrehumanos para que los productos estén listos para ser entregados en el menor tiempo posible.

Si las fallas en los equipos no se controlan a tiempo, con el paso de este, la empresa sería poco competitiva frente a otras, debido a gastos excesivos de mantenimiento que conllevan a altos costos en los productos.

Se hace necesario e indispensable dar una solución a esta problemática, visualizando como alternativa el diseño de un programa de mantenimiento predictivo y preventivo en los equipos de la planta de amoniaco, que asegure un optimo desempeño, confiabilidad y un excelente funcionamiento de los equipos.

1.5 FORMULACION DEL PROBLEMA

¿Cuál es la mejor solución que se le puede brindar a la empresa CONTINENTAL FOODS S.A. para que los equipos de la planta de amoniaco no fallen y la producción, calidad y economía de esta no se siga afectando con el día a día, permitiendo así una mayor confiabilidad y ahorro de dinero en el área de mantenimiento?

1.6 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación de este proyecto se denomina aplicada – descriptiva, que básicamente se enfoca en la solución de problemas más que la formulación de teorías y se interesa por el perfeccionamiento de las personas implicadas en la investigación, además trabaja sobre realidades y se caracteriza por presentar una interpretación correcta.

1.7 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.7.1 OBJETIVO GENERAL

Brindar a la empresa CONTINENTAL FOODS S.A. confiabilidad en la planta de amoníaco, pilar principal en el proceso de conservación del patacón, mediante el diseño de un programa de mantenimiento predictivo y preventivo, para que la producción, calidad y economía de la empresa sea ideal.

1.7.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ❖ Conocer el funcionamiento de cada uno de los equipos y sus elementos en la planta de amoníaco.

- ❖ Desarrollar la codificación de equipos de la empresa y elementos.
- ❖ Realizar la ficha técnica de cada equipo perteneciente a la planta de amoniaco.
- ❖ Investigar que tipo de tareas de mantenimiento que se les realiza a cada equipo perteneciente a la planta de amoniaco cuando están funcionando.
- ❖ Investigar que tipo de tareas de mantenimiento se les realiza a cada equipo perteneciente a la planta de amoniaco cuando están detenidos.
- ❖ Diseñar el programa de mantenimiento predictivo y preventivo para los equipos perteneciente a la planta de amoniaco.

1.8 JUSTIFICACION

1.8.1 JUSTIFICACION TEORICA

Para alcanzar el objetivo de evitar que los equipos fallen interspectivamente como esta sucediendo actualmente en la empresa CONTINENTAL FOODS S.A. y lograr

una óptima confiabilidad de estos, se necesita desarrollar un programa de mantenimiento predictivo y preventivo el cual debe ser diseñado para la planta de amoníaco con el fin de minimizar las pérdidas de producción que se están teniendo actualmente y así reducir los costos de mantenimiento correctivo.

1.8.2 JUSTIFICACION METODOLOGICA

La metodología a seguir en esta monografía se realizara de la siguiente manera:

- Hacer una recolección de información en la cual obtendremos:
 - Clase de equipo.
 - Marca del equipo.
 - Fabricante.
 - Proveedor de repuestos
 - Función que desempeña en la planta de amoníaco.
 - Datos varios.

- Se hará una investigación en la cual se estudiara el funcionamiento y las tareas que se les puede realizar a cada uno de los equipos.

- Procederemos a realizar la codificación de cada equipo y sus elementos.
- Realizamos la ficha técnica de cada equipo ya que tenemos la información suficiente para dar este paso.
- Plasmamos en un formato de Excel los datos recopilados de cada equipo en cuanto a las tareas que se les puede realizar a estos. Estas tareas serán clasificadas en:
 - Las realizadas con el equipo en funcionamiento.
 - Las realizadas con el equipo en parada.
- Se documentaran los procesos de los tratamientos que amerite cada equipo.
- Diseñaremos el programa de mantenimiento predictivo y preventivo en base a toda la información ya obtenida.

Con esta metodología originada pretendemos tener un programa de mantenimiento sólido, efectivo y eficiente para la empresa CONTINENTAL

FOODS S.A. el cual nos permita minimizar las fallas y aumentar el (TMEF) TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS de sus equipos.

Además el programa de mantenimiento predictivo y preventivo optimizara los procesos de producción de la empresa, dando como consecuencia mayor producción, mejor calidad y ahorro en mantenimiento ya que sus equipos estarán en perfectas condiciones de operación.

1.8.3 JUSTIFICACION PRÁCTICA

Con el diseño del programa de mantenimiento predictivo y preventivo, disminuirán los egresos que se traducirían en aumento de utilidades para la empresa debido al decremento en la inversión en mantenimiento, logrando una producción continua acorde con el concepto de “JUSTO A TIEMPO” lo cual seria una ventaja competitiva y como tal estaríamos en el foco internacional de la industria y el mercado.

1.9 REVISION DE ANTECEDENTES

Actualmente la empresa se encuentra en una designación que comúnmente en mantenimiento se le llama etapa bombero, en la cual se invierte menos del 30% de las horas hombre en mantenimiento preventivo, se lleva a cabo menos del 80%

del cumplimiento de las tareas de mantenimiento, se desconoce los modos de falla de los equipos, y no hay una clasificación de la criticidad de estos, lo que da por consecuencia que al ocurrir la falla se utilicen técnicas poco ortodoxas, en donde el operador debido a la presión de los directivos de poner en marcha lo antes posible la producción, no se detiene a pensar y por tal motivo hay una baja confiabilidad, lo que se convierte en un triángulo vicioso donde **“operaciones lo rompe, inspección se entera y mantenimiento lo repara”**

Para este problema tenemos las expectativas de desarrollar un programa de mantenimiento predictivo y preventivo, que pueda optimizar la etapa de bombero y convertirla en una etapa en mantenimiento conocida como **proactiva**, en la cual se invierte más del 80% de las horas hombre en mantenimiento preventivo, se cumple más del 95% de las tareas de mantenimiento, se enfoca en la prevención de fallas y se analiza tanto los posibles modos de fallas como el desempeño de equipos, y de esta forma le damos una mayor confiabilidad a la empresa para que esta pueda desarrollar sus procesos sin interrupciones y con una producción y calidad óptima.

