

SOPORTE A LA COORDINACION DE INFORMACION EN LA DIVISION DE
MANTENIMIENTO MECANICO DEL GRUPO FAMILIA.

ANA CRISTINA TORO ARANGO

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA INDUSTRIAL

ASESOR:
INGENIERO MECANICO
ESPECIALISTA EN GESTION DE INNOVACIÓN
DAVID BETANCUR BETANCUR

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA
FACULTAD DE INGENIERÍAS, INGENIERÍA INDUSTRIAL
CALDAS - ANTIOQUIA

2012

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION	10
2. OBJETIVO GENERAL	12
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3. JUSTIFICACION	13
4. GESTIÓN LOGÍSTICA	14
4.1 FLUJO DE COMUNICACIÓN.....	16
4.2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA WORK FLOW.....	18
4.3 VENTAJAS DEL WORK FLOW PARA LOS USUARIOS	19
4.4 VENTAJAS DEL WORK FLOW PARA LA EMPRESA	19
5. MANTENIMIENTO MECANICO	20
5.1 TIPOS DE MANTENIMIENTO	20
5.1.1 Mantenimiento Predictivo	20
5.1.2 Mantenimiento Preventivo.....	20
5.1.3 Mantenimiento Mejorado o Rediseños	21
5.1.4 Mantenimiento Selectivo	21
5.2 PRINCIPIOS Y APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO	21
5.3 VENTAJAS DEL MANTENIMIENTO EN EL GRUPO FAMILIA.....	22
5.3.1 organización del mantenimiento preventivo	22
5.4 MANUALES DE MANTENIMIENTO	22
5.4.1 Almacén.....	22
5.5 ELABORACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EL GRUPO FAMILIA	
23	
5.5.1 Registro de equipos.....	23
5.5.2 Descripción de las actividades de mantenimiento	24
5.5.3 Orden de trabajo.....	24
5.5.4 Solicitud de repuestos y materiales	24
6. RECURSOS DEL GRUPO FAMILIA	26
6.1 DISPOSICIÓN DE LOS RECURSOS	26
6.2 HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO DEL DEPARTAMENTO MECÁNICO	27

6.2.1 OMNITREND - WebReport:	27
6.2.2 Vibscanner.....	27
6.2.3 Vibrotip.....	27
6.2.4 Ultrasonido.....	28
6.2.5 Tintas Penetrantes.....	28
6.2.6Lubricantes	28
Ilustración 4: <i>Causas de la fricción en las partes de maquinaria</i>	29
6.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL ANÁLISIS POR VIBRACIONES APLICADO AL MANTENIMIENTO DE LAS MÁQUINAS.....	29
6.3.1 Ventajas que reporta el análisis por vibraciones aplicado al mantenimiento de las máquinas:.....	30
6.4 MANTENIMIENTO PROACTIVO: TAREAS PREDICTIVAS	30
6.5 MISIÓN DEL MANTENIMIENTO PROACTIVO	32
6.6 SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA PREDICTIVA.....	33
6.7 INDICADORES DE GESTIÓN.....	34
7. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA.....	36
7.1 ELEMENTOS BÁSICOS DE PLANEACIÓN	37
7.1.1 Objetivo.....	37
7.1.2 Plan	37
7.1.3 Toma decisiones	37
7.1.4 Previsión	38
7.2 PLANEACIÓN EN EL GRUPO FAMILIA	38
8. LA EMPRESA.....	40
8.1 PROCESO DE ELABORACIÓN DE PAPEL.....	42
8.2 LÍNEA MÁQUINA DE PAPEL 3.....	43
8.3 LÍNEA MÁQUINA DE PAPEL 4.....	46
8.3ASPECTOS POSITIVOS DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO MECÁNICO DEL GRUPO FAMILIA	48
9. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	52
9.1 REALIZACIÓN DE OBJETIVOS.....	52
9.1.1 Ubicación de la información de los equipos de la planta en el punto correcto... 52	52

9.1.2 Registro de acontecimientos e información de sucesos	52
9.1.3 Costos de mantenimiento.....	53
9.1.4 Iniciativas de cambio y mejora.....	54
ANEXOS	61

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: <i>sistema de informacion basado en computadora</i>	17
Ilustración 2: <i>sistema Work flow</i>	18
Ilustración 3: <i>espectros de vibraciones</i>	27
Ilustración 4: <i>Causas de la fricción en las partes de maquinaria</i>	29
Ilustración 5: <i>Curva P-F</i>	32
Ilustración 6: <i>Cuidados esenciales de los activos</i>	33
Ilustración 7: <i>Inspecciones en la maquina</i>	34
Ilustración 8: <i>Proceso de Planeación</i>	38
Ilustración 9: <i>Diagrama de planeación</i>	39
Ilustración 10: <i>planta de preparación de pasta 3 (PP3)</i>	43
Ilustración 11: <i>Maquina 3 (MP3)</i>	44
Ilustración 12: <i>Maquina enrolladora de papel (RW3)</i>	45
Ilustración 131: <i>Planta preparación de pasta 4 (PP4)</i>	46
Ilustración 14: <i>Molino 4 (MP4)</i>	47
Ilustración 15: <i>Maquina Enrolladora de Papel (RW4)</i>	48
Ilustración 16: <i>Ejemplo de realización de aviso</i>	50
Ilustración 17: <i>Diagrama causa efecto</i>	55
Ilustración 18: <i>Torta de variación en órdenes</i>	54

LISTADO TABLAS

Tabla 1: Indicadores de planeación.....	34
Tabla2: Tiempo medio entre fallas.....	48
Tabla3: Tipos de Avisos y Órdenes de Mantenimiento.....	50

ANEXOS

Anexo 1: Lista de chequeo	62
---------------------------------	----

RESUMEN

Este trabajo presenta la importancia del manejo de la logística de la información en el departamento de mantenimiento mecánico molinos, ya que es este uno de los factores que más influye en el éxito de una empresa a partir de la capacidad que tenga para modernizarse e implementar modelos funcionales para el buen manejo y la adecuada consolidación de la información que le permite a la compañía obtener mecanismos de retroalimentación para sus diferentes áreas y hacer de esta una herramienta ágil y confiable para la toma de decisiones acertadas. Existen diversos formatos de información en las organizaciones como son el papel, los documentos electrónicos, las imágenes, las fotos, el video, el audio, los planos y el correo electrónico. Según Ballesteros 2007, El 60 % o más de la información estratégica de las organizaciones se manejan y almacena en formato electrónico y el resto se mantiene en papel. Conseguir la mejor manera de capturar, administrar, almacenar y distribuir el contenido empresarial es un gran reto ya que se debe disponer de un software que permita la modernización de los procesos de negocio en este caso SAP software empresarial.

Palabras claves: Workflow. Eficiencia, eficacia, información

ABSTRACT

This paper shows the importance of managing and logistics of information in mechanical mills maintenance department of Productos Familia's Enterprise, as this is one of the factors that influence in the success of a company from having the ability to modernize and implement functional models for the proper management and the adequate consolidation of the information that allows the company to obtain the feedback mechanisms for different areas and make this a swift and reliable decision making tool. There are some formats for information in the organizations such as paper, electronic documents, images, photos, video, audio, maps and email. 60% or more of the organizations strategic information are handled and stored in electronic format and the rest is kept on paper. Propose the best way to capture, manage, store and distribute the business content is a big challenge as it must have software that enables the modernization of business processes, in this particular case, SAP enterprise software.

Keywords: Workflow: Efficiency, effectiveness, information

1. INTRODUCCION

La información oportuna y verídica es crítica para la planificación y ejecución de operaciones en tiempo real, las tecnologías de información y comunicación constituyen la herramienta fundamental que posibilita el acceso a datos, facilita las interacciones a distancia y permite la transmisión de información entre diferentes áreas de una misma compañía.

La disponibilidad del acceso a la Información se ha convertido en un requerimiento clave para el éxito y supervivencia de las organizaciones. Cada día más, las empresas usan su Información como un medio para generar mayores ingresos, reducir costos y lograr ventajas competitivas. Sin embargo, el crecimiento explosivo en la cantidad de datos ha generado problemas graves relacionados con el manejo y administración de la infraestructura tecnológica requerida para garantizar un acceso seguro y confiable a la información en el momento en que la misma sea solicitada por los usuarios por lo que es fundamental contar con un personal que facilite la coordinación la información.

Uno de los factores que influyen en el éxito de una empresa es la capacidad que tenga para modernizarse e implementar modelos funcionales para el buen manejo y la adecuada consolidación de la información que le permite a la compañía obtener mecanismos de retroalimentación para sus diferentes áreas y hacer de esta una herramienta ágil y confiable.

Existen diversos formatos de información en las organizaciones como son el papel, los documentos electrónicos, las imágenes, las fotos, el video, el audio, los planos y el correo electrónico. El 60 % o más de la información estratégica de las organizaciones se maneja y almacena en formato electrónico y el resto se mantiene en papel. Conseguir la mejor manera de capturar, administrar, almacenar y distribuir el contenido empresarial es un gran reto ya que se debe disponer de un software que permita la modernización de los procesos de negocio (workflow) el cual evita los riesgos derivados del extravío y mal uso de la información estratégica corporativa. Permite el resguardo de la información, el control unificado, elimina el papel en la oficina, trámites y procesos de negocio.

Los sistemas de workflow son herramientas que permiten la implementación técnica de procesos de negocio. Permiten dar soporte y agilizar el proceso de negocio ganando tiempo. Permite a la gente involucrada llevar a cabo procesos de negocio complejos independientemente del tiempo y el lugar

La unificación de la información facilita procesos de negocio sin utilizar el papel haciendo posible su localización, consulta, uso donde se requiera y cuando se necesite, un paso esencial en la administración del conocimiento.

El grupo familia, para poder llevar a cabo el proceso de consolidación y manejo de la información, cuenta con el programa empresarial SAP el cual facilita poder tener toda la información en un solo lugar, unifica la información corporativa e implanta procesos de negocio sin uso ni movimiento del papel lo cual equivale a incremento en la productividad y reducción de costos, generando valor en conocimiento y por ende ventajas competitivas.

2. OBJETIVO GENERAL

Ejecutar de manera eficaz las herramientas necesarias que permitan la circulación continua de información en la División Mantenimiento Mecánico del grupo familia y que esta se haga de una manera más ágil y oportuna, aportando al buen desempeño de las diferentes actividades contribuyendo a la eficiencia, calidad y aprendizaje organizativo.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Ubicar la información de los equipos de la planta en el punto correcto para poder acceder a esta en el momento requerido
- Realizar los cambios y actualizaciones necesarias en el software empresarial SAP para el área de mantenimiento simultáneamente a los cambios en el plan de trabajo del área.
- Registrar por medio de fotos e informes todos los acontecimientos que se presentan diariamente en la planta para mejor el control y administrativo y garantizar la información de sucesos en la división de mantenimiento
- Actualizar mensualmente los costos de órdenes de mantenimiento para llevar el control de lo que se está utilizando en los trabajos correctivos, preventivos y predictivos.
- Apoyar las iniciativas de cambio y mejora promovidas por la compañía, facilitando su difusión y entendimiento a todo el personal de la división mantenimiento mecánico

3. JUSTIFICACION

La buena coordinación de información en una empresa como el Grupo Familia es de considerable importancia debido a que sus procesos requieren que la información solicitada este ubicada en el punto correcto para la realización de sus diferentes trabajos, especialmente en el área de mantenimiento ya que esto ayuda a reducir tiempos perdidos en paros de máquina y facilita la buena y rápida ejecución de los trabajos que requieren los equipos.

Para poder consignar y mantener actualizada la información a todo el personal es indispensable el programa empresarial SAP ya que es este el medio en el que se encuentra registrada la información y por el cual se diligencian todas las órdenes y avisos de mantenimiento que generan una programación semanal de actividades a ejecutar, las cuales hacen parte de lo que es mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo. Debido a la misma naturaleza del mantenimiento correctivo (mantenimiento inmediato) la compañía debe planear sus recursos de manera diferente atendiendo las urgencias como primera medida y aplazando sus actividades preventivas.

Para el desarrollo de las diferentes actividades donde se requieren equipos y repuestos es necesario que las listas de materiales ingresadas a SAP estén actualizadas con sus respectivos códigos y de esta forma no generar retrasos y agilizar las operaciones de mantenimiento.

Para el desarrollo de la práctica empresarial es importante contar y mantener actualizado cada uno de los lineamientos tratados anteriormente ya que son estos los que permiten al personal operativo poder cumplir con sus órdenes de mantenimiento de la manera más ágil y segura garantizando de esta manera calidad en el trabajo desarrollado y además permite a las directivas tomar decisiones más acertadas sobre el proceso.

4. GESTIÓN LOGÍSTICA

El council of logistics management define la logística de la siguiente manera: “logística es el proceso de planeación, instrumentación y control eficiente y efectivo en un costo de flujo y almacenamiento de materias primas, de los inventarios en proceso y terminados, así como el flujo de información respectiva desde el punto de origen hasta el punto de consumo con el fin de cumplir con los requerimientos de los clientes”¹

Los procesos logísticos tienen como misión proveer bienes y servicios a los clientes de acuerdo a sus necesidades y requerimientos en la forma más eficiente posible; es necesario que las empresas conozcan la importancia de disponer de medios para asegurar el apoyo al cliente y la creación de indicadores de control del nivel del servicio.

El conocimiento de los niveles de servicio requeridos por los clientes es un factor clave para definición de estrategias logísticas, al igual que la definición y control de los objetivos de servicio principalmente a través del uso de sistemas de información específicos y una integración operativa entre las necesidades de los clientes y los proveedores.

La gestión de información se realiza para cumplir con la misión, visión y objetivos de una organización, lograr eficiencia y efectividad en su funcionamiento y satisfacer a sus usuarios, desplegando para esto una serie de recursos básicos. Esta puede tener lugar en cualquier tipo de institución dado el carácter universal y estratégico de este recurso para la toma de decisiones.

Inmersas en la dinámica del mundo empresarial las organizaciones de información han adoptado diferentes términos que le ayuden a optimizar los procesos que realiza. Dos de estos términos han sido la cadena de suministros y la logística, adecuándolas a su producto fundamental: la información y a las acciones que se realizan en torno a este. Por tanto para estas organizaciones la logística se encarga de asegurar que los procesos fundamentales de transformación de la información se realicen con la mayor calidad y el menor costo posible, obteniendo un producto que satisfaga las demandas de los usuarios.

