



RESUMEN

El presente trabajo es una Propuesta de un Plan de Administración de Procesos Basado en el *Kaizen* para la Planta De Fuerza Cartopel S.A. Inicia con un análisis de la situación actual para identificar problemas y objetivos que conduzcan a un plan de acción que involucre a todos los colaboradores del área, quienes formarán los equipos *kaizen* y aplicarán la metodología del mejoramiento continuo a fin de incrementar la eficiencia en la distribución de energía eléctrica y vapor.

PALABRAS CLAVE: *Kaizen*, Eficiencia de procesos, Administración, de Procesos, Plan de acción, Equipos, Autónomos, Sistema, Procesos, mejoramiento continuo, Planta de Fuerza, energía y vapor, destrezas, habilidades, conocimientos, entrenamiento.

ABSTRACT

This project is a proposed “***Kaizen based Process Management Programme for Cartopel S.A.I***”. I have identified certain problem areas which lead to state objectives to carry out an action plan. This action plan consists creating *kaizen* teams which involve employees in all areas, they will apply the continuous improvement methodology to increase efficiency in the distribution of electrical power and steam.

KEY WORDS: *Kaizen*, process efficiency, Process Management, Action Plan, Teams, Independent, System, Procedures, Constant Improvement, Power Plant, Energy and steam, skills, habilities, knowledge, training.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

INDICE

GLOSARIO	9
RESUMEN	1
ABSTRACT	1
1. Antecedentes.....	11
Gráfico 1.- Planta de Cartopel S.A.(Vista Aérea)	11
Tabla 1.- Distribución de Áreas Planta Cartopel.....	12
2. Objetivo General.....	13
2.1 Objetivos Específicos	13
3. Marco Teórico.....	13
4. Problemas.....	14
5. Metodología.....	15
6. Sistematización y Documentación	15
6. CAPITULO I	16
6.1 PROPUESTA DEL SISTEMA <i>KAIZEN</i> PARA LA PLANTA DE FUERZA DE CARTOPEL S.A.....	16
6.1.1 Análisis de la Situación Actual de la Planta de Fuerza de Cartopel S.A. .	16
6.1.2 Árbol de Problemas de Situación Actual de la Planta de Fuerza de Cartopel S.A.	16
6.1.2.1 Matriz de decisión con Priorización de Problemas para la Planta de Fuerza.....	17
6.1.2.2 Elaboración de Matriz de Decisión para Priorizar Problemas en la Planta de Fuerza.....	17
Tabla 2.- Matriz de Comparación por Pares de Planta de fuerza.	19
Tabla 3.- Matriz de Decisión de Planta de Fuerza.....	20
6.1.3 Elaboración de Árbol de Problemas para la Planta de Fuerza.....	24
Gráfico 2. Árbol de Problemas de Planta de Fuerza.	26
Gráfico 3.- Problema Principal y Efectos Detectados en Planta de Fuerza. ...	26



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

6.1.4	Árbol de Objetivos de Situación Actual de Planta de Fuerza.	26
	Gráfico 4. Árbol de Objetivos Planta de Fuerza.	29
	Gráfico 5.- Objetivo Principal y Objetivos de Desarrollo para la Planta de Fuerza.	29
6.2	PLAN DE ACCIÓN DE MEJORAMIENTO CONTINUO PARA LA PLANTA DE FUERZA.....	30
6.2.1	Plan Acción de Mejoramiento Continuo con Objetivos Específicos para la Planta de Fuerza.	30
6.2.1.1	Plan de Acción para Crear Operaciones Procedimentadas en las Actividades Preventivas Periódicas en la Planta de Fuerza.....	31
6.2.1.2	Etapas de Planeación para Crear Operaciones Procedimentadas en las Actividades Preventivas Periódicas en la Planta de Fuerza.....	31
	Tabla 4.- Planeación de Actividades para Planta Fuerza.....	31
6.2.1.3	Etapas de Hacer para Crear Operaciones Procedimentadas en las Actividades Preventivas Periódicas en la Planta de Fuerza.....	32
6.2.1.4	Actividades Preventivas Periódicas a Desarrollar por Cargos.	32
	Tabla 5.- Actividades Preventivas Periódicas por Cargo.....	33
6.2.1.5	Asignación de Responsables para la Planta de Fuerza.	33
	Tabla 6.- Asignación de responsables para la Planta de fuerza.	34
6.2.1.6	Asignación de Recursos para la Planta de Fuerza.....	34
	Tabla 7.- Recursos para Analista de Aguas.	35
	Tabla 8.- Recursos para Operador Planta de Fuerza.....	36
	Tabla 9.- Recursos para Supervisor Planta de Fuerza.....	37
	Tabla 10.- Recursos para Superintendente Planta de fuerza.	38
6.2.1.7	Formatos de Procedimientos para Actividades Preventivas Periódicas.	39
	Tabla 11.- Formato para Procedimiento Interno.....	42
	Tabla 12.- Índice de Procedimientos e Instrucciones Planta de Agua.	43
	Tabla 13.- Procedimiento Interno: Limpieza de Cisterna.....	44
6.2.1.8	Etapas de Verificar para Crear Operaciones Procedimentadas en las Actividades Preventivas Periódicas por Cargo en la Planta de Fuerza.....	45