2. FILOSOFIA DE MANTENIMIENTO.

Dentro de la filosofía de mantenimiento que queremos aplicar en la empresa CONTINENTAL FOODS S.A. para que esta surja como empresa líder en la producción y exportación de alimentos, Mantenimiento jugará una parte primordial de la base que sostendrá los pilares de la organización del negocio y a su vez optimizara el nivel de calidad en la producción.

Los cuatro pilares que sostienen el andamiaje del desempeño confiable, el mantenimiento sostenible a costo óptimo son los siguientes:

- **Confiability e Integridad de Activos.**
- **Eliminación de defectos.**
- **Volumen de trabajo óptimo.**
- **Máxima eficiencia de ejecución.**

Mantenimiento dentro del proceso de negocio

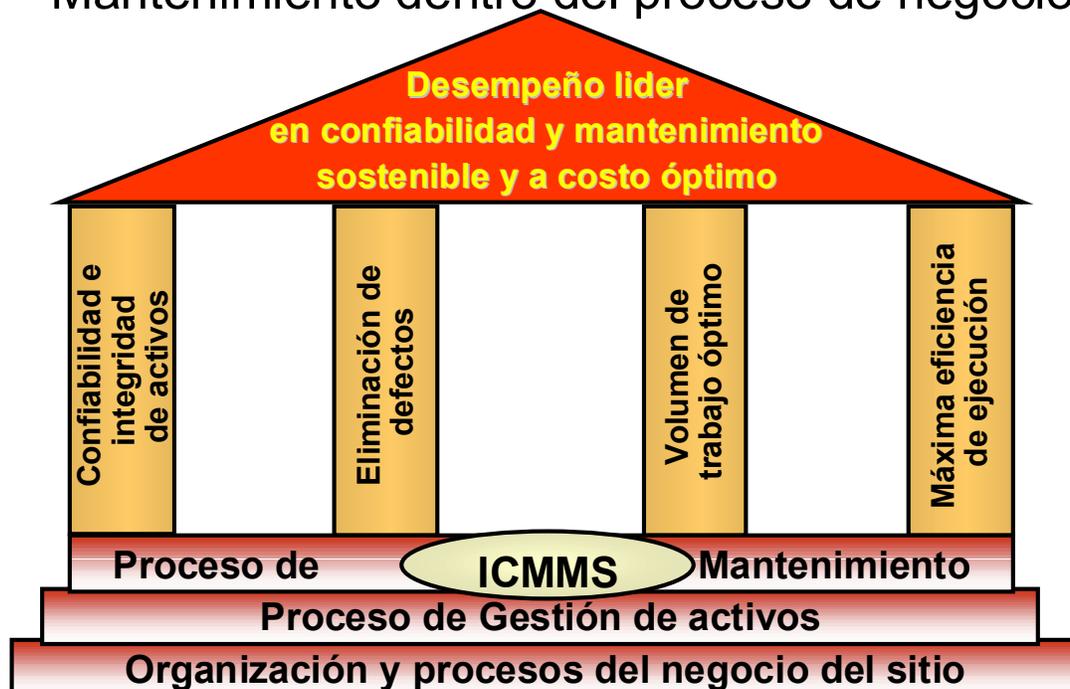


Figura 1. Mantenimiento Dentro Del Proceso De Negocio

2.1. Confiabilidad e integridad de activos

La empresa CONTINENTAL FOODS S.A. no se encuentra preparada para aplicar esta metodología de mantenimiento, ya que apenas esta creciendo y por ende no poseen un sistema en el cual estén reportados todos los datos de parada de planta y mantenimiento de equipos.

Nosotros queremos diseñar el primer programa de mantenimiento para esta empresa, para que en un futuro tengan bases sólidas para poder aplicar esta metodología de mantenimiento y hacer de este la herramienta más confiable para la prevención y solución de problemas.

La metodología que se aplica para hacer realidad la confiabilidad e integridad de activos es:

1. Inspección basada en Riesgos (RBI)
2. Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM)
3. Función de Protecciones Instrumentadas (IPF)
4. Ventanas de Integridad Operativa (IOW)

2.2. Eliminación de Defectos

Como respuesta al Segundo pilar se podrán desarrollar, mejorar e implementar Técnicas de monitoreo e Inspección que permitirán reducir paulatinamente los equipos “problema”; para esto se podrán contar con metodologías tales como:

1. Aplicación del Análisis de Causa Raíz (RCA).
2. Definición de “Malos Actores”.
3. Gestión de Control de Cambios Menores.

Como producto de estas herramientas de confiabilidad se podrán eliminar sistemáticamente los equipos “cuellos de botella” que están generando la mayor cantidad de situaciones de mantenimiento reactivo y por consiguiente disminuyen la confiabilidad operacional de la planta.

2.3. Volumen de Trabajo Óptimo

Con un programa de mantenimiento bien planteado el volumen de trabajo se puede manejar de tal forma que la eficiencia y efectividad en los procesos mejore, y de esta forma hacer del mantenimiento un pilar importante en la empresa que fortalezca su nivel productivo y maximice los niveles de producción y calidad.

Para esto aplicaremos la Matriz de Análisis de Riesgo (RAM), esta tabla permite definir realmente la priorización en la ejecución del mantenimiento según el riesgo que representa para la organización, lo cual tiene como resultado una mejor calidad en la planeación y programación de los mismos y así tener un volumen óptimo de trabajo.