Logística y la gestión de información 2005-2006 “La gestión de información está estrechamente vinculada con la gestión del ciclo de vida de dicho recurso. Aunque existen varias representaciones de las etapas de este ciclo de vida, todas concuerdan en aquellas que se producen en el interior de la organización, las

¹ El council of logistics managemnt 2008

cuales denotan la transformación del recurso desde su entrada hasta su salida del sistema en formas de productos o servicios”.²

La logística se encarga de apoyar los procesos de transformación que tienen lugar dentro de la organización, garantizando que cada etapa de este ciclo se realice satisfactoriamente, ya que identifica y proporciona los recursos materiales y financieros con los que cuenta y los que se necesitan para realizar la actividad, convirtiéndose esta en información operativa relevante para la organización que debe ser gestionada para mantener su flujo constante dentro de esta.

Estos procesos que se realizan dentro de la organización están apoyados por una serie de actividades secundarias que aseguran el flujo constante de información por el interior de la institución y el desarrollo efectivo de dichos procesos. Nos referimos a actividades propias de la logística, tales como:

- La gestión de inventarios para conocer los recursos con que cuenta la organización.
- El correcto almacenamiento de los recursos para su conservación
- La planeación de la oferta y de la demanda, apoyándose en estudios de mercado.
- La compra/adquisición de materias primas.
- Mantenimiento de información.
- Distribución/Difusión de los recursos dentro de la organización.
- Programación de los procesos a realizar

La logística puede comprender el ambiente interno y externo de la gestión de información de una organización. Este proceso puede ser de índole interna cuando se refiere al aprovisionamiento de bienes y servicios para garantizar el funcionamiento de la empresa, o puede ser de índole externa si se refiere a la satisfacción del cliente.

Puede ser útil también para la organización el aprovechamiento de los resultados del proceso de logística inversa, ya que en este proceso se evalúan las actividades y los productos realizados y los niveles de satisfacción de los usuarios/clientes/consumidores, constituyendo la retroalimentación del sistema.

Se puede afirmar por *Isidro Laso*³, entonces, que la logística está basada en sistemas de información, ya que busca hacer más fácil el conocimiento de todos los datos en cualquier momento, el mejor aprovechamiento y utilización de esa

²Logística y la gestión de información 2005-2006 [en línea]

³Isidro Laso: Internet, comercio colaborativo y mComercio. 2002 nuevos modelos de negocio

información, para ir en busca de resultados que logren una alta competitividad.

Partiendo de la definición de sistema las entradas a este proceden del ambiente y las salidas del sistema tributan al mismo. Solamente captando, procesando y utilizando información acerca de los usuarios se podrán hacer las correcciones necesarias en el sistema para poder cumplir sus expectativas. Una buena salida se obtendrá del comportamiento de las entidades y procesos del sistema y también depende de la calidad de su materia prima, o sea, sus entradas. Si no se cuenta con materia prima de calidad, poco podrán hacer las personas y los procesos.

La logística, además, busca la optimización en el aprovechamiento de los recursos humanos, tecnológicos y financieros, con los que cuenta la organización; siendo estos mismos recursos los que despliega la gestión de información para realizar sus acciones. Los avances de la tecnología, específicamente la Tecnología de Información y las Comunicaciones, han impactado en diferentes áreas de los negocios, una de ellas es el área de logística. Las TIC han influido en la forma de cómo se llevan a cabo las operaciones en los diferentes departamentos de la empresa, así como en la relación de esta con sus clientes y proveedores. El flujo de información operativa se apoya en una red que facilita la comunicación constante dentro de la organización y a su vez con el entorno, estableciendo cadenas de colaboración que permiten compartir recursos siempre que sea posible. También maneja Bases de datos, que permiten almacenar y recuperar dicha información, utilizando las ventajas de las nuevas tecnologías, tales como accesibilidad, rapidez y reducción de costes.

Para una buena implementación de un proceso logístico hay que conocer bien cada departamento que integran la empresa, así como los objetivos de cada uno de ellos, la comunicación que tienen entre sí, y el análisis de la relación con su medio exterior, ver a que clientes pretenden dirigirse y en que proveedores planean apoyarse. Esta solo se logra apoyándose a su vez en los resultados obtenidos por el gestor de información de la empresa, demostrando la relación bidireccional entre ambos procesos: Gestión de información y logística

4.1 FLUJO DE COMUNICACIÓN.

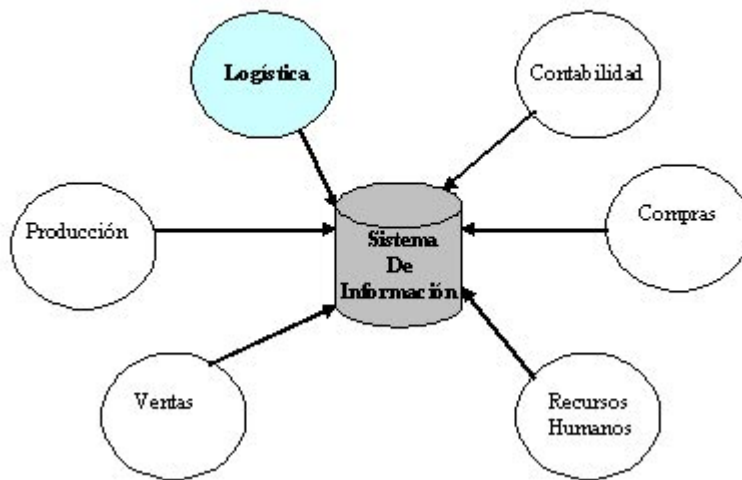
Según *Rickayzen*⁴. La integración de todas las áreas y sus funciones dentro de la empresa se facilita mediante la flexibilidad y rapidez de la información en el sistema logístico.

En algunas empresas se considera a los sistemas de información como "el conjunto de procedimientos encaminados a proporcionar los elementos de juicio

⁴Richaizen Alan Practical workflow for SAP 2002. effective business processes using SAP's WebFlow Engine

necesarios en los procesos de coordinación, control y toma de decisiones en una organización por lo que, bajo este punto de vista, es parte esencial de la misma. Para poder transmitir información importante dentro de la empresa en el momento justo cuando cada área lo requiere, se cuenta actualmente con grandes desarrollos informáticos adecuados para mejorar el flujo de información de manera adecuada y eficiente. Estos desarrollos se encuentran basados en computadoras las cuales permiten mantener, controlar y publicar información en el momento necesario.

Ilustración 1: sistema de información basado en computadora



Fuente: Arbones Malisani, *Logística Empresarial*. Editorial Alfaomega

La ilustración muestra el sistema de información basado en sistemas computacionales integrados para el servicio de la empresa, destacándose la presencia del sistema logístico

Para las compañías para poder llevar a cabo el manejo de dicha de información de manera eficiente necesitan contar un sistema operático que soporte y agilice el proceso de negocio ganando tiempo (workflow) y que permita al usuario llevar a cabo procesos de negocio complejos independientes del tiempo y lugar.

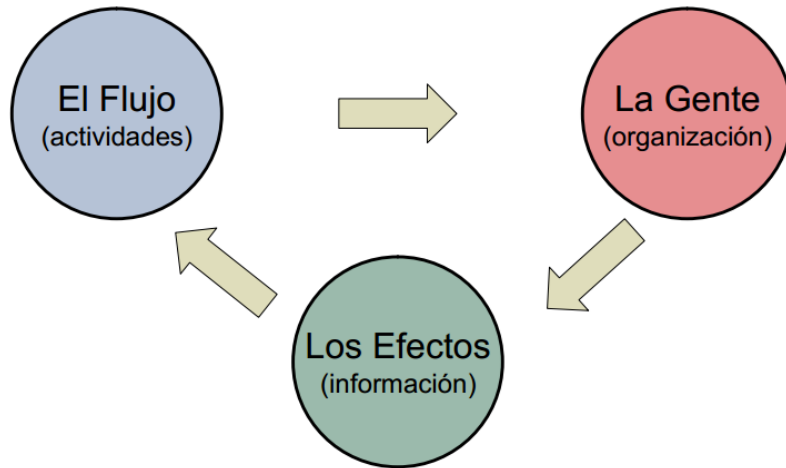
El flujo de trabajo es controlado y coordinado activamente por el sistema de workflow. El control incluye el monitoreo de pasos de trabajo individuales y el inicio de procesos para escalar las tareas que lleguen a su fecha de vencimiento

En el sistema SAP, el sistema de workflow se integra completamente con las funciones de negocio del sistema R/3⁵ a través de sus Business Objects.

⁵Richaizen Alan Practical workflow for SAP 2002. effective business processes using SAP's WebFlow Engine. P. 15

Adicionalmente el sistema de workflow de SAP permite su integración con la gestión organizacional lo que permite relacionar personas o estructuras organizativas a las tareas del workflow, tal como se muestra en la Ilustración 2

Ilustración 2: sistema Work flow



Fuente: *Practical Workflow*, de Alan Rickayzen

4.2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA WORK FLOW

- Incluyen un número finito de actividades
- Las actividades siempre se llevan a cabo de la misma manera
- Involucran a diferentes personas y departamentos
- Requieren un alto grado de coordinación
- Controlan procesos basándose en un modelo y son particularmente útiles en organizaciones bien estructuradas

Workflow no es:

- Un sistema de gestión de documentos (trabaja con ellos)
- Un sistema de e-mail o groupware (trabaja con ellos)
- Una transacción para secuenciar pantallas
- Administración de datos temporales
- Una herramienta que se utilice para realizar funciones no existentes en el sistema (si no se puede ejecutar la función manualmente en el sistema, entonces el sistema de workflow tampoco lo hará)

4.3 VENTAJAS DEL WORK FLOW PARA LOS USUARIOS

- Tan pronto como una tarea aparezca se le enviará electrónicamente a su inbox.
- La información, explicaciones e instrucciones se envían todas juntas en un mismo documento
- El sistema workflow lleva al usuario directamente a la transacción
- Permite escalar trabajos automáticamente y determina los responsables y superiores directamente utilizando la estructura organizativa

4.4 VENTAJAS DEL WORK FLOW PARA LA EMPRESA

- Aumenta la productividad
- Agiliza los procesos
- Aumenta la satisfacción de los clientes (mejores flujos de información, mayor rapidez en responder)

5. MANTENIMIENTO MECANICO

Para poder garantizar la disponibilidad operacional de sistemas, edificios, instalaciones, equipos y accesorios, el mantenimiento debe ser ejecutado de manera continua y permanente a través de planes que contengan fines, metas y objetivos precisos y claramente definidos. *Etapas del mantenimiento predictivo de averías. Medida, análisis y diagnóstico*⁶

- Predecir: ver con anticipación. Conocer, conjeturar lo que ha de suceder. Con una buena planificación y programas oportunos de inspecciones rutinarias, el ingeniero de mantenimiento está en capacidad de detectar los síntomas que nos indican, muchas veces con bastante anticipación, que los equipos están próximos a fallar y que, en consecuencia, debe abocarse a corregir las desviaciones antes que se conviertan en problemas de mayor trascendencia.
- Asegurar: establecer, fijar sólidamente, preservar de daños a las personas o cosas.
- Funcionamiento: acción de funcionar.
- Normal: dicese de lo que por su naturaleza, forma o magnitud, se ajusta a ciertas normas fijadas de antemano

5.1 TIPOS DE MANTENIMIENTO

Dentro de los principales tipos de mantenimiento tenemos los siguientes:

5.1.1 Mantenimiento Predictivo

Servicios de seguimiento del desgaste de una o más piezas o componente de equipos prioritarios a través de análisis de síntomas, o estimación hecha por evaluación estadística, tratando de extrapolar el comportamiento de esas piezas o componentes y determinar el punto exacto de cambio.

5.1.2 Mantenimiento Preventivo

Servicios de inspección, control, y restauración de un ítem con la finalidad de prevenir, detectar o corregir defectos, tratando de evitar fallas. Este mantenimiento se realiza con una frecuencia dependiendo de la criticidad del equipo Basado en la confiabilidad o la forma sistemática de como preservar el rendimiento requerido basándose en las características físicas, la forma como se utiliza, especialmente de cómo puede fallar y evaluando sus consecuencias para así aplicar las tareas adecuadas de mantenimiento (preventivas o correctivas)

⁶Etapas del mantenimiento predictivo de averías. Medida, análisis y diagnóstico"; Mantenimiento; España 1989

5.1.3 Mantenimiento Mejorativo o Rediseños

Consiste en la modificación o cambio de las condiciones originales del equipo o instalación.

No es tarea de mantenimiento propiamente dicho, aunque lo hace mantenimiento.

5.1.4 Mantenimiento Selectivo

Servicios de cambio de una o más piezas o componentes de equipos prioritarios, de acuerdo con recomendaciones de fabricantes o entidades de investigación.

5.1.5 Mantenimiento correctivo:

Servicios de reparación en ítems con falla; es decir este mantenimiento se realiza cuando se detecta la falla o cuando ya ocurrió.

5.2 PRINCIPIOS Y APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO

Por *Thomson*⁷El principio del mantenimiento es asegurar que todo activo continúe desempeñando las funciones deseadas. Con el objetivo de asegurar la competitividad de la empresa por medio de:

- Garantizar la disponibilidad y confiabilidad planeadas de la función deseada,
- Satisfacer todos los requisitos del sistema de calidad de la empresa,
- Cumplir todas las normas de seguridad y medio ambiente, y
- Maximizar el beneficio global.

El mantenimiento es aplicable a todo sistema o empresa que desee aumentar la confiabilidad o la vida útil de sus activos, uno de los aspectos más importantes del mantenimiento de los equipos, maquinarias e instalaciones, es aplicar un adecuado plan de mantenimiento que aumente la vida útil de éstos reduciendo la necesidad de los repuestos y minimizando el costo anual del material usado, como se sabe muchas de las maquinarias utilizadas en nuestro país son traídas del extranjero al igual que muchos materiales y algunas piezas de repuestos. El mantenimiento es un proceso donde se aplica un conjunto de acciones y operaciones orientadas a la conservación de un bien material y que nace desde el momento mismo que se concibe el proyecto para luego prolongar su vida útil. Para llevar a cabo ese mantenimiento tiene que ser a través de Programas que corresponde al establecimiento de frecuencias y la fijación de fechas para realizarse cualquier actividad

7T. Thomson. Vibration Random Data. Theory and Applications.London 1988.