2.4. Máxima Eficiencia de Ejecución.

Como respuesta al Cuarto pilar, se podrán desarrollar e implementar técnicas de optimización de trabajos que permitan definir que proceso de ejecución se

empleará, y también aclarar que trabajos requieren ser ejecutados con la planta parada y cuales pueden ser llevados a cabo dentro de una planeación programada en el tiempo rutinario de servicio de la planta de proceso o cuales se deben dejar trabajar hasta la falla.

Para esto se podrá contar con metodologías tales como:

1. Cuidado Básico de Equipos (BEC).
2. Concepto de “Coeficiente de Valla del negocio” para aprobación de proyectos nuevos.

3. Estructura de Control de Gestión.

CONTINENTAL FOODS S.A. no posee una estructura de control de gestión (EGC) implementada, por esto es difícil identificar las debilidades de fondo y tener un seguimiento apropiado a través de reportes de la planeación, programación, ejecución y control de las actividades de mantenimiento.

Por los motivos planteados anteriormente es necesario implantar una estructura de control de gestión, que responda apropiadamente a las exigencias de la organización con el esquema básico que se muestra a continuación:

ELEMENTOS DE LA ESTRUCTURA DE CONTROL DE GESTION (ECG)

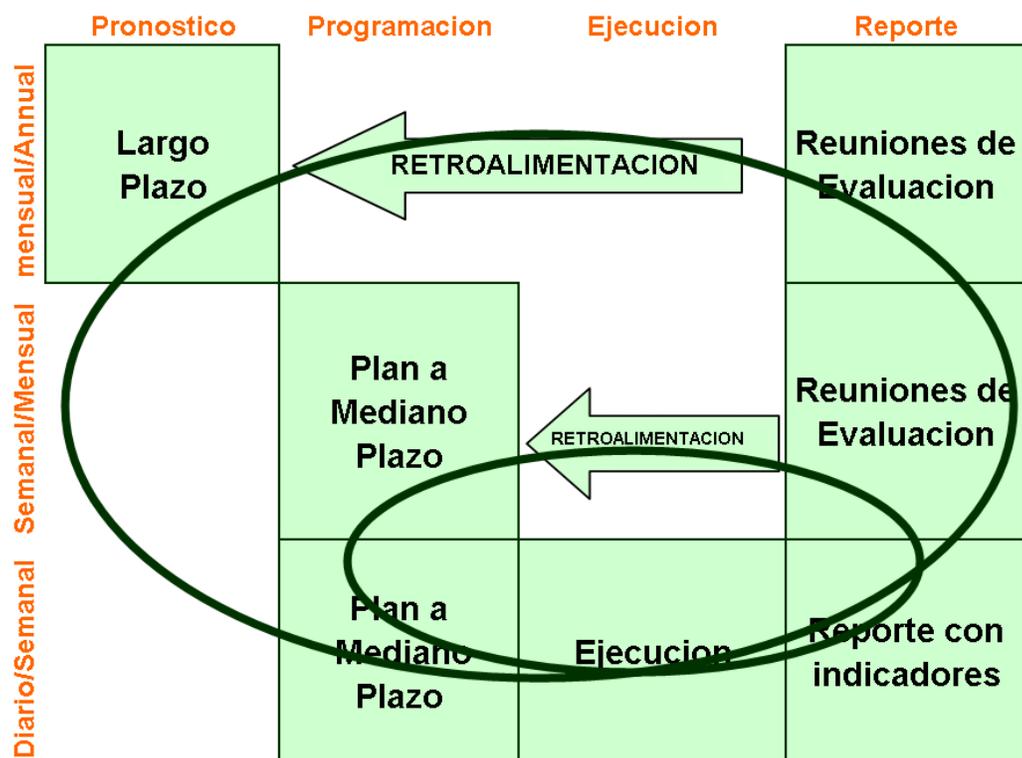


Figura 2. Elementos De La Estructura De Control De Gestión

4. Matriz de Análisis de Riesgo (RAM)

La matriz de riesgo mostrada a continuación, es una herramienta diseñada y desarrollada por Shell SGS, la cual permite que con unos requisitos mínimos de información se pueda definir la criticidad de un incidente, condición subestandar o la reparación de un equipo “Mal Actor”, con base en la probabilidad y las consecuencias de que este ocurra, lo cual permite valorar el riesgo al que esta expuesto el negocio.

			
RAM (CONTINENTAL FOODS S.A.) MATRIZ DE ANALISIS DE RIESGO Y PRIORIZACION DE TRABAJOS			
CONSECUENCIAS			
Personas	Economica	Ambiental	Imagen de la Empresa
Una o mas fatalidades	Catastrofica >\$3.000.000.000	Masivo	Internacional
Incapacidad permanente (Parcial o total)	Grave \$1.000.000.000 a \$3.000.000.000	Mayor	Nacional
Incapacidad temporal (> 1 dia)	Severo \$100.000.000 a \$1.000.000.000	Localizado	Regional
Lesion menor (Sin incapacidad)	Importante \$10.000.000 a \$100.000.000	Menor	Local
Lesion leve (Primeros Auxilios)	Marginal <\$10.000.000	Leve	Interna
Ninguna lesion	Ninguna	Ningun efecto	Ningun impacto
		Defin. Según Manual HSEQ	Defin. Según Manual HSEQ

PROBABILIDAD				
A	B	C	D	E
Equipo fallaria en un tiempo mayor a 6 meses	Equipo fallaria entre 2 y 6 meses	Equipo fallaria entre 4 y 8 semanas	Equipo fallaria entre 2 y 4 semanas	Equipo fallaria en 2 semanas
Posible averia del equipo despues de 2 meses	Posible averia del equipo entre 1 y 2 meses	Posible averia del equipo entre 2 y 4 semanas	Posible averia del equipo en proxima semana	Averia del equipo ha sucedido
Equipo auxiliar fallaria despues de 2 meses	Equipo auxiliar fallaria entre 1 y 2 meses	Equipo auxiliar fallaria entre 3 y 4 semanas	Equipo auxiliar fallaria entre 1 y 3 semanas	Equipo auxiliar fallaria antes de 1 semana
No ha ocurrido en la industria	Ha ocurrido en la industria	Ha ocurrido en nuestra compañia	Sucede varias veces por año en nuestra compañia	Sucede varias veces por año en la planta (CONFOODS)
M	M	H	H	VH
L	M	M	H	H
N	L	M	M	H
N	N	L	L	M
N	N	N	L	L
N	N	N	N	N

CATEGORIA
Prioridad del trabajo: Actividades de mantenimiento preventivo programado (PV, PD)
Prioridad del trabajo: Equipo estatico/ Electrico/Instrumentos/Equipo rotativo sin auxiliar
Prioridad del trabajo: Equipo auxiliar (Equipo rotativo, intercambiadores, etc)
Ranqueo de iniciativas e incidentes (Incluye malos actores), Riesgo del negocio(Ver nota abajo)

Aumenta el impacto en el negocio

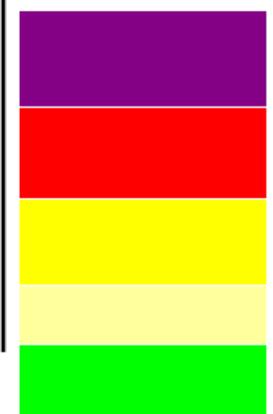


Figura 3. Matriz De Riesgo (RAM)

Esta herramienta permitirá que las definiciones de 'urgencia y emergencia' NO dependan de la subjetividad de la persona que la esta declarando, sino que correspondan al riesgo real que encierra cada una de las decisiones que se tomen a través de esta matriz.

5. Cuidado Básico de Equipos.

Esta es otra metodología diseñada y desarrollada por Shell SGS, la cual contempla que el personal de Operaciones de cada planta debe dedicar un promedio del 20% del tiempo de su turno de trabajo a labores de cuidado básico de mantenimiento y soportado en Órdenes de trabajo planeadas y programadas que permitan un seguimiento sistemático.

Como reglas iniciales para la implementación de esta metodología se encuentran las siguientes:

- Los Operadores deben primero ser entrenados y su competencia probada.
- El contenido de la tarea debe seguir las siguientes prioridades:
 - Preparación de la Tarea
 - Pro-activas (S-RCM, S-RBI, IPF)
 -  Monitoreo de Condición
 - Correctivas.

- Considerar las limitaciones de tiempo.

 Necesidad de completar el trabajo a tiempo vs. Flexibilidad.

- Incorporar el feedback del Operador en el sistema de Información.
- Considerar a los Operadores como un recurso de Mantenimiento.
- Y, finalmente, la tarea primaria del Operador es OPERAR!

Las tareas que podría desarrollar el Operador-Mantenedor estarían enfocadas en las siguientes actividades.

- Engrase y Lubricación de equipos.
- Muestreo y cambio de aceites.
- Monitoreo en línea de condiciones e.g. Vibraciones.
- Cambio y limpieza de filtros.
- Limpieza de boquillas y pilotos de quemadores.
- Conexiones de líneas temporales.
- Reemplazo de accesorios de tubería.
- Ejecutar reparaciones Simples.
- Embridados simples.
- Calibración y Chequeo de transmisores.

- Reemplazo de transmisores.
- Prueba de equipos de salvaguarda (Protecciones).
- Chequeo de rutinas de Calidad.
- Ajuste y reemplazo de posicionadores.
- Chequeo de recorridos de Válvulas de Control.
- Reemplazo de válvulas pequeñas.
- Mantenimientos simples a DCS (Periféricos).
- Líneas de impulso, inspección de cableados.
- Aislar y energizar equipos eléctricos.
- Reemplazo de bombillería e iluminación.
- Iluminación temporal.
- Lubricación y engrase de motores eléctricos.
- Reemplazo de fusibles de baja tensión.

GENERAL

- Asistencias al Mantenedor.
- Trabajos menores de seguridad y medio ambiente.

6. RECURSOS

A continuación se mostrara con que recursos cuenta la Gerencia de la empresa CONFOODS S.A. para ser invertidos en un plan anual de mantenimiento.

6.1. TALENTO HUMANO.

6.1.1. DEPARTAMENTO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

Define que frecuencia de mantenimiento se le va a realizar a los equipos y que tareas se les realizaran a estos durante el año. También se encarga de la operación de los equipos y del mantenimiento de los activos en la empresa.

Realizan las inspecciones diarias de monitoreo.

Actualmente este departamento cuenta con 18 personas aptas para afrontar cualquier problema, las cuales están organizadas y priorizadas de la siguiente manera:

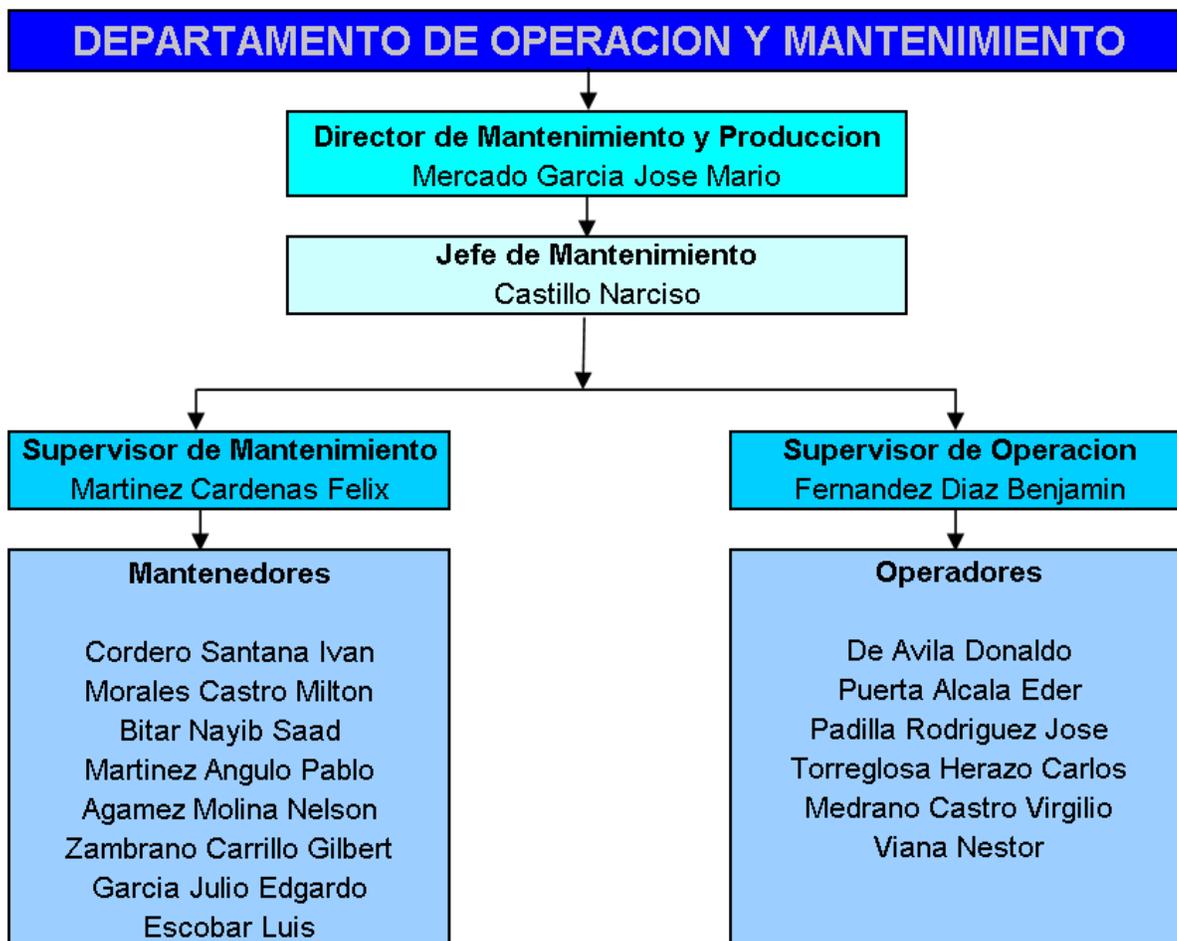


Tabla 1. Departamento De Operación y Mantenimiento

6.2. PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO PARA EL AÑO 2006

El presupuesto de mantenimiento para la planta de amoniaco correspondiente al año 2006 para la empresa Continental Foods S.A. es de \$ 97.500.000.00, el cual ha sido iterado de costos de mantenimientos de años anteriores.

Vale la pena destacar que en este presupuesto no se incluyen los salarios de los trabajadores vinculados a esta actividad.

**PRESUPUESTO DE MANTENIMIENTO PARA EL AÑO 2006 IMPLEMENTANDO
EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO**

El mantenimiento proactivo consta de un porcentaje de mantenimiento preventivo mas un porcentaje de mantenimiento predictivo, el cual depende de la etapa en la cual se encuentre la empresa. El presupuesto de mantenimiento para el año 2006, implementando el programa de mantenimiento es el siguiente:

Presupuesto mantenimiento proactivo=Mantto correctivo – (0.18) mantto predictivo

Presupuesto mantenimiento proactivo = \$97.500.000 - \$17.550.000

Presupuesto mantenimiento proactivo = \$79.950.000

Lo cual nos arroja un ahorro de \$17.550.000 Mcte.