5.3 VENTAJAS DEL MANTENIMIENTO EN EL GRUPO FAMILIA

Entre las principales ventajas del mantenimiento, podemos mencionar las siguientes:

- Mejor conservación de los equipos;
 - Aumento de la calidad y de la productividad;
 - Disminución de paralizaciones imprevistas;
 - Disminución de reparaciones;
 - Reducción de horas extra de trabajo
- Reducción de costos

5.3.1 organización del mantenimiento preventivo

El mantenimiento constituye una sistematización de todas las actividades y estrategias destinadas a prevenir los daños.

Su objetivo básico es garantizar la disponibilidad de la instalación para atender el programa de producción con calidad y productividad y asegurar costos adecuados.

Para elaborar el programa de mantenimiento, se deben tener en cuenta los siguientes ítems:

- Registro de equipos, agrupados por secciones;
- Descripción de las actividades para el mantenimiento, y
- Plan estratégico.

5.4 MANUALES DE MANTENIMIENTO

Los manuales son procedimientos de trabajo que se preparan para ayudar al personal de mantenimiento. Se elaboran teniendo en cuenta los catálogos de los equipos suministrados por el fabricante y la experiencia de los técnicos. Para esto se elaboran los siguientes manuales:

- Manual de mantenimiento del equipo;
- Manual para eliminar averías del equipo.

5.4.1 Almacén

Un factor importante para la política de reducción de costos es el control adecuado de los repuestos, materiales y accesorios de mantenimiento. Un manejo carente de planificación genera sobrecostos por el gran número de repuestos que se

requieren, o bien deriva en largas paralizaciones en la producción debido a la falta de ellos.

Entre los factores que determinan la cantidad de repuestos, están los siguientes:

- La cantidad utilizada;
- La frecuencia de reemplazo;
- Los efectos en la operación o depreciación, lo cual es importante para no invertir dinero en partes o piezas que, por lo general, se reemplazan con baja frecuencia

5.5 ELABORACIÓN DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EL GRUPO FAMILIA

El programa de mantenimiento se elabora teniendo en cuenta lo siguiente

5.5.1 Registro de equipos

El primer paso para la elaboración del programa de mantenimiento será inventariar y recopilar información de todos los equipos e identificar su ubicación física, según una ruta que coincida con el recorrido del proceso por las diferentes instalaciones y unidades del proceso.

Una vez inventariados los equipos, se procede a agruparlos por secciones, codificarlos y clasificarlos. Por ejemplo: sección de entrada de pulpa, sección de limpieza y sección de salida del papel

Cada equipo es codificado mediante un código alfanumérico. Si existieran dos máquinas iguales que operen en una determinada sección. Por ejemplo, dos unidades de dosificación, entonces las unidades quedarán codificadas como BA001 y BA002, respectivamente.

- **Criticidad 1.** Equipo absolutamente necesario para garantizar la continuidad de operación de la planta. Su falta ocasiona graves perjuicios al servicio.
- **Criticidad 2.** Necesario para la operación de la planta, pero puede ser parcial o totalmente reemplazado.
- **Criticidad 3.** No esencial para los procesos de la planta, fácilmente reemplazable

5.5.2 Descripción de las actividades de mantenimiento

Contiene las actividades de mantenimiento que se deben realizar con cada equipo, con la finalidad de eliminar o disminuir los problemas más frecuentes que provocan la paralización intempestiva de una o varias máquinas.

Estas actividades se obtienen de los manuales de los fabricantes, de la experiencia de los trabajadores, etcétera, y tienen una duración anual o bienal, según se vaya comprobando su grado de eficiencia y aplicabilidad.

5.5.3 Orden de trabajo

Depende del plan estratégico en el que se especifican los cambios, reparaciones, emergencias, etcétera, que serán atendidos por el equipo. Esta orden será solicitada por el jefe de turno y aprobada por el encargado de mantenimiento. Debe tenerse en cuenta que ningún trabajo podrá iniciarse sin la respectiva orden y sin que las condiciones requeridas para dicha labor hayan sido verificadas personalmente por el encargado. Para esto se debe tener en cuenta la siguiente jerarquía:

- Alta: Son aquellos trabajos que atañen a la seguridad de la planta, averías que significan grandes pérdidas de dinero o que pueden ocasionar grandes daños a otras unidades. Estos trabajos deben iniciarse de forma inmediata y ser ejecutados de forma continua hasta su completa finalización. Pueden tomar horas extra.
- Media: Son trabajos en los que debe intervenir lo antes posible, en el plazo de 24 a 48 horas después de solicitada la orden. Este tipo de trabajos sigue el procedimiento normal de programación. No requiere sobretiempos, salvo que ello sea solicitado explícitamente por la dependencia correspondiente.
- Baja: Son trabajos rutinarios cuya iniciación es tres días después de solicitada la orden de trabajo, pero pueden iniciarse antes, siempre que exista la disponibilidad de recursos. Sigue un procedimiento normal de programación.

5.5.4 Solicitud de repuestos y materiales

Para proveer de materiales y repuestos al personal de mantenimiento, se elabora una ficha denominada "Solicitud de repuestos y materiales", donde se solicita a almacén estos insumos.

Esta ficha servirá para llevar un control adecuado de repuestos y materiales. Va acompañada de la orden de trabajo.

En el grupo familia con el afán mantener al cliente interno con la mayor disponibilidad operacional de los equipos y optimizar el cumplimiento del servicio encomendado a sus clientes, dispone del departamento de mantenimiento mecánico, cuyo objetivo es diseñar programas de mantenimiento preventivos y predictivos los cuales agilizan el desempeño de su labor

6. RECURSOS DEL GRUPO FAMILIA

El mantenimiento predictivo está a cargo del grupo MAMPREMED. Este grupo se encarga de hacer las inspecciones que tienen por objetivo detectar fallas insipientes en los equipos, mediante medición, e inspección. Este equipo está capacitado para este tipo de operaciones por medio de la ayuda de herramientas de diagnóstico e instrumentación que determinan el estado del equipo, evitando que este pueda alcanzar un nivel peligroso para la integridad de la operación y el normal de su funcionamiento.

6.1 DISPOSICIÓN DE LOS RECURSOS

La compañía en estos momentos está apostando gran cantidad de recursos tanto humanos como tecnológicos al mantenimiento predictivo con el objetivo de poder predecir con eficacia técnica y económica el momento justo de intervención antes de que ocurran daños sumamente costosos que puedan ocasionar la salida o el paro inesperado de los equipos.

El objetivo del mantenimiento es lograr que la maquinaria opere sin problemas, especialmente aquella que es fundamental en el proceso de producción. Es bien conocido que las averías catastróficas e inesperadas dan lugar a elevados costos por: pérdidas en la producción y reparaciones.

El concepto tradicional de mantenimiento, es decir, el mantenimiento preventivo, a pesar de haberse mecanizado, la única estrategia que establece para evitar las averías es realizar desmontajes periódicos para inspección y reparación.

Debe señalarse que en ocasiones, el desmontaje periódico trae como consecuencia el cambio de piezas, partes y elementos exigidos por cartas técnicas de mantenimiento y que en realidad pueden estar en buen estado.

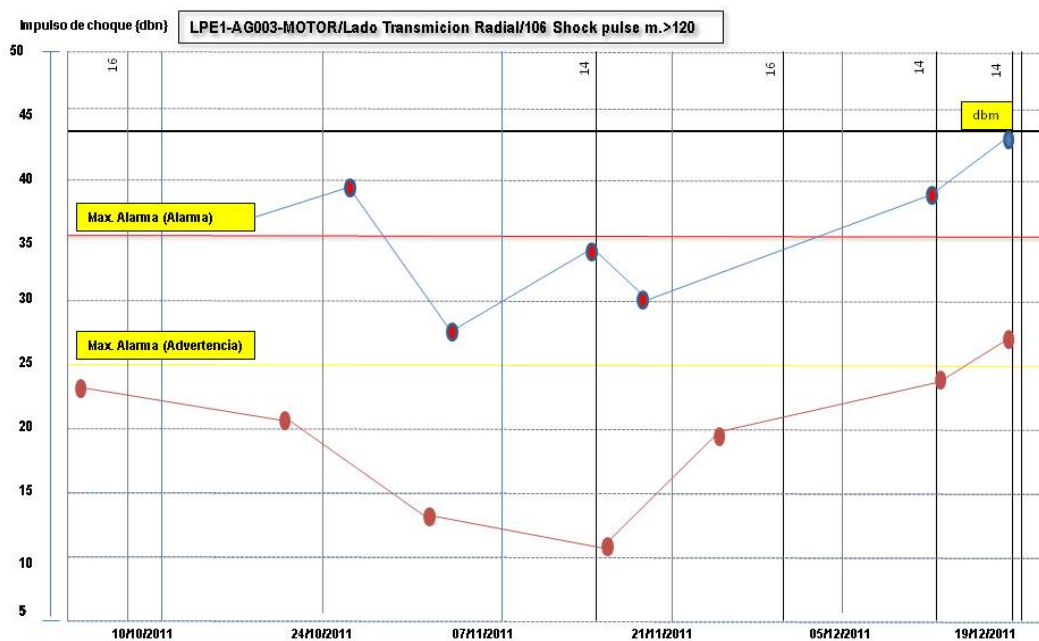
Debido al alto costo de esta metodología, solo se aplica a aquellas máquinas que constituyen agregados fundamentales de la empresa industrial. La moderna tecnología proporciona una serie de métodos que permiten una evaluación exterior de las condiciones internas de la maquinaria; sin desmontajes previos y sin afectar su funcionamiento normal. Hoy en día es conocido, y se tiene una amplia experiencia mundial, que el más efectivo de los métodos es el análisis por vibraciones mecánicas. Este análisis de vibraciones, junto con otros parámetros específicos de cada máquina, constituye la base del moderno mantenimiento predictivo.

6.2 HERRAMIENTAS DE DIAGNÓSTICO DEL DEPARTAMENTO MECÁNICO

6.2.1 OMNITREND - WebReport:

Software de monitores por condiciones. Su tarea principal es analizar a través de los equipos que lo compone las condiciones de la máquina y el proceso de trabajo garantizando un nivel óptimo y mostrar por medio de espectros las vibraciones y estados de alarma en los equipos.

Ilustración 3: espectros de vibraciones



6.2.2 Vibscanner

Es un instrumento de medición diagnóstico, para la grabación y el almacenamiento de condiciones de máquinas. Los transductores requeridos están integrados en el instrumento, con lo que se elimina el tiempo necesario para cambiar los diferentes tipos de transductores y cables.

6.2.3 Vibrotip

Es extremadamente resistente y fácil de usar mano recopilador de datos de cinco indicadores clave del estado de la máquina.

- Severidad de vibración
- Condición de rodamiento

- Velocidad de rotación
- Temperatura
- Cavitación de bombas

6.2.4 Ultrasonido

Especialmente recomendados cuando se trata de monitorear equipos sumamente costosos, sometidos a operación continua, cuya parada o salida de servicio comporta costos de penalización sumamente elevados, y ello justifica que se recurra a las técnicas más sofisticadas para prevenir el riesgo de pérdidas económicas y tecnológicas.

El ensayo de ultrasonido se basa en las propiedades de la propagación, reflexión y refracción de vibraciones mecánicas de frecuencias. Este rango de frecuencias está muy por encima de lo audible, por esta razón se les llama ondas ultrasónicas. Conociendo la velocidad de propagación en el material ensayado es posible evaluar su espesor midiendo tiempo de recorrido.

También es posible evaluar las discontinuidades del material en que se propaga esta onda, lo que permite la detección y evaluación de las mismas.

6.2.5 Tintas Penetrantes

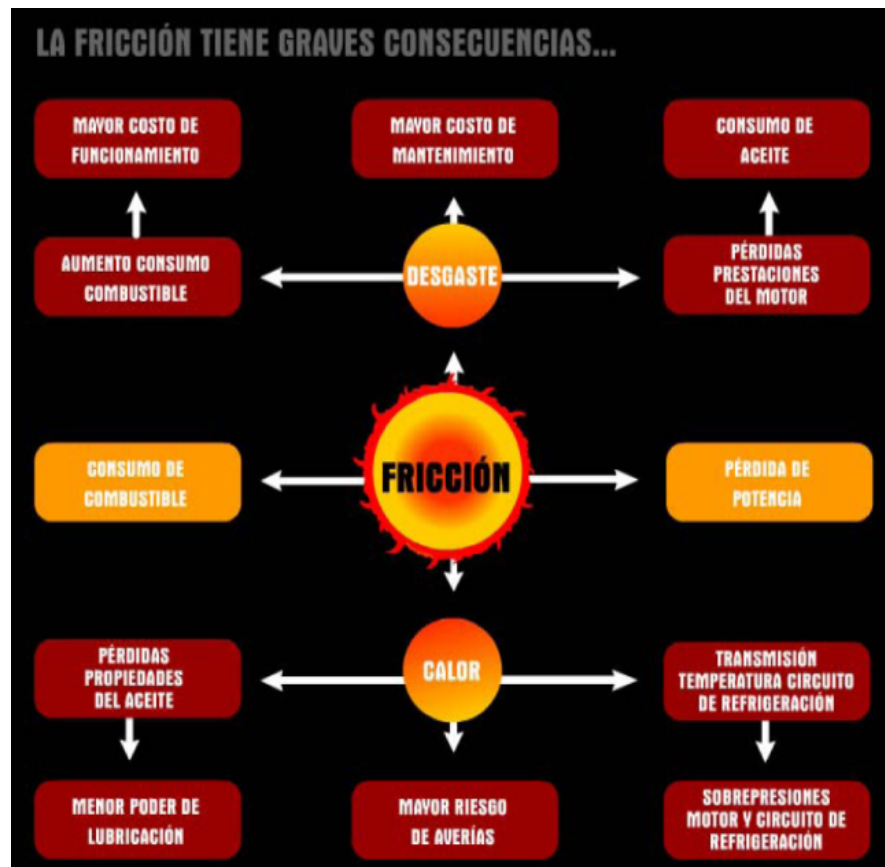
La inspección por Líquidos Penetrantes es empleada para detectar e indicar discontinuidades que afloran a la superficie de los materiales examinados. Esta prueba consiste en aplicar un líquido coloreado o fluorescente a la superficie a examinar, el cual penetra en las discontinuidades del material debido al fenómeno de capilaridad. Después de cierto tiempo, se elimina el exceso de penetrante y se aplica un revelador, el cual generalmente es un polvo blanco, que absorbe el líquido que ha penetrado en las discontinuidades y sobre la capa de revelador se delinea el contorno de ésta. Finalmente se aplica una luz ultravioleta

El grupo familia utiliza este tipo de tintas en la inspección interna de las carcasas de la rodillera ya que a simple vista o con el tacto no es suficiente para detectar una anomalía o fisura.

6.2.6 Lubricantes

La lubricación constituye una pequeña pero esencial importancia dentro de la actividad del mantenimiento. Es un factor vital para la vida útil de una maquinaria, ya que disminuye la fricción y el aumento de la temperatura

Ilustración 4: Causas de la fricción en las partes de maquinaria.



Fuente: Ingeniero Luis Suarez. Escuela Industrial Ernesto Bertelsen Temple.

6.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL ANÁLISIS POR VIBRACIONES APLICADO AL MANTENIMIENTO DE LAS MÁQUINAS.

Definido por *Centro de Altos Estudios Gerenciales*⁸. Se conoce que con los métodos de mantenimiento anteriores se garantiza el proceso productivo, pero el costo de los mismos es mayor debido a los elementos descritos a continuación.

- Sustitución completa de máquinas y elementos de máquinas
- Largos períodos de mantenimiento
- Elevado número de personal de mantenimiento

⁸ CENTRO DE ALTOS ESTUDIOS GERENCIALES. Logística Empresarial. Isid Caracas, Venezuela, 2001

- Elevado número de máquinas de recambio y piezas de repuesto en almacenes
- Grandes daños en la producción en casos de fallas o averías inesperadas.

6.3.1 Ventajas que reporta el análisis por vibraciones aplicado al mantenimiento de las máquinas:

- Detección temprana e identificación de defectos sin necesidad de parar ni desmontar la máquina.
- Seguir la evolución del defecto en el transcurso del tiempo hasta que este se convierta en un peligro;
- Programación, con suficiente tiempo, del suministro del repuesto y la mano de obra para acometer la reparación particular.
- Programación de la parada para corrección dentro de un tiempo muerto o parada rutinaria del proceso productivo;
- Reducción del tiempo de reparación, ya que se tienen perfectamente identificados los elementos desgastados, averiados o, en general, posibles a fallar.
- Reducción de costos e incremento de la producción por disminución del número de paradas y tiempos muertos.
- Permite una selección satisfactoria de las condiciones de operación de la máquina.
- Funcionamiento más seguro de la planta y toma de decisiones más precisas por parte de los planeadores.

6.4 MANTENIMIENTO PROACTIVO: TAREAS PREDICTIVAS

La gran mayoría de las fallas no se presentan de manera brusca, en general las fallas son el resultado de un periodo de desgaste progresivo, este proceso de desgaste es cuantificable y desde el momento de la detección inicial de la falla puede evaluarse su progreso y predecirse el momento del colapso con semanas, meses o años de anticipación.

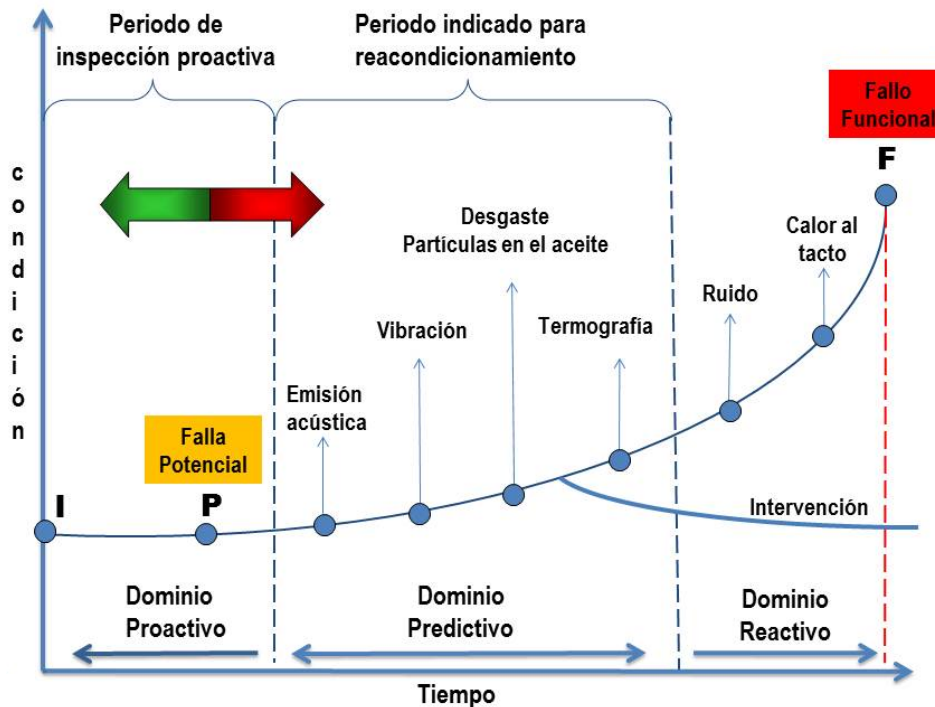
Las tecnologías predictivas activan el Mantenimiento Basado en la Condición (MBC), según *Sánchez*⁹ que no es más que intervenir la maquinaria industrial solo cuando su salud así lo requiera, esto además nos coloca en una posición favorable en cuanto a la disposición oportuna de los recursos necesarios para el mantenimiento (repuestos, servicios, horas-hombre, herramientas, etc), el MBC se enfoca hacia soluciones puntuales y no hacia intervención general de la maquinaria. Los estudios han demostrado que cuando se realizan actividades de

⁹ Sanchez Marin, Francisco T. Mantenimiento mecánico de máquinas. Publicaciones de la Universidad Jaume I. D. L. 2006

mantenimiento puntuales y programadas, los costos disminuyen hasta en un 50%, costos asociados a recursos y a tiempo de producción

La ilustración 5 muestra lo que sucede en las etapas finales de la falla se llama la curva P-F, porque muestra como comienza la falla, como se deteriora al punto en que pueda ser detectada (punto "p") y luego, si no es detectada o corregida, continua deteriorándose generalmente a una tasa acelerada hasta que llega al punto de falla funcional ("F")

Ilustración 5: Curva P-F

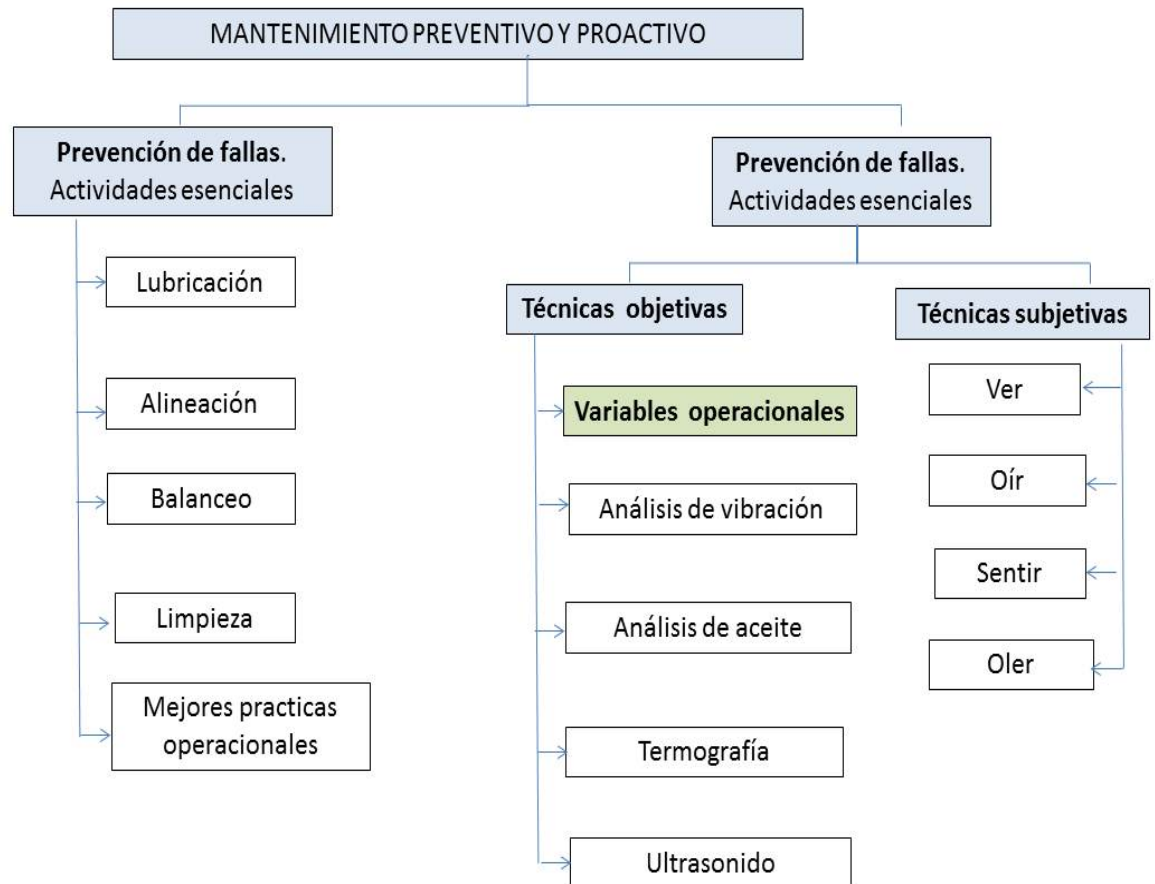


Fuente: División mantenimiento mecánico molino

6.5 MISIÓN DEL MANTENIMIENTO PROACTIVO

Implementar un Programa de Mantenimiento Proactivo enfocado en maximizar la confiabilidad de los activos industriales, optimizar las labores de mantenimiento y generar mejores prácticas aplicadas a las operaciones y sustentabilidad de la maquinaria, con el objeto de maximizar la eficiencia y efectividad del departamento de mantenimiento y su habilidad para anticiparse a eventos de falla que le permitan programar y planificar oportunamente las labores de intervención favoreciendo así la continuidad operacional del sistema de producción.

Ilustración 6: Cuidados esenciales de los activos

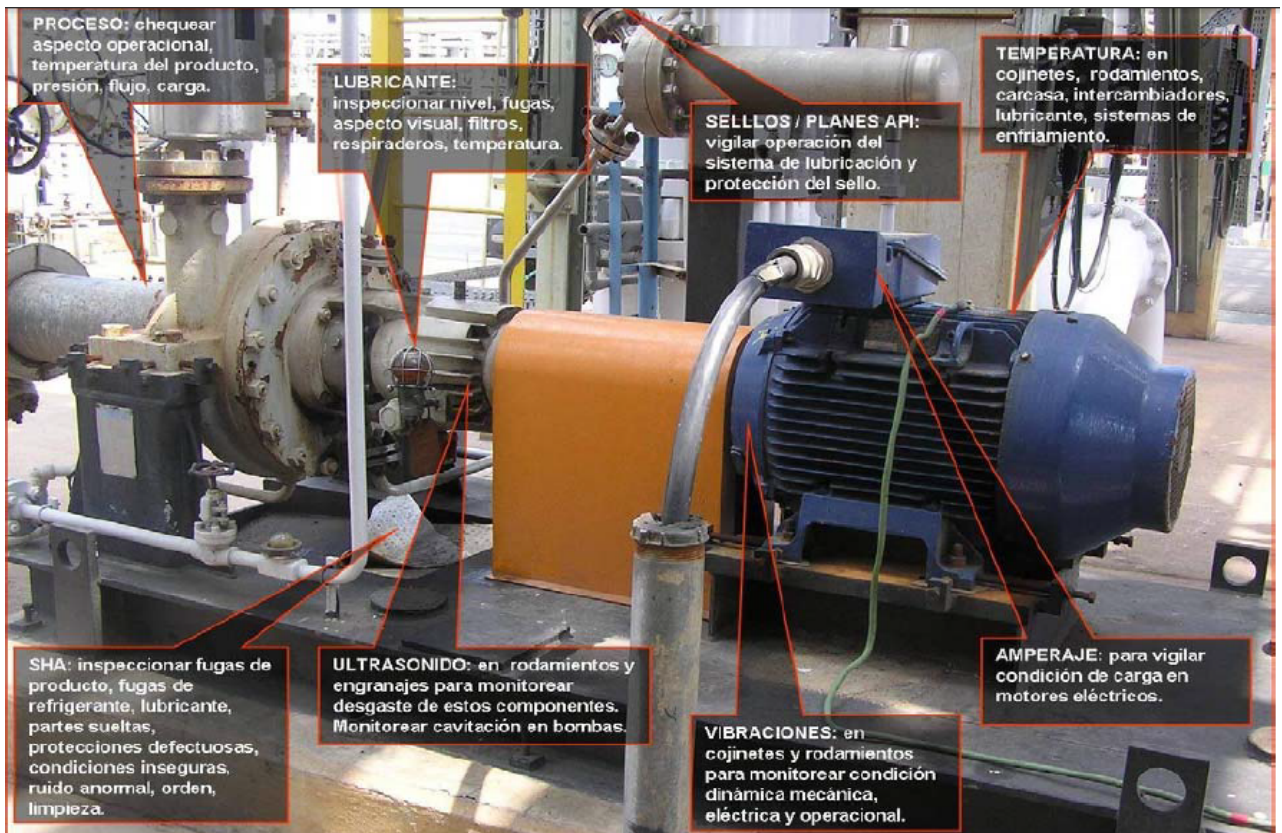


6.6 SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA PREDICTIVA

Existe gran cantidad de tecnologías que permiten captar el lenguaje de la maquinaria, el como la máquina expresa su salud a través de diversos parámetros, es la clave para seleccionar la tecnología adecuada, aquella capaz de captar condiciones anormales en estado prematuro, antes de que las fallas se hagan incontrolables.

Estas tecnologías especializadas miden y registran variables representativas de la salud de la maquinaria a un nivel tal que permita hacer seguimiento a la evolución de los diversos problemas detectados y activen el potencial de la planificación y programación del mantenimiento

Ilustración 7: Inspecciones en la maquina



Fuente: Estrategias de mantenimiento predictivo

6.7 INDICADORES DE GESTIÓN

Un paso muy importante del PMBC es reportar los éxitos, el proceso de comunicación es un factor determinante en la efectividad y credibilidad del sistema. Es necesario hacer seguimiento a los aspectos que reflejen un impacto positivo sobre la gestión del mantenimiento, la confiabilidad y seguridad del complejo industrial.