**LISTADO DE INSPECCIONES MECANICAS EN LA PLANTA DE AMONIACO
AÑO 2006**

EQUIPO	CODIGO	ACTIVIDAD A REALIZAR	FUNCION	ENERO	FEBRERO	MARZO
COMPRESOR DE ALTA 01	B5A-AM-KA-001	Revisar par fuqaz	Aumentar la presión del amoniaco de 35 PSI a 190 PSI aprox.	Semanal	Semanal	Semanal
		Insp. nivel y condición del aceite de lubricación		Semanal	Semanal	Semanal
		Realizar toma de vibraciones		Semanal	Semanal	Semanal
COMPRESOR DE ALTA 02	B5A-AM-KA-002	Revisar par fuqaz	Aumentar la presión del amoniaco de 35 PSI a 190 PSI aprox.	Semanal	Semanal	Semanal
		Insp. nivel y condición del aceite de lubricación		Semanal	Semanal	Semanal
		Realizar toma de vibraciones		Semanal	Semanal	Semanal
COMPRESOR DE BAJA	B5A-AM-KA-003	Revisar par fuqaz	Llevar la presión del amoniaco de 0 PSI a 35 PSI aprox.	Semanal	Semanal	Semanal
		Insp. nivel y condición del aceite de lubricación		Semanal	Semanal	Semanal
		Realizar toma de vibraciones		Semanal	Semanal	Semanal
MOTOR 01	B5A-AM-MK-001	Insp. Ruido por radiómetro	Suministrarle movimiento al compresor	Semanal	Semanal	Semanal
		Revisar temperatura		Semanal	Semanal	Semanal
MOTOR 02	B5A-AM-MK-002	Insp. Ruido por radiómetro	Suministrarle movimiento al compresor	Semanal	Semanal	Semanal
		Revisar temperatura		Semanal	Semanal	Semanal
MOTOR 03	B5A-AM-MK-003	Insp. Ruido por radiómetro	Suministrarle movimiento al compresor	Semanal	Semanal	Semanal
		Revisar temperatura		Semanal	Semanal	Semanal
MOTOR BOMBA	B5A-AM-MP-005	Insp. Ruido por radiómetro	Suministrarle aceite a los compresores de alta 01 y 02	Semanal	Semanal	Semanal
		Revisar temperatura		Semanal	Semanal	Semanal
MOTOR BOMBA	B5A-AM-MP-006	Insp. Ruido por radiómetro	Bombeo de agua a la torre de enfriamiento y recircularla	Semanal	Semanal	Semanal
		Revisar temperatura		Semanal	Semanal	Semanal
BLOWER	B5B-CO-MV-004	Insp. Ruido por radiómetro	Forzar el aire frío en el cuarto de congelación (IQF 01)	Semanal	Semanal	Semanal
		Revisar temperatura		Semanal	Semanal	Semanal
BLOWER	B5B-CO-MV-005	Insp. Ruido por radiómetro	Forzar el aire frío en el cuarto de congelación (IQF 01)	Semanal	Semanal	Semanal
		Revisar temperatura		Semanal	Semanal	Semanal
BLOWER	B5B-CO-MV-006	Insp. Ruido por radiómetro	Forzar el aire frío en el cuarto de congelación (IQF 02)	Semanal	Semanal	Semanal
		Revisar temperatura		Semanal	Semanal	Semanal
BLOWER	B5B-CO-MV-007	Insp. Ruido por radiómetro	Forzar el aire frío en el cuarto de congelación (IQF 02)	Semanal	Semanal	Semanal
		Revisar temperatura		Semanal	Semanal	Semanal
TANQUE ALIMENTADOR	B5A-AM-TB-001	Drenar aceite	Inundar de amoniaco los evaporadores	Semanal	Semanal	Semanal
		Inspeccionar por parible carrarian		Semanal	Semanal	Semanal
TANQUE ALIMENTADOR	B5A-AM-TB-002	Drenar aceite	Inundar de amoniaco los evaporadores	Semanal	Semanal	Semanal
		Inspeccionar por parible carrarian		Semanal	Semanal	Semanal
TANQUE ALIMENTADOR	B5A-AM-TB-003	Drenar aceite	Inundar de amoniaco los evaporadores	Semanal	Semanal	Semanal
		Inspeccionar por parible carrarian		Semanal	Semanal	Semanal
TANQUE ALIMENTADOR	B5A-AM-TB-004	Drenar aceite	Inundar de amoniaco los evaporadores	Semanal	Semanal	Semanal
		Inspeccionar por parible carrarian		Semanal	Semanal	Semanal



**LISTADO DE INSPECCIONES ELECTRICAS EN LA PLANTA DE AMONIACO
AÑO 2006**

LI

EQUIPO	CODIGO	ACTIVIDAD A REALIZAR	FUNCION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
MOTOR 01	B5A-AM-MK-001	Revisar que este libre de excesiva suciedad	Suministrarle movimiento al compresor	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
		Medir voltaje y amperaje		Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
		Verificar aislamiento con meguer		Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
MOTOR 02	B5A-AM-MK-002	Revisar que este libre de excesiva suciedad	Suministrarle movimiento al compresor	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
		Medir voltaje y amperaje		Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
		Verificar aislamiento con meguer		Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
MOTOR 03	B5A-AM-MK-003	Revisar que este libre de excesiva suciedad	Suministrarle movimiento al compresor	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
		Medir voltaje y amperaje		Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
		Verificar aislamiento con meguer		Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
MOTOR BOMBA	B5A-AM-MP-005	Revisar que este libre de excesiva suciedad	Suministrarle aceite a los compresores de alta 01 y 02	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
		Medir voltaje y amperaje		Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
		Verificar aislamiento con meguer		Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
MOTOR BOMBA	B5A-AM-MP-006	Revisar que este libre de excesiva suciedad	Bombear agua a la torre de enfriamiento y recircularla	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
		Medir voltaje y amperaje		Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
		Verificar aislamiento con meguer		Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
BLOWER	B5B-CO-MV-004	Revisar que este libre de excesiva suciedad	Forzar el aire frio en el cuarto de congelacion (IQF 01)	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
		Medir voltaje y amperaje		Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
		Verificar aislamiento con meguer		Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
BLOWER	B5B-CO-MV-005	Revisar que este libre de excesiva suciedad	Forzar el aire frio en el cuarto de congelacion (IQF 01)	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
		Medir voltaje y amperaje		Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
		Verificar aislamiento con meguer		Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
BLOWER	B5B-CO-MV-006	Revisar que este libre de excesiva suciedad	Forzar el aire frio en el cuarto de congelacion (IQF 02)	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
		Medir voltaje y amperaje		Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
		Verificar aislamiento con meguer		Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
BLOWER	B5B-CO-MV-007	Revisar que este libre de excesiva suciedad	Forzar el aire frio en el cuarto de congelacion (IQF 02)	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
		Medir voltaje y amperaje		Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
		Verificar aislamiento con meguer		Mensual	Mensual	Mensual	Mensual
BLOWER	B5B-CO-MV-004	Revisar que este libre de excesiva suciedad	Introducir aire a la torre para enfriar el agua	Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
		Medir voltaje y amperaje		Semanal	Semanal	Semanal	Semanal
		Verificar aislamiento con meguer		Mensual	Mensual	Mensual	Mensual