Tabla 1. Indicadores de Planeación

INDICADOR PLANEADOR	ABRIL				
	PLAN	ENPL	TOTAL	%	META
Porcentaje de ordenes > 3 meses	7	8	15	5,51%	4
Ordenes	45	134	179	65,81%	
Back log x mes	272			0,59	0,30
Porcentaje de ordenes Rodillos (ALMACEN)	2	1	3	0,74%	2
Porcentaje de ordenes (MAQUINA)	4	8	12	1,47%	
% Programación (capacidad de programación)	55			20,22%	40%
% Cumplimiento (CONCLUIDO)	40			72,73%	70%

Fuente: División mantenimiento mecánico Molinos

7. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

Mintzberg ¹⁰Afirma que Aníbal Barca, fue un general cartaginés perteneciente a la dinastía Bárcida, que se destacó por sus campañas contra los romanos. Está considerado uno de los líderes militares más importantes de la historia por sus excepcionales habilidades en la táctica y la estrategia en el campo de batalla. Cuando él planeaba conquistar Roma él inició con la definición de la misión de su reino, luego formuló las estrategias, analizó los factores del medio ambiente y los comparó y combinó con sus propios recursos para determinar las tácticas, proyectos y pasos a seguir.

Esto representa el proceso de planificación estratégica que se aplica hoy en día en cualquier empresa.

Los primeros estudiosos modernos que ligaron el concepto de estrategia a los negocios fueron *Von Neuman y Morgenstern (1945)* en su obra "la teoría del juego". La teoría de juegos es un área de la matemática aplicada que utiliza modelos para estudiar las estrategias óptimas así como el comportamiento previsto y observado de individuos en juegos, esta se formalizó por primera vez a partir de los trabajos de estos dos matemáticos antes y durante la Guerra Fría, debido sobre todo a su aplicación a la estrategia militar; "una serie de actos que ejecuta una empresa, los cuales son seleccionados de acuerdo con una situación concreta". En otras palabras, estudia la elección de la conducta óptima cuando los costes y los beneficios de cada opción no están fijados de antemano, sino que dependen de las elecciones de otros individuos.

La planeación estratégica formal con sus características modernas fue introducida por primera vez en algunas empresas comerciales a mediados de 1950. En aquel tiempo, las empresas más importantes fueron principalmente las que desarrollaron sistemas de planeación estratégica formal, denominados sistemas de planeación a largo plazo. Desde entonces, la planeación estratégica formal se ha ido perfeccionando al grado que en la actualidad todas las compañías importantes en el mundo cuentan algún tipo de este sistema, y un número cada vez mayor de empresas pequeñas está siguiendo este ejemplo.

Los planes, las decisiones y las acciones, ayudan a prever para poder planear el futuro. Las organizaciones reúnen a las personas para que intervengan en los procesos de planeación, la toma de decisiones y la acción. De manera colectiva, estos procesos de toma de decisiones organizacionales determinan si la organización sobrevivirá, o crecerá. También determinan el éxito alcanzado por la empresa en la satisfacción de las aspiraciones de su personal.

En la dinámica empresarial actual la toma de decisiones no puede soportarse sobre prácticas de improvisación. En ella casi todo se planea anticipadamente.

¹⁰Mintzberg Henry, Brian James. El Proceso Estratégico. Conceptos, contextos y Casos. Mexico 1945

La planeación figura entonces como la más importante función administrativa, precisamente por ser la que sirve como base para las proyectar las acciones organizacionales.

“La planeación es el proceso de establecer objetivos y escoger el medio más apropiado para el logro de los mismos antes de emprender la acción”.

Russell Ackoff¹¹

“La Planeación es la función que tiene por objetivo fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de operaciones para realizarlo y las determinaciones de tiempo y números necesarios para su realización. Esta se constituye entonces en uno de los elementos principales de la administración”. En la teoría clásica propuesta por **Luther Gulick**.¹²

A través del proceso de Planeación se pretende entender, en primer término, los aspectos cruciales de una realidad presente, para después proyectarla, diseñando escenarios de los cuales se busca finalmente obtener el mayor provecho.

7.1 ELEMENTOS BÁSICOS DE PLANEACIÓN

La Planeación contiene cuatro elementos básicos dentro de su estructura y que son claves para su desarrollo por sencilla que sea la actividad de Planeación a desarrollar:

7.1.1 Objetivo

Es el punto de partida de la planeación. Saber a dónde se pretende llegar, para saber en qué forma puede llegarse hasta allá

7.1.2 Plan

Es un curso anticipado de acción que se realiza con el fin de alcanzar los objetivos o aspiraciones.

7.1.3 Toma decisiones

Es la función mediante la cual se debe seleccionar entre diversos cursos de acción futuros, es decir, decidir lo que va a hacerse y como se va a realizar antes de que se necesite actuar.

¹¹AckoffRussell Lincoln . El arte de resolver problemas. Mexico: las fibulas de Ackoff. 1983

¹²GulickLuther Halsey. Ensayos sobre la ciencia de la administration. Costa Rica 1970

7.1.4 Previsión

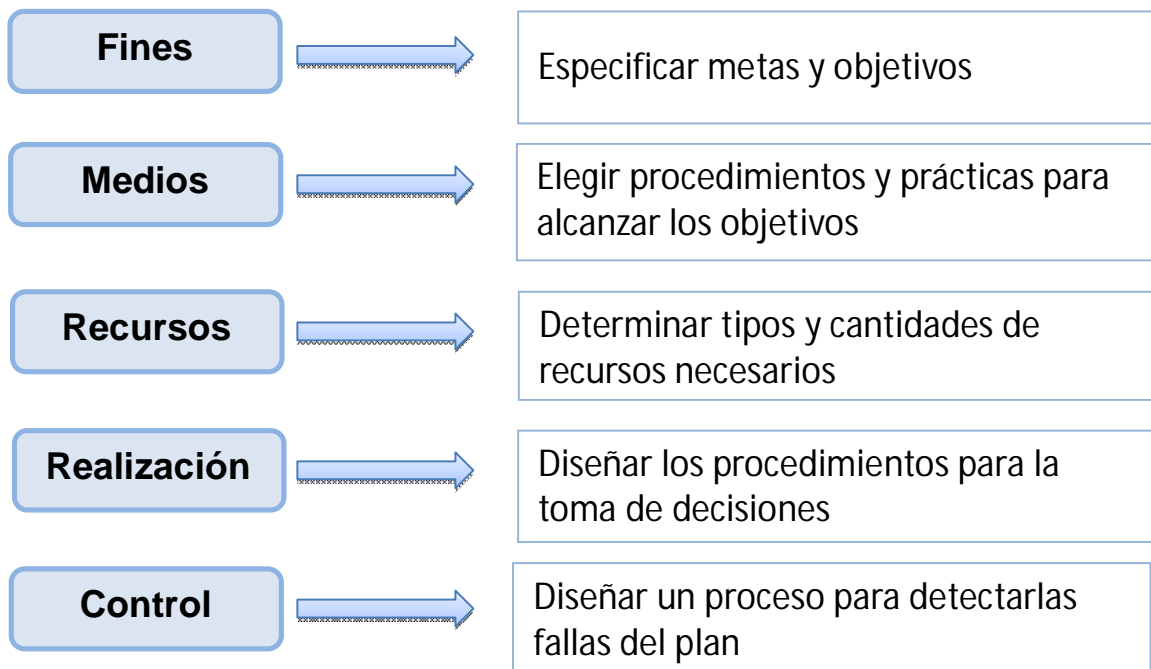
Visualizar el futuro y dentro de las limitaciones humanas encontrar los factores que puedan influir favorable o desfavorablemente en el mismo futuro, sobre la marcha de la empresa

7.2 PLANEACIÓN EN EL GRUPO FAMILIA

El grupo familia realiza su planeación preparándose para enfrentar las situaciones que se presentan en el futuro, ayudando con ello a orientar sus esfuerzos hacia metas realistas de desempeño, por lo cual es necesario conocer y aplicar los elementos que intervienen en el proceso de planeación.

Planear es sin duda de las actividades características del mundo contemporáneo, la cual se vuelve más necesaria ante la creciente interdependencia y rapidez que se observa en el acontecer de los fenómenos económicos, políticos, sociales y tecnológicos.

Ilustración 8: *Proceso de Planeación*

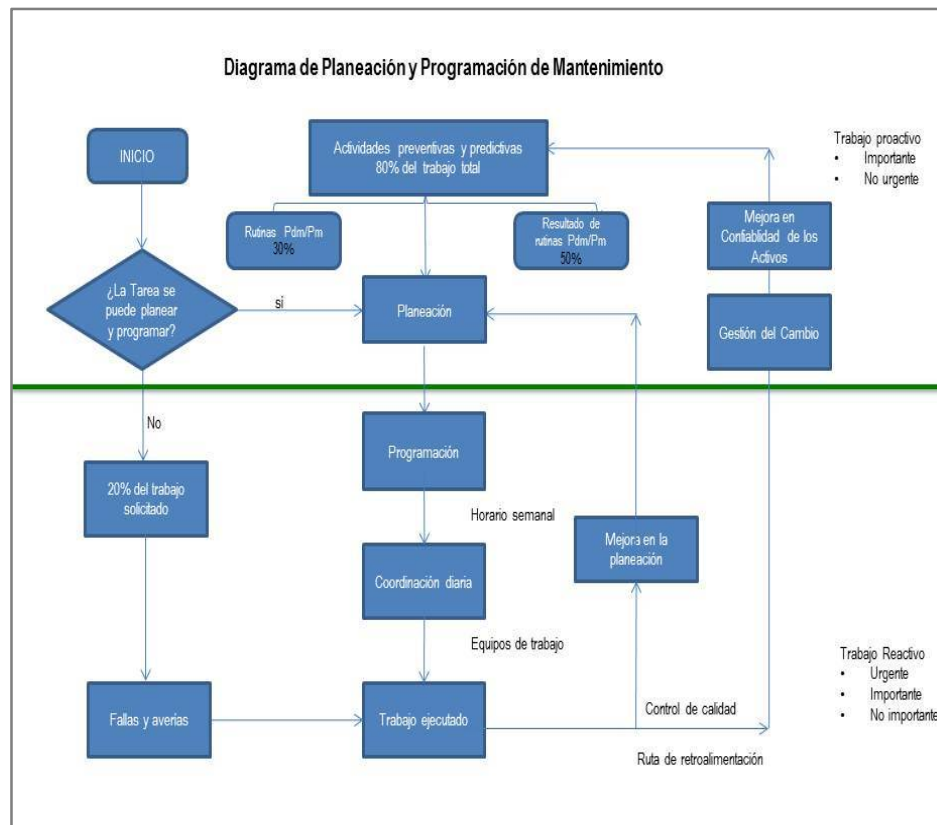


La planeación supone la necesidad de anticipar el futuro, anticipar los riesgos, los beneficios, las oportunidades, las fallencias, para con base a ellos fijar un plan para actuar en función de lo previsto y así aprovechar al máximo las oportunidades

detectadas y evitar los riesgos, o por lo menos mitigar sus consecuencias. Es por lo anterior que la planeación estratégica es una herramienta imprescindible no sólo para la empresa sino para la vida personal, puesto que si se quiere avanzar ya sea profesionalmente, económicamente o personalmente, es necesario trazar objetivos, planes, estrategias que al final nos llevarán a conseguir lo que se pretende.

La planeación estratégica sólo la puede realizar cada empresa que conoce profundamente su estructura, su cultura, sus capacidades, sus debilidades, sus ambiciones, objetivos y su visión, puesto que cada empresa es un caso particular, un mundo aparte que requiere de planes y estrategias específicas. Es importante tener presente que en la planeación estratégica nada es generalizable. Nada se puede copiar e implementar sin antes hacer un estudio y adaptación acorde al medio en que se requiere implementar.

Ilustración 9: Diagrama de planeación



Tal como se muestra en la Ilustración 9, La línea verde separa las actividades proactivas de las actividades reactivas

Fuente: *Elaboración Propia*

8. LA EMPRESA

EMPRESA: Grupo Familia

SEDE: Medellín

AREA: Mantenimiento Mecánico Molinos.

“En 1958 fue fundada en Medellín una empresa llamada URIGO, por los señores Jhon Gómez Restrepo y Mario Uribe, dedicada a la importación de papel higiénico. Un año más tarde, la compañía instaló una máquina que convertía grandes rollos de papel importado en rollos individuales de papel higiénico marca Waldorf.

En la década de los sesenta, la compañía se modernizó tecnológicamente y montó una completa fábrica. El papel Familia apareció en 1965, y a partir de entonces comenzó una inagotable aparición de nuevos productos: Pañuelos Faciales Scottis, Servilletas Familia, Toallas de Mano Pétalo, Toallas Higiénicas Nosotras, Pañales Desechables, Toallas de Cocina y Pañitos Humedecidos Pequeñín.

En 1986, la compañía tomó el nombre actual, Productos Familia, y se conformó en un 100% con capital colombiano.

En 1990 se creó la división institucional.

Hoy, después de 40 años de continuo crecimiento, Productos Familia ha evolucionado hasta dar vida a nuevas empresas, como la sociedad de productos sanitarios Sancela, la compañía Familia del Pacífico y la empresa de reciclaje Soresa, quienes se encargan de desarrollar para el grupo labores muy especializadas y complejas.

Con la participación de la compañía sueca SCA Molnlycke y con la adquisición de una de las papeleras más grandes del Ecuador, Familia comprueba que su evolución seguirá siendo constante para beneficio de todos los que trabajamos con ella.

A principios de los 50, unos años antes de que se fundara la compañía Urigo, casi todos los productos manufacturados se importaban. El papel higiénico y las servilletas, por ejemplo, se traían de Europa y Norteamérica. La compañía de representaciones Uribe Gómez nació inicialmente como importadora de papel higiénico, y traía desde los EE.UU. la marca del papel Waldorf, producida por la compañía Scott Paper Co.

El 1956, el gobierno de Rojas Pinilla, como medida para proteger y estimular a la industria nacional, prohibió la importación de papel higiénico terminado. Entonces

la firma Uribe Gómez decidió negociar con la compañía norteamericana que representaba, para convertir los grandes rollos de papel en producto terminado. Así nació la compañía Papeles Scott de Colombia, con participación de capital nacional y extranjero.

Papeles Scott se ubicó en las instalaciones de Urigo y allí trabajó en la conversión de los rollos hasta 1965, año en que, con la construcción de la primera planta productora de papel suave, se iniciaron las actividades en las instalaciones actuales.

A partir de ese momento, se inició un proceso de crecimiento y desarrollo de nuevos productos, comenzando con papel higiénico para luego diversificarse así:

- En 1970, servilletas Familia
- En 1970, toallas de mano Pétalo y Familia
- En 1970, pañuelos faciales Pétalo y Familia
- En 1975, toallas femeninas Nosotras
- En 1978, toallas de cocina Scott Cocina, Pétalo Cocina y Familia Cocina
- En 1982, paños humedecidos Pequeñín
- Y en 1992, pañales desechables Pequeñín

La compañía trabajó con capital nacional y extranjero hasta 1986, año en que Scott Paper Co. tomó la decisión de retirar todas sus inversiones de Latinoamérica. Entonces los inversionistas colombianos compraron las acciones de la firma y la compañía pasó a llamarse Productos Familia S.A.

Por la misma época, los directivos tomaron la decisión de independizar la producción de toallas higiénicas, y así se dio comienzo a la nueva compañía Sancela, encargada de elaborar y comercializar la marca Nosotras. Desde sus orígenes, Sancela se asoció con la mayor productora de productos higiénicos y una de las papeleras más grandes de Europa: la compañía sueca Molnlycke.

Debido a sus relaciones con Sancela, la SCA como también se le conoce a Molnlycke conoció la solidez y las expectativas empresariales de Productos Familia y comenzó a mostrarse muy interesada en participar en el negocio. Fue así como después de una exitosa negociación, en 1997 la compañía sueca adquirió el 20% de Familia, con la firme garantía de apoyar tecnológica, humana y económicamente las labores de nuestra empresa. Ahora hacemos parte de una inmensa multinacional y es por eso que nos proyectamos como una de las empresas colombianas con más perspectivas y mayor solidez.

Para continuar su proceso de decisiones estratégicas de diversificación e independización, nuestra compañía dio origen en 1997 a su nueva "hija", Familia del Pacífico S.A., encargada de producir y mercadear los pañales desechables

Pequeñín. Sin embargo y a pesar de la independencia, los productos de nuestras tres compañías se comercializan por los mismos canales de ventas y distribución de Productos Familia, que es la labor que ustedes hacen maravillosamente y gracias a la cual esta empresa sigue creciendo indefinidamente.

Así pues, hoy en día Productos Familia, Sancela y Familia del Pacífico conforman un importante grupo de empresas que participan activamente en el crecimiento de nuestra economía y son líderes en las categorías que manejan: líderes en papeles suaves, líderes en protección sanitaria y entusiastas trabajadoras hacia el liderazgo de los pañales desechables.

Pero a los logros en la operación nacional, Productos Familia terminó en 1997 con la adquisición de la segunda papelería más grande del Ecuador: Tecnopapel S.A., que hoy es líder en el canal de autoservicios y que ha comenzado con rotundo éxito la comercialización de nuestra marca Familia.

En el futuro, la compañía piensa continuar expandiéndose por Latinoamérica para abrir mercados que nos aseguren un crecimiento económico importante para todos los que laboramos en la empresa, pero sobre todo, piensa continuar con su trabajo serio e intenso dentro de nuestro país, para que continúe siendo orgullo y ejemplo de la industria colombiana.”¹³

8.1 PROCESO DE ELABORACIÓN DE PAPEL

La planta Tissue Familia Medellín está compuesta en totalidad por diferentes áreas las cuales están interrelacionadas entre sí para poder llevar a cabo la fabricación del papel.

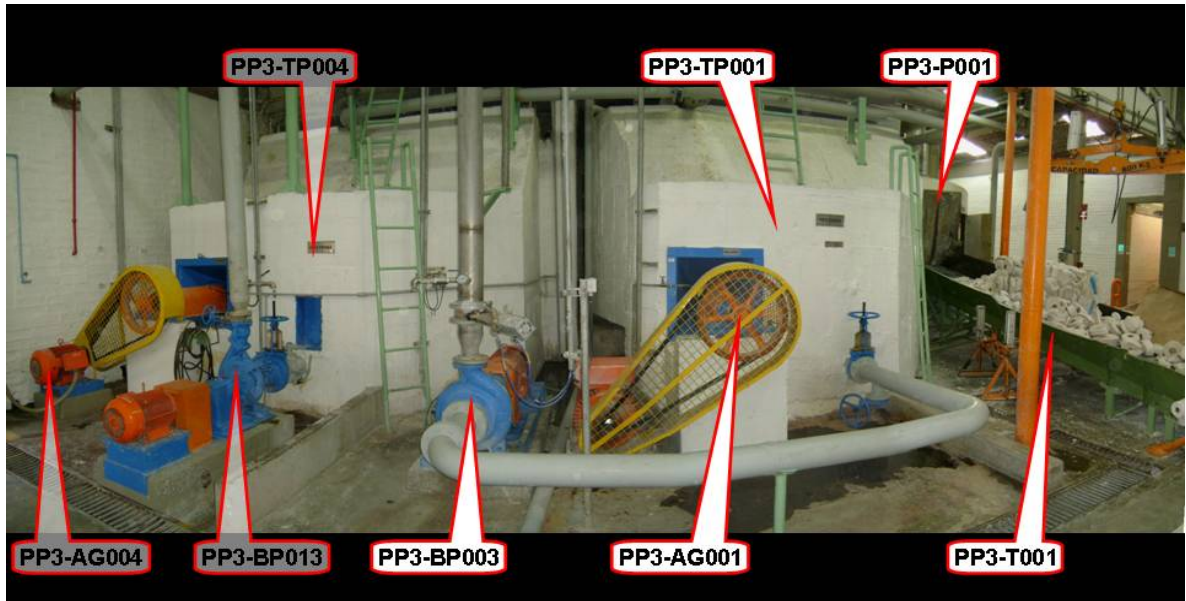
- Como primer paso la pulpa y la materia prima son descargadas en el CEDI, el cual se encarga de transportarla al área de materia prima de la empresa donde es separada y acomodada según las necesidades de producción.
- Posterior a lo primero la pulpa es dirigida a la zona de limpieza donde se limpia de impurezas y se eliminan las partículas que causan inconsistencias en el papel.
- El proceso que continúa la pulpa es a la zona de blanqueo donde se le da al papel la suavidad y los grados de blancura según la necesidad requerida por producción.
- Posteriormente la pulpa es llevada por medio de avanzados equipos a la máquina de papel, la cual se encarga por medio de un sistema de prensado y filtrado de agua la realización del papel
- como última medida el papel es dirigido a las Rewinders (RW3, RW4, RW4B), las cuales se encargan de enrollar el papel en doble y triple hoja

¹³ Tomado de la presentación corporativa GRUPO FAMILIA

El proceso de elaboración del papel, es Procesos en serie dado que hay una transición entre las operaciones y están diferenciadas por requerir la aplicación de maquinaria o mano de obra distinta en cada operación.

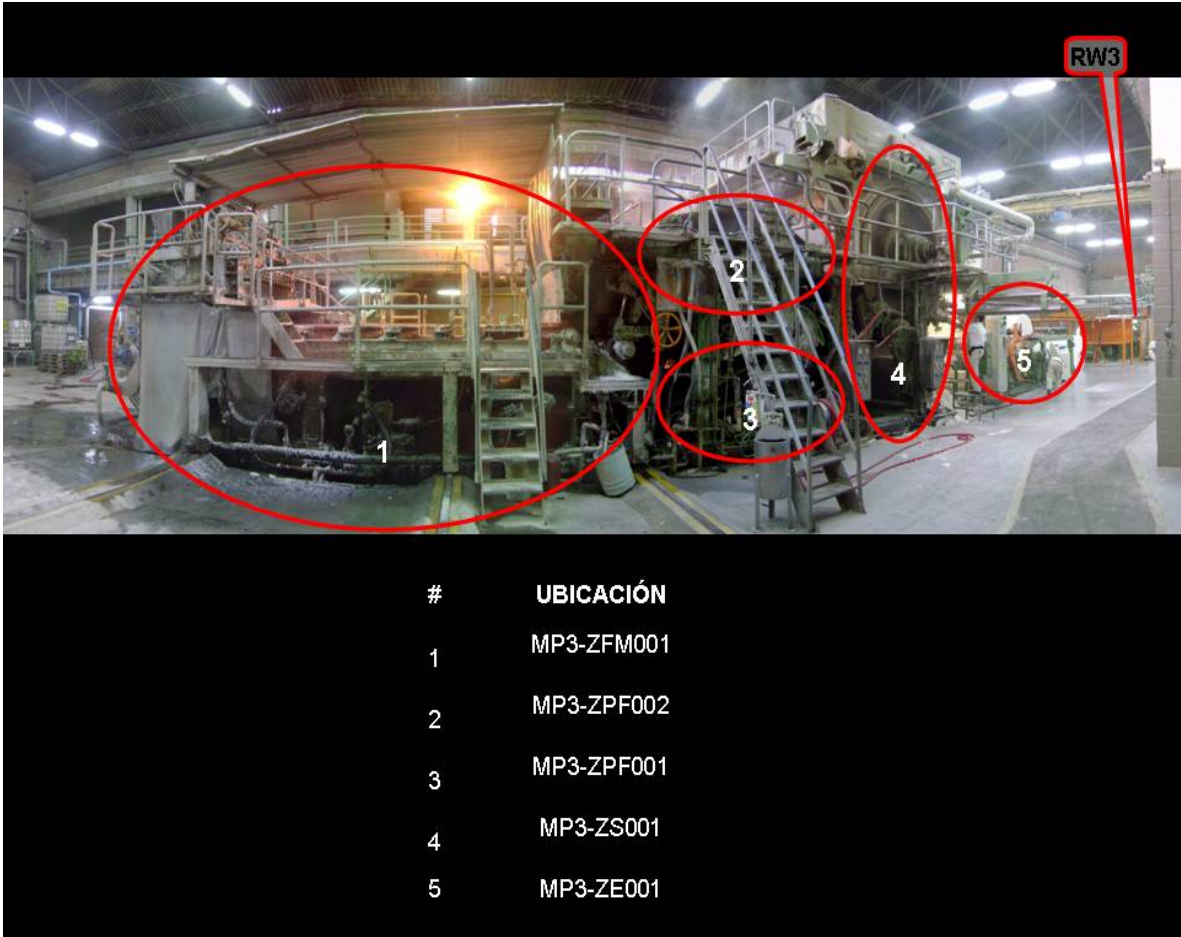
8.2 LÍNEA MÁQUINA DE PAPEL 3

Ilustración 10: *planta de preparación de pasta 3 (PP3).*



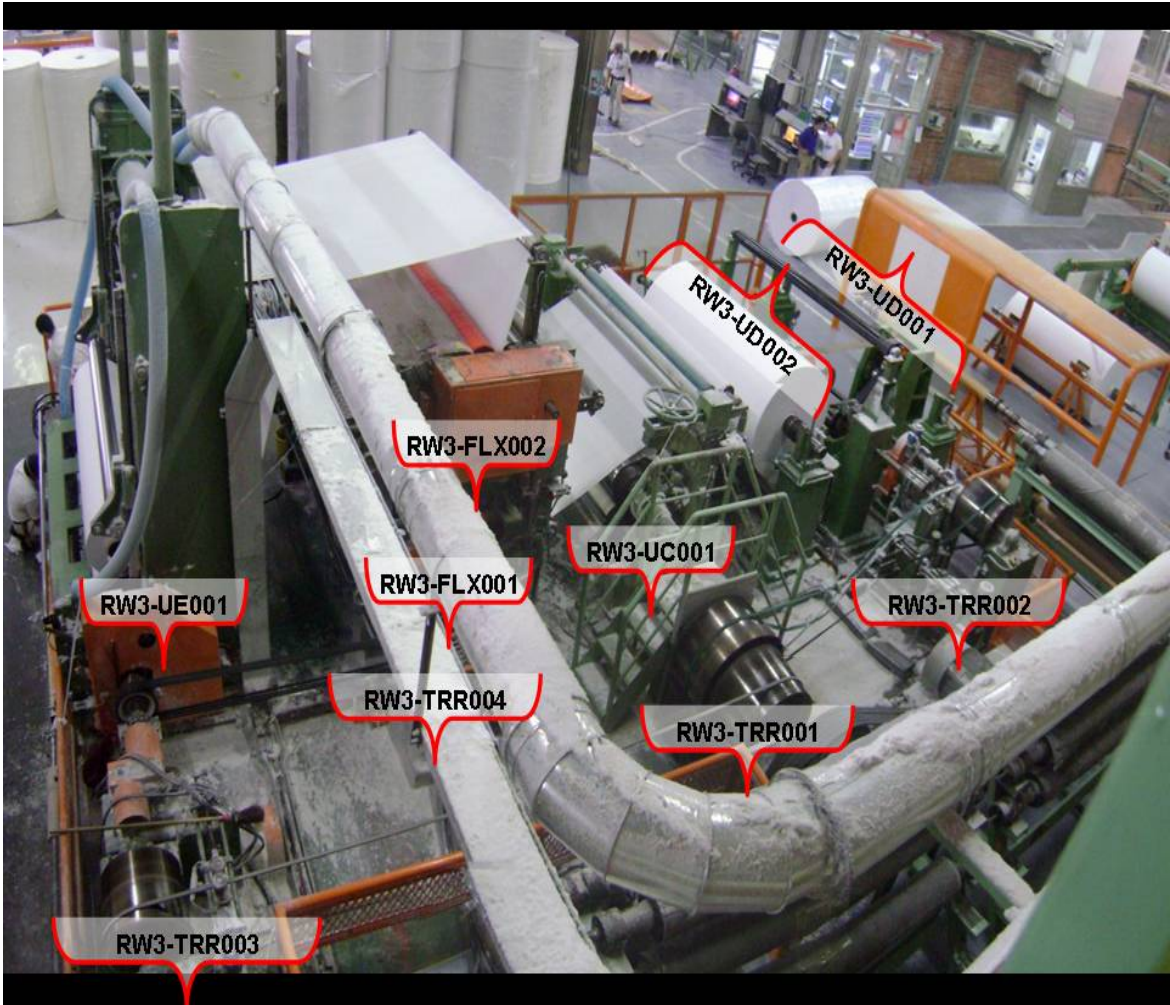
Fuente: *Biblioteca técnica Grupo Familia*

Ilustración 11: Molino 3 (MP3).