LISTADO DE ACTIVIDADES ELECTRICAS EN LA PLANTA DE AMONIACO PARA EL AÑO 2006

EQUIPO	CODIGO	ACTIVIDAD A REALIZAR	FUNCION	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
MOTOR 01	B5A-AM-MK-001	Verificar aislamiento	Suministrarle movimiento al compresor de alta 01												
		Inspeccionar estado de bornera													
		Apretar conexiones													
		Verificar ajustes													
		Limpiar													
MOTOR 02	B5A-AM-MK-002	Verificar aislamiento	Suministrarle movimiento al compresor de alta 02												
		Inspeccionar estado de bornera													
		Apretar conexiones													
		Verificar ajustes													
		Limpiar													
MOTOR 03	B5A-AM-MK-003	Verificar aislamiento	Suministrarle movimiento al compresor de baja												
		Inspeccionar estado de bornera													
		Apretar conexiones													
		Verificar ajustes													
		Limpiar													
MOTOR BOMBA	B5A-AM-MP-005	Verificar aislamiento	Suministrarle aceite a las bombas de alta 01 y 02												
		Inspeccionar estado de bornera													
		Apretar conexiones													
		Verificar ajustes													
		Limpiar													
MOTOR BOMBA	B5A-AM-MP-006	Verificar aislamiento	Bombeo de agua a la torre de enfriamiento y recircularla												
		Inspeccionar estado de bornera													
		Apretar conexiones													
		Verificar ajustes													
		Limpiar													
BLOWER	B5A-AM-MV-002	Verificar aislamiento	Introducir aire a la torre para enfriar el agua												
		Inspeccionar estado de bornera													
		Apretar conexiones													
		Verificar ajustes													
		Limpiar													
BLOWER	B5B-CO-MV-004	Verificar aislamiento	Forzar el aire frio en el cuarto de congelacion (IQF 01)												
		Inspeccionar estado de bornera													
		Apretar conexiones													
		Verificar ajustes													
		Limpiar													
BLOWER	B5B-CO-MV-005	Verificar aislamiento	Forzar el aire frio en el cuarto de congelacion (IQF 01)												
		Inspeccionar estado de bornera													
		Apretar conexiones													
		Verificar ajustes													
		Limpiar													
BLOWER	B5B-CO-MV-006	Verificar aislamiento	Forzar el aire frio en el cuarto de congelacion (IQF 02)												
		Inspeccionar estado de bornera													
		Apretar conexiones													
		Verificar ajustes													
		Limpiar													
BLOWER	B5B-CO-MV-007	Verificar aislamiento	Forzar el aire frio en el cuarto de congelacion (IQF 02)												
		Inspeccionar estado de bornera													
		Apretar conexiones													
		Verificar ajustes													
		Limpiar													

7. ANEXOS

7.1. METODOLOGIA DE LA CODIFICACION DE EQUIPOS Y ELEMENTOS

B5A-AM-KA-003

Los tres primeros caracteres indican en que bodega esta ubicado el equipo o elemento.

B5A: Bodega 5 A

B5B: Bodega 5 B

Los caracteres 4 y 5 se refieren al área de ubicación del equipo o elemento.

AM: Planta de amoniaco

CO: Congelación IQF

Los caracteres 6 y 7 indican el equipo o elemento.

MP: Motor bomba

MK: Motor del compresor

MV: Motor ventilador

WE: Tablero de control

KA: Compresor de amoniaco

TT: Tanque trampa

TB: Tanque de alimentación

EV: Evaporador

TM: Tanque receptor de amoniaco

CA: Condensador de amoniaco.

CODIFICACION

ITEMS	CODIGO	ELEMENTO	ZONA
1	B5A-AM-MP-005	MOTOR BOMBA	PLANTA DE AMONIACO
2	B5A-AM-MK-001	MOTOR DEL COMPRESOR	PLANTA DE AMONIACO
3	B5A-AM-MK-002	MOTOR DEL COMPRESOR	PLANTA DE AMONIACO
4	B5A-AM-MK-003	MOTOR DEL COMPRESOR	PLANTA DE AMONIACO
5	B5B-AM-TM-004	TANQUE DE ALMACENAMIENTO (RECIBIDOR)	PLANTA DE AMONIACO
6	B5A-AM-KA-001	COMPRESOR AMONIACO	PLANTA DE AMONIACO
7	B5A-AM-KA-002	COMPRESOR AMONIACO	PLANTA DE AMONIACO
8	B5A-AM-KA-003	COMPRESOR AMONIACO	PLANTA DE AMONIACO
9	B5A-AM-TT-001	TANQUE TRAMPA	PLANTA DE AMONIACO
10	B5A-AM-TT-002	TANQUE TRAMPA	PLANTA DE AMONIACO
11	B5A-AM-WE-003	TABLERO DE CONTROL	PLANTA DE AMONIACO
12	B5A-AM-WE-004	TABLERO DE CONTROL	PLANTA DE AMONIACO
13	B5A-AM-WE-005	TABLERO DE CONTROL	PLANTA DE AMONIACO
14	B5A-AM-TB-001	TANQUE DE ALIMENTACION	PLANTA DE AMONIACO
15	B5A-AM-TB-002	TANQUE DE ALIMENTACION	PLANTA DE AMONIACO
16	B5A-AM-TB-003	TANQUE DE ALIMENTACION	PLANTA DE AMONIACO
17	B5A-AM-TB-004	TANQUE DE ALIMENTACION	PLANTA DE AMONIACO
18	B5A-AM-MP-006	MOTOR BOMBA (CONDENSADOR)	PLANTA DE AMONIACO
19	B5A-AM-CA-012	CONDENSADOR DE AMONIACO	PLANTA DE AMONIACO
20	B5A-AM-MV-002	MOTOR VENTILADOR (CONDENSADOR)	PLANTA DE AMONIACO
21	B5B-CO-MV-004	MOTOVENTILADOR	IQF 01
22	B5B-CO-MV-005	MOTOVENTILADOR	IQF 01
23	B5B-CO-MV-006	MOTOVENTILADOR	IQF 02
24	B5B-CO-MV-007	MOTOVENTILADOR	IQF 02
25	B5B-CO-EV-001	EVAPORADOR	IQF 01
26	B5B-CO-EV-002	EVAPORADOR	IQF 01
27	B5B-CO-EV-003	EVAPORADOR	IQF 02
28	B5B-CO-EV-004	EVAPORADOR	IQF 02