Fuente: Biblioteca técnica Grupo Familia

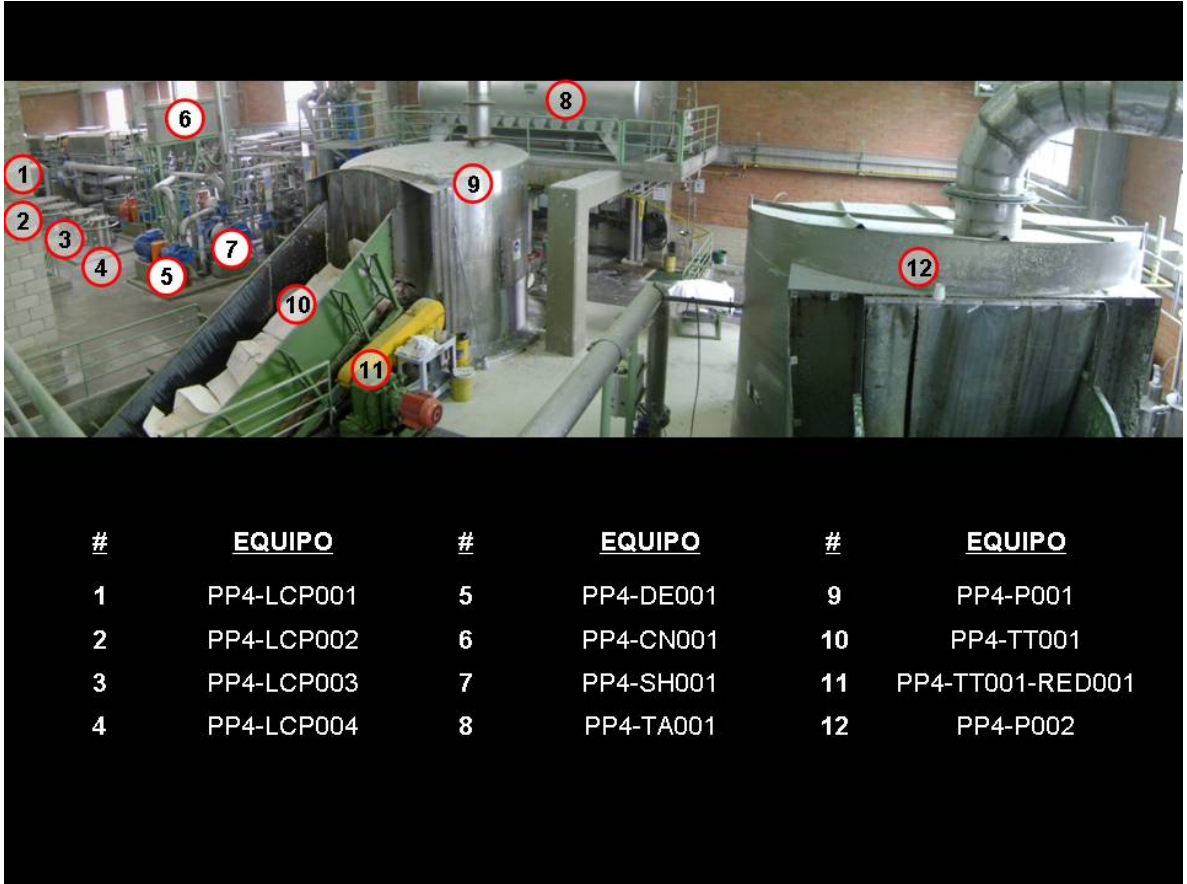
Ilustración 12: Máquina enrolladora de papel (RW3).



Fuente: Biblioteca técnica Grupo Familia

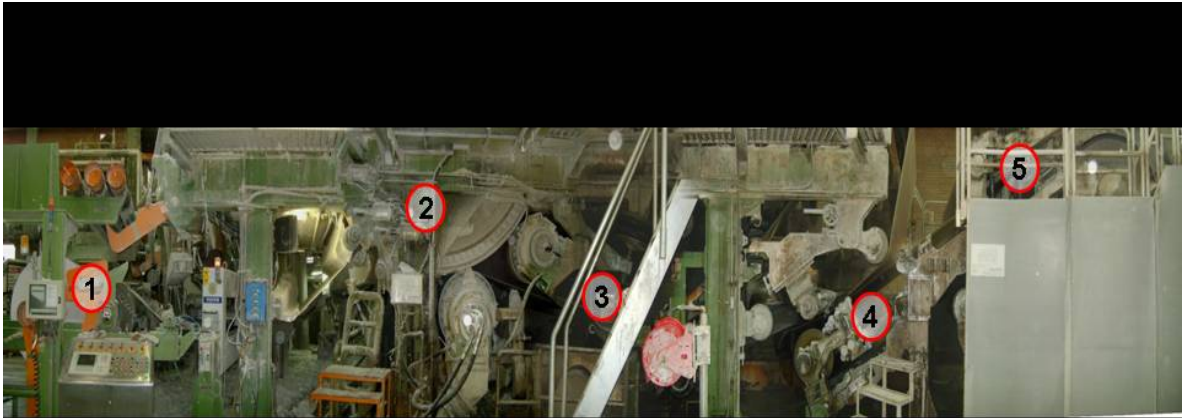
8.3 LÍNEA MÁQUINA DE PAPEL 4

Ilustración 13: *Planta preparación de pasta 4 (PP4)*



Fuente: Biblioteca técnica Grupo Familia

Ilustración 14: Molino 4 (MP4)



#	<u>UBICACIÓN</u>
1.	MP4-ZE001
2.	MP4-ZS001
3.	MP4-ZPF001
4.	MP4-ZFM002
5.	MP4-ZFM001

Fuente: Biblioteca técnica Grupo Familia

Ilustración 15: Máquina Enrolladora de Papel (RW4)



Fuente: Biblioteca técnica Grupo Familia

8.3ASPECTOS POSITIVOS DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO MECÁNICO DEL GRUPO FAMILIA

Este departamento cada vez está mejor consolidado porque posee un grupo especializado en la realización de inspecciones y análisis de vibraciones llamado MAMPREMED (Mantenimiento predictivo Medellín). Desde que este grupo está en funcionamiento ha sido posible detectar con mayor rapidez y precisión las fallas en los equipos y de esta manera establecer un tiempo medio entre fallas de estos. De igual manera se ha reducido notablemente las reparaciones y cambios de partes.

Tabla 2: Tiempo medio entre fallas. Cambio de Bomba o Rodamientos

PP4-BP010	Cantidad
2008	7
2009	2
2010	1
2011	0
2012	0
Ultimo cambio de Bba y/o rodamiento	2010.07.10

PP4-BP010	cantidad
2008	2
2009	0
2010	1
2011	0
2012	0
Ultimo cambio de Bba y/o rodamiento	2010.03.27

LPE1-BA004A	Cantidad
2008	10
2009	3
2010	1
2011	0
2012	2
Ultimo cambio de Bba y/o rodamiento	2012.03.15

PP4-BP017B	cantidad
2008	4
2009	0
2010	0
2011	1
2012	0
Ultimo cambio de Bba y/o rodamiento	2011.03.31

Según las tablas anteriores se puede evidenciar claramente que desde que se inició el proceso de las inspecciones en los equipos, se ha reducido notoriamente los cambios de bombas, dado que con esto es posible detectar la falla funcional antes de ocurran daños mayores en el equipo

La excelente sincronización entre las áreas de mantenimiento mecánico y el área de producción, en los paros preventivos programados, hace posible que todos los trabajos tengan buenos resultados.

El área de mantenimiento mecánico antes de realizar una intervención a determinado equipo solicita al departamento encargado de dicho aviso que cumpla con ciertas especificaciones como son:

- Síntoma
- Equipo
- Ubicación técnica
- Responsable
- Prioridad

Ilustración 16: Ejemplo de realización de aviso

The screenshot displays the SAP 'Visualizar aviso-MT: Aviso Mejoras' interface. At the top, the title bar reads 'Visualizar aviso-MT: Aviso Mejoras'. Below the title bar, there are several input fields: 'Aviso' with value '10556947', 'Status decl.' with value 'MECE ORAS', and 'Orden' with value '5479506'. The main content area is divided into several sections: 'Objeto de referencia' with fields for 'Ubic.téc.' (MP4-AFLU001), 'Equipo' (MP4-REF003), and 'Conjunto'; 'Circunstancias' containing a text box with a timestamp '2012-04-24 14:04:58' and a description of the maintenance work; 'Responsabilidades' with fields for 'Grupo planif.', 'Pto.tbjo.resp.', 'Responsable', and 'Autor del aviso'; and 'Fechas extremas' with fields for 'Inicio deseado', 'Fin deseado', and 'Prioridad'. The interface includes various icons for navigation and actions.

Fuente: Software Empresarial SAP

Posterior a esto se pasa a convertir el aviso en orden de mantenimiento. Esta orden según la prioridad de realización se le determina un Status¹⁴ según lo determina el programador con los supervisores. Cada tipo aviso tiene por estandarización de procesos y continuidad en el sistema una orden de mantenimiento correspondiente que facilita claridad en los trabajos a realizar y materiales que se requieran para dicha reparación o cambio.

¹⁴ Los Status de las ordenes dependen de la prioridad que requiere cada orden y se dividen en 3 grupos EN PLA, PLA O PROG, según lo indicado por SAP

Tabla 3: Tipos de Avisos y Órdenes de Mantenimiento

ORDENES Y AVISOS			
AC	Aviso Correctivo	OT01	Correctivo Programado
AP	Aviso Predictivo	OT04	Orden Predictiva
		OT01	Correctivo Programado
AU	Aviso Urgente	OT03	Correctivo Atención Inmediata
AI	Aviso de Inspección	OT01	Correctivo Programado
		OT05	Orden de Inspección
AS	Aviso de Seguridad	OT06	Orden de Seguridad
		OT07	Mejora en Seguridad
AO	Aviso de Producción	OT02	Soporte a Producción
AM	Aviso de Mejora	OT08	Mejora Operativa
AY	Aviso de Proyectos	OT09	Soporte a Proyectos
AT	Aviso de Taller	OT10	Orden de Taller
AL	Aviso Locativo	OT11	Orden Locativa
	Sin Aviso		Orden Preventiva
	Sin Aviso		Orden de Capacitaciones

Fuente: División mto mecánico molinos

9. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para el desarrollo de cada uno de los objetivos se contó con ayuda de todo el personal del departamento de mantenimiento mecánico del grupo familia y el jefe encargado de direccionar los procesos efectuados en el área.

La logística y gestión de la información se lleva a cabo para cumplir con la misión, visión y objetivos de una organización, lograr eficiencia y efectividad en su funcionamiento y satisfacer a sus usuarios, desplegando para esto una serie de recursos básicos.

En el caso del departamento de mantenimiento se cuenta con una serie de carpetas públicas en las cuales se almacena toda la información correspondiente al área y que es de importancia para llevar a cabo todas las actividades.

La empresa tiene un sistema que consiste en tener todos los documentos digitalizados en el software SAP y poder acceder a ellos por medio del nombre del equipo, la orden o ubicación técnica y de esta forma hacer el proceso de búsqueda más eficiente.

9.1 REALIZACIÓN DE OBJETIVOS

La información que el departamento requiere para llevar a cabo sus funciones se encuentra en SAP al igual que los recursos de apoyo y es por esta razón que es fundamental mantener actualizada toda la información en el sistema, para cumplir con este requerimiento se diseñó una lista de chequeo que tiene como función mostrarle al coordinador de información todos los pasos que debe llevar a cabo cuando se realiza algún cambio en sitio.

9.1.1 Ubicación de la información de los equipos de la planta en el punto correcto.

En el departamento de mantenimiento se estaban presentando problemas al momento de mantener actualizada la información de los equipos pues en muchas ocasiones no era posible identificar cuáles eran los cambios que se debían realizar, la nueva información que se debía de ingresar, por lo que se procedió a crear una lista de chequeo con los pasos y transacciones a seguir al momento de dichos cambios. Esta lista de chequeo se puede visualizar en el **Anexo 1**.

9.1.2 Registro de acontecimientos e información de sucesos

La trazabilidad llevada a cabo dentro la empresa la cual permite tener un registro histórico, ubicación y trayectoria del equipo. Dicha trazabilidad consiste en asociar

sistemáticamente el flujo de información a un flujo físico de equipos de manera que se pueda relacionar en un momento dado la información requerida a los equipos o grupo de equipos.

Es por esta razón que mantener un registro fotográfico desde que los equipos llegan a la empresa hasta que termina su vida útil es esencial, informes detallados con los acontecimientos más importantes y mantener al personal informado de lo que ocurre con los equipos.

9.1.3 Costos de mantenimiento

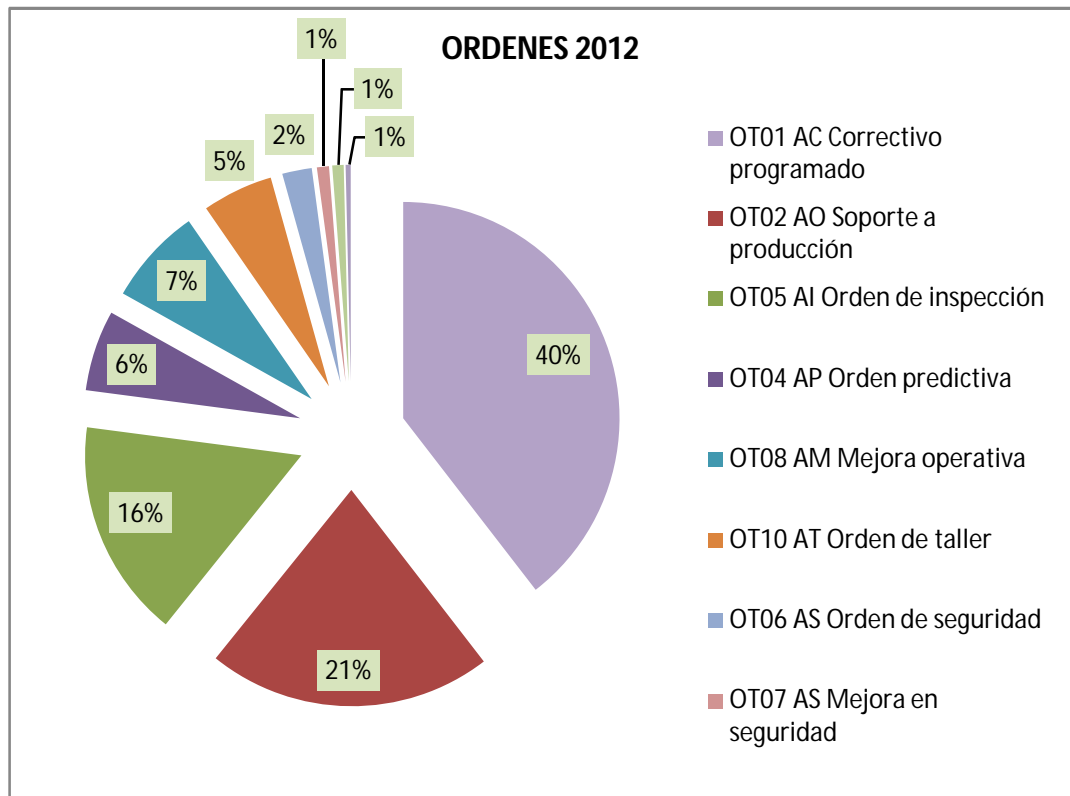
Parte de la información que debe ser registrada en SAP y en los informes realizados al departamento son los costos de los repuestos y materiales indirectos que hacen parte de los mantenimientos realizados en el departamento. Esto costos están asociados a cada equipo y de esta manera determinar cómo han influido las inspecciones y procesos de mantenimiento predictivo. Cada orden es analizada con respecto al equipo y a su costo y se establece n los tiempos medios entre falla y que repuestos deben ser reemplazados por otros con más beneficio para el equipo.

De igual manera se analizan las ordenes que han sido para mejoras ya sean operativas o de seguridad y dependiendo de su número se establecen criterios de auditoria y acompañamiento donde se analiza su efectivo desempeño.

Tabla 4: Avisos y órdenes OT

ORDENES			2011	2012
OT01	AC	Correctivo programado	410	502
OT02	AO	Soporte a producción	220	270
OT05	AI	Orden de inspección	97	207
OT04	AP	Orden predictiva	32	77
OT08	AM	Mejora operativa	38	92
OT10	AT	Orden de taller	44	67
OT06	AS	Orden de seguridad	13	28
OT07	AS	Mejora en seguridad	3	11
OT03	AU	Correctivo atención inmediata	8	11
OT12	-	Orden preventiva	9	5
OT11	AL	Orden locativa	5	9
OT09	AY	Soporte a proyectos	4	0
OT13	-	Orden capacitaciones	0	0

Ilustración 17: Torta de variación en órdenes



9.1.4 Iniciativas de cambio y mejora

Cada una de las mejoras planteadas busca darle solución a un problema o algo que no se está realizando de la mejor manera.

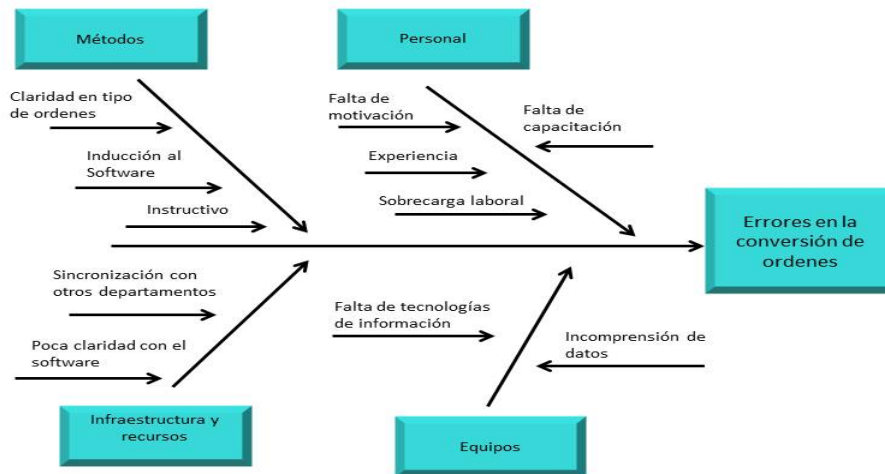
El departamento de mantenimiento se ha encontrado con un problema al momento de convertir los avisos en órdenes dados por el hecho de que no tienen en cuenta que cada aviso tiene su tipo de orden como lo muestra la **Tabla 3**, lo que conlleva a que la planeación de lo requerido no se efectuó de la manera más eficiente .

Por esta razón que se implementara el programa BRINS¹⁵ con el que se pretende brindar acompañamiento al personal y fomentar el buen hábito de analizar e inspeccionar el aviso antes de realizarlo y convertirlo a orden.

A continuación en el diagrama causa efecto de podrá evidenciar más claramente las causas que ocasionan la mala conversión de las ordenes de mantenimiento.

¹⁵ Brigada de inspección

Ilustración 18: Diagrama causa efecto



En el proceso de mejoras operativas OT08 la empresa adelanta una campaña llamada **esavela** cual busca crear conciencia de ahorro energético en toda la planta especialmente en los equipos papeleros y en las líneas de los molinos, para esto se implementan ciertos cambios que consisten en la toma de Amperaje de todos los motores de la LPE1¹⁶ y de esta manera determinar cuáles de estos motores pueden ser apagados teniendo en cuenta su inactividad o por medio del departamento eléctrico generar enclavamientos automáticos para estos motores.

El proceso de cálculo de Kilovatios reales consumidos fue dado por la formula

$$Kw/h = RCUAD(3) * V * A * ((0.8)/1000)$$

- **Vatio** : es la potencia capaz de desarrollar un trabajo
- **Rcuad(3)**: constante
- **Voltaje**: es la magnitud física que en un circuito eléctrico, impulsa a los electrones a lo largo de un conductor. Es decir conduce la energía eléctrica con menor o mayor potencia
- **Amperaje**: Fuerza en una corriente eléctrica
- **Cos φ Coseno de "fi" (phi) o factor de potencia (menor que "1")**: ese valor se toma en cuenta las cargas reactivas o inductivas, como la que poseen los motores eléctricos, tienen un factor de potencia menor que "1"

¹⁶ LPE1: Línea planta de tratamiento de aguas 1

(generalmente su valor varía entre 0,85 y 0,98), por lo cual la eficiencia de trabajo del equipo en cuestión y de la red de suministro eléctrico varía

- cuando el factor se aleja mucho de la unidad, traduciéndose en un mayor gasto de energía y en un mayor desembolso económicos.

Tabla 5: Cálculo y coste de los Kw en la LPE1

Equipo	Potencia (KW)	Corriente (A)	Voltaje (V)	Corriente (A) Real	Kw/h	Horas de trabajo	\$ Energía/mes	\$ Energía/año
LPE1-AG001-MOT001	8,9	15	440	6	3,66	24	\$ 584.709	\$ 7.016.512
LPE1-AG002-MOT001	5,6	9	440	2,8	1,71	22	\$ 250.126	\$ 3.001.508
LPE1-AG003-MOT001	5,6	9	440	4,2	2,56	22	\$ 375.188	\$ 4.502.262
LPE1-AG004-MOT001	7,5	9	440	4,2	2,56	24	\$ 409.297	\$ 4.911.558
LPE1-AG005-MOT001	0,75	1,25	440	2,1	1,28	24	\$ 204.648	\$ 2.455.779
LPE1-AG006-MOT001	5,6	9	440	6,6	4,02	24	\$ 643.180	\$ 7.718.163
LPE1-BA001-MOT001	52,2	85	440	74	45,12	24	\$ 7.211.415	\$ 86.536.979
LPE1-BA002-MOT001	26,8	47	440	47	28,66	24	\$ 4.580.223	\$ 54.962.676
LPE1-BA003-MOT001	15	28,4	440	22	13,41	24	\$ 2.143.934	\$ 25.727.210
LPE1-BA004A-MOT001	24,6	41	440	21	12,80	24	\$ 2.046.483	\$ 24.557.791
LPE1-BA004B-MOT001	26	43,5	440	30	18,29	24	\$ 2.923.547	\$ 35.082.559
LPE1-BA005-MOT001	44,7	71	440	64	39,02	24	\$ 6.236.899	\$ 74.842.792
LPE1-BA006-MOT001	35,8	62	440	62	37,80	24	\$ 6.041.996	\$ 72.503.955
LPE1-BA007-MOT001	37,3	63	440	59	35,97	24	\$ 5.749.642	\$ 68.995.699
LPE1-BA008-MOT001	37,3	63	440	61	37,19	24	\$ 5.944.545	\$ 71.334.536
LPE1-BA010-MOT001	13,4	24	440	80	48,77	24	\$ 7.796.124	\$ 93.553.490
LPE1-BA011-MOT001	37,3	63	440	54	32,92	24	\$ 5.262.384	\$ 63.148.606
LPE1-BA013-MOT001	37,3	63	440	50	30,48	24	\$ 4.872.578	\$ 58.470.931
LPE1-BA014A-MOT001	22,3	39	440	23	14,02	24	\$ 2.241.386	\$ 26.896.628
LPE1-BA014B-MOT001	22,3	39	440	24	14,63	24	\$ 2.338.837	\$ 28.066.047
LPE1-BA015-MOT001	17,8	30	440	18	10,97	24	\$ 1.754.128	\$ 21.049.535
LPE1-BA016-MOT001	30	59	440	36	21,95	24	\$ 3.508.256	\$ 42.099.071
LPE1-BA017A-MOT001	11,1	20,5	440	18	10,97	24	\$ 1.754.128	\$ 21.049.535
LPE1-BA017B-MOT001	18,6	33	440	25	15,24	24	\$ 2.436.289	\$ 29.235.466
LPE1-BA017C-MOT001	11,1	20	440	15	9,15	24	\$ 1.461.773	\$ 17.541.279
LPE1-BA018A-MOT001	37,3	63	440	62	37,80	24	\$ 6.041.996	\$ 72.503.955
LPE1-BA018B-MOT001	35,8	62	440	62	37,80	24	\$ 6.041.996	\$ 72.503.955

Todos los trabajos llevados a cabo en esta área permiten al personal en general tener una visión más clara de cómo se están desarrollando los trabajos, como están siendo invertidos los recursos tanto materiales como humanos. Tener una visión más certera de los cambios que se quieren implementar y cuáles serán los resultados que se reflejarán dado el buen desempeño de sus labores.

El programa BRINS de acompañamiento genera impactos positivos dado que se le está proporcionando al personal opciones más claras de las labores que están realizando y se garantiza información más confiable.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CARDONA Celio Alberto. Mantenimiento Preventivo Industrial. Cuarta Ed. Cali 2007. 222p.

CENTRO DE ALTOS ESTUDIOS GERENCIALES. Logística Empresarial. Isid Caracas, Venezuela, 2001 Editorial Alfaomega.

ESTUPIÑÁN P, Edgar; SAN MARTIN, César; SOLALIGUE M, Rene. Diseño e implementación de un analizador virtual de vibraciones mecánicas. En: Revista Facultad de Ingeniería Universidad De Tarapacá. Vol 14 N° 1 (Enero 2006). P 7-15

FRAZELLE Edward. Supply Chain Strategy The Logistics of Supply Chain Management. McGraw-Hill Professional, 2001. World-Class Warehousing and Material Handling. The United States of America: McGraw-Hill, 2002

GODSTEIN, Leonard; TIMOTHY M. Nolan-J. William Pfeiffer. Planeación Estratégica. Aplicada. U.S.A. Mc Graw-Hill, 2004. 379p

HILL CHARLES W.- JONES Gareth R. Administración Estratégica. Un enfoque integrado. Sexta Ed. Boston 1998 Cengage Learning, 2010. 250p

HITT MICHAEL A. Ireland; HOSKISSON, Robert E. Administración Estratégica. Competitividad y globalización. Conceptos y casos. Séptima Ed. Mexico. Javier Reyes 2008. 425p.

Logística y la gestión de información 2005-2006 [en línea]

http://www.wikilearning.com/articulo/la_logistica_y_la_gestion_de_informacion-la_logistica_y_la_gestion_de_informacion/22757-3 [Citado el 10 de abril de 2012]

MINTZBERG HENRY, Brian James. El Proceso Estratégico. Conceptos, contextos y Casos. Primera Ed. México 1995. 633p

LASO Isidro, Iglesias. M. Internet, comercio colaborativo y mComercio nuevos modelos de negocio. Sexta Ed. Madrid: Ediciones MundiPrensa. 2002. 522 p

PIEDRA M, Socorro, E Vega. Sistema de Mantenimiento predictivo para la bomba de alimentar de la Central Termoeléctrica Antonio Maceo. En Vibraciones mecánicas y su aplicación al mantenimiento predictivo. La Habana 1999. 221p

SANCHEZ MARIN, Francisco T. Mantenimiento mecánico de máquinas. Publicaciones de la Universidad Jaume I. D. L. 2006. Castello de la Plana.

RICHAIZEN Alan, Jocelyn Dart. Practical workflow for SAP : effective business processes using SAP's WebFlow Engine. Sexta Ed. USA. Bonn, Germany : Galileo Press. 2002. 552p

VALERO SÁNCHEZ Pastor J.L Gomis Cerón Juan, Manuales IMPI, No.2. La Gestión de la Calidad en las PYMES

ANEXOS

Anexo A: Lista de chequeo

Lista de chequeo sobre actualización o cambios de equipos en SAP

Cuando se realiza un cambio de equipo en sitio es necesario tener presente las modificaciones o cambios que se deben realizar en SAP

Objetivo

Contar con un sistema que permita encontrar toda la información necesaria de manera ágil y oportuna, aportando confiabilidad a los datos que allí se encuentran y de esta manera generarles a los interesados seguridad en su búsqueda.

En todas las ocasiones no es necesario cambiar o borrar la información anexa al equipo, es suficiente con la actualización de los datos ya existentes.

**Para la creación, modificación o anulación de las listas de materiales.
(Los códigos pueden ser para Materiales, equipos o ubicaciones técnicas)**

Transacción para crear lista de materiales IB01

Transacción para Modificar lista de materiales IB02

Transacción para crear lista de materiales de U. Técnica IB11

Transacción para modificar lista de materiales de U. Técnica IB11

Descripción	Aplica	No aplica	Responsable
Extender códigos (Con el Formato)			
Borrar códigos			
Cambiar descripción de códigos			
Crear códigos(Con el Formato)			
Asociar código al equipo correspondiente			

Para la creación, eliminación o modificación de anexos.

Por medio de la transacción IE03

Descripción	Aplica	No aplica	Responsable
Saber si el equipo cambio de ubicación o fue retirado			
Crear el anexo correspondiente (Registro fotográfico)			
Hacer descripción detallada al anexo y adjuntarlo a SAP			

Para documentos asociados al material, equipo o ubicación técnica no siempre es necesario crear un nuevo documento o borrar el documento existente, solo se modifican los enlaces de objeto y el archivo asociado a este documento.

Transacción para crear CV01N

Transacción Modificar CV03N

Descripción	Aplica	No aplica	Responsable
Modificar Documento existente			
Crear nuevo documento			

Por medio de la transacción IE02 Se realizan las modificaciones a la ficha técnica del equipo

Datos generales del equipo. Comprende las pestañas (general, emplazamiento, operación y estructura)

Descripción	Aplica	No aplica	Responsable
Modificar datos generales del equipo (Fabricante, serie, dimensiones)			
Cambiar Emplazamiento (Ubicación)			
Modificar estructura			