Tabla 6. Codificación

7.2. PLANTILLA DE FICHA TECNICA

FICHA TECNICA			
EQUIPO:	<input type="text"/>		
CODIGO EQUIPO:	<input type="text" value="#N/A"/>		
UBICACION:	<input type="text" value="#N/A"/>		
PROVEEDOR:	<input type="text" value="#N/A"/>	FABRICANTE:	<input type="text" value="#N/A"/>
COSTO EQUIPO:	<input type="text" value="#N/A"/>	INICIO DE OPERACION:	<input type="text" value="#N/A"/>
DATOS TECNICOS			
<input type="text" value="#N/A"/>			
LISTA DE REPUESTOS			
<input type="text"/>			

Figura 4. Plantilla De La Ficha Técnica

7.3. CRITICIDAD DE EQUIPOS Y CRITICIDAD DE TRABAJO

Tabla 7. Criticidad de Equipos y Criticidad de Trabajo

La planta de amoniaco posee elementos que pertenecen a las familias de equipos estáticos, rotativos y eléctricos que están divididos de la siguiente forma:

ELEMENTO	ESTATICO	ROTATIVO	ELECTRICO
Tablero de control 1			X
Tablero de control 2			X
Tablero de control 3			X
Torre	X		
Compresor de baja		X	
Compresor de alta 1		X	
Compresor de alta 2		X	
Tanque trampa 1	X		
Tanque trampa 2	X		
Tanque recibidor	X		
Tanque alimentador 1	X		
Tanque alimentador 2	X		
Tanque alimentador 3	X		
Tanque alimentador 4	X		
Evaporador 1		X	
Evaporador 2		X	
Evaporador 3		X	
Evaporador 4		X	
Motor eléctrico 1			X
Motor eléctrico 2			X
Motor eléctrico 3			X
Tuberías y válvulas	X		

Tabla 8. Familia de Equipos En La Planta De Amoniaco

Aplicando la matriz anterior a la planta de amoniaco obtenemos los siguientes resultados:

ELEMENTO	CRITICIDAD DEL TRABAJO	CRITICIDAD DEL EQUIPO
Tablero de control 1	4	4
Tablero de control 2	4	4
Tablero de control 3	4	4
Torre	4	4
Compresor de baja	4	4
Compresor de alta 1	4	4
Compresor de alta 2	4	4
Tanque trampa 1	5	5
Tanque trampa 2	5	5
Tanque recibidor	5	5
Tanque alimentador 1	5	5
Tanque alimentador 2	5	5
Tanque alimentador 3	5	5
Tanque alimentador 4	5	5
Evaporador 1	4	5
Evaporador 2	4	5
Evaporador 3	4	5
Evaporador 4	4	5
Motor eléctrico 1	4	4
Motor eléctrico 2	4	4
Motor eléctrico 3	4	4
Tuberías	5	5

Tabla 9. Criticidad de Equipos y Criticidad De Equipos En La Planta De Amoniaco

CONCLUSIONES

Realizar el programa de mantenimiento para la empresa alimenticia Continental Foods S.A. será de gran importancia para ésta al momento de ser implementado, ya que es una herramienta capaz de disminuir costos y optimizar los procesos, ofreciéndole de esta manera una mayor disponibilidad a sus equipos y haciéndola mas competitiva en el mercado.

Al realizar el programa de mantenimiento dentro de la empresa se hizo el análisis del estado actual de los activos empezando desde los equipos directamente comprometidos con la cadena de valor del producto hasta las pequeñas tareas de mantenimiento que predominan a la fecha; evaluando dichos procesos para poder retomar y modificar un verdadero plan de mantenimiento.

Tomando como base nuestros conocimientos adquiridos en el Minor, decidimos ensayar un programa de eliminación de defectos, buscando aminorar la carga de trabajo en mantenimiento correctivo o reactivo, logrando con esto un eficaz volumen de trabajo conllevando a una mejor planeación de mantenimiento, que se vera reflejado en una buena eficiencia en la ejecución de las ordenes de trabajo.

Es sabido hasta ahora que mantenimiento a lo largo del tiempo ha sido mirado como el costo adicional por el funcionamiento de la planta, si bien, esto se debe al deficiente gerenciamiento del mantenimiento en las empresas, la realización de cualquier tarea de mantenimiento esta ligada a unos costos, tales costos pueden ser por recursos de mantenimiento como también costos empleados en las consecuencias de no tener los equipos disponibles para la operación; es también conocido que el mantenimiento reactivo es mas perjudicial para el negocio que el mantenimiento preventivo, este ultimo aparte de aumentar la disponibilidad de los equipos, hace que el proceso mantenga una optima calidad, por lo tanto es importante acogerse a un programa de eliminación de defectos, el cual le dará mayor fluidez al proceso, ya que se tendrían menos paradas interspectivas, identificando y eliminando los cuellos de botella para poder concebir el concepto del justo a tiempo y minorizar las insatisfacciones mayores en el cliente, dándole a estos, una mayor credibilidad y confianza en la empresa.

Por lo anterior ultimamos que los departamentos de mantenimiento son uno de los mas importantes centros de ahorro de costos, siendo de esta manera un factor critico en la rentabilidad de las empresas y mientras este tenga un buen gerenciamiento, las empresas obtendrán el anhelado equilibrio presupuestal que se traduce en mayores utilidades para estas; lo anterior demuestra la verdadera importancia de la ingeniería de mantenimiento y confiabilidad en la industria.

BIBLIOGRAFÍA

- VILTER. Manual De Mantenimiento De Compresores VMC 450 XL. 1986.
- EL AMONIACO COMO REFRIGERANTE. Instituto Internacional Del Frió. Ed. Mundiprensa. España.
- FULLER. Manual De Mantenimiento De Compresores.
- “Equipment Volume, Handbook and Pmduct Directory”, American Soc. Of Heating, Refrigeration, and Air – Conditioning Engineers, New York, 1975.
- KENNETH J. Bombas: Selección, uso y mantenimiento. Ed. McGraw – Hill.
- CRANE, Flujo De Fluidos En Válvulas, Accesorios y Tuberías. Ed. McGraw – Hill.
- MEMORIAS DEL MINOR DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL 2005.