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

Tabla 14.- Indicadores de procesos internos por cargos.....	46
6.2.1.9 Etapa Actuar para Crear Operaciones Procedimentadas en las Actividades Preventivas Periódicas por Cargo en la Planta de Fuerza.....	47
6.2.1.10 Coaching para los colaboradores de planta de fuerza.	47
Tabla 15.- Indicadores de Rentabilidad, Capacitación y Disciplina.....	51
6.2.1.11 Planes de Capacitación por Cargos para la Planta de Fuerza.....	51
Tabla 16.- Plan de entrenamiento para Analista de aguas.	53
6.3 CAPITULO II	55
6.3.1 EQUIPOS DE TRABAJO PARA LA DETECCIÓN, PREVENCIÓN Y ELIMINACIÓN DE DESPERDICIOS.....	55
6.3.1.1 Equipos <i>Kaizen</i> para la Planta de Fuerza.....	55
6.3.1.2 Formación de Equipo <i>Kaizen</i> Inicial.....	55
Gráfico 6.- Organigrama de Planta de Fuerza.....	56
Gráfico 7.- Estructura del Equipo <i>kaizen</i> inicial propuesto para Planta de Fuerza.	57
6.3.1.3 Procedimientos para formar los Equipos <i>Kaizen</i>	57
Tabla 17.- Equipo <i>kaizen</i> Inicial para planta de fuerza.....	58
6.3.1.4 Equipo <i>Kaizen</i> Ideal para Planta de Fuerza.....	59
Tabla 18.- Equipo <i>kaizen</i> ideal Planta de Fuerza.	59
6.3.1.5 Responsabilidades De los Miembros del Equipo <i>Kaizen</i> para la Planta de Fuerza.....	60
6.3.1.6 Asignación de Responsables del Equipo <i>kaizen</i> para la Planta de Fuerza.....	60
6.3.1.7 Coordinador del Equipo <i>kaizen</i> para la Planta de Fuerza.	60
6.3.1.8 Integrantes del Equipo <i>kaizen</i> para la Planta de Fuerza.	61
6.3.1.9 Actividades de los Equipos <i>kaizen</i> para la Planta de Fuerza.	62
6.3.1.10 Plan 5s en la Planta de Fuerza.	62
Tabla 19.- Formato de Clasificación de Materiales para Planta de Fuerzas..	64
Tabla 20.- Indicadores de Aprendizaje Organizacional.	66



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

Tabla 21.- Lista de Estandarización 5S para Planta de fuerza.	67
Tabla 22.- Indicador de Disciplina de cumplimiento de 5S.....	69
6.3.1.11 Herramientas para la Mejora Continua utilizadas por el Equipo <i>kaizen</i> para la Planta de Fuerza.	70
6.3.1.12 Herramienta Metodológica para la Mejora Continua: Diagrama Causa – Efecto para la Planta de Fuerza.....	71
Gráfico 8.- Diagrama de Causa - Efecto de Planta de Aguas.....	72
6.3.1.13 Herramienta Estadística para la Mejora Continúa: Tabla de Distribución de Frecuencias y Gráfico de Barras.....	72
Tabla 23.- Formato Interno de Control de Tratamiento de Aguas.....	73
Tabla 24.- Tabla de Distribución de Frecuencias Ph para Tanque Pulmón, Tanque Make_Up.....	75
Tabla 25.- Tabla de Distribución de Frecuencias Conductividad para Tanque Pulmón, Tanque Make_Up.	76
Tabla 26.- Tabla de Distribución de Frecuencias Dureza para Tanque Pulmón, Tanque Make_Up.	76
Gráfico 9.- Gráfico de barras Ph para Tanque Pulmón, Tanque Make_Up. ..	78
Gráfico 10.- Gráfico de barras Conductividad para Tanque Pulmón, Tanque Make_Up.	79
Gráfico 11.- Gráfico de barras Dureza para Tanque Pulmón, Tanque Make_Up.	80
6.3.1.14 Herramienta para Toma de Decisiones para la Mejora Continúa.....	81
Tabla 27.- Formato de Informe de Análisis Externo.	81
6.4 CAPITULO III	84
6.4.1 PROCEDIMENTACIÓN DE PROCESOS EN LA PLANTA DE FUERZA DE CARTOPEL S.A.	84
6.4.1.1 Aplicación de Principios Deming para la Fase de la Gerencia.	84
Gráfico 12.- Principios Deming para la Gerencia.	85
6.4.1.2 Aplicación de Principios Deming para los Equipos <i>Kaizen</i> y de Mejora Continua.	86
Gráfico 13.- Principios Deming para Equipos <i>Kaizen</i>	86
6.4.1.3 Operatividad de la Gerencia basados en principios Deming.....	87



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

6.4.1.4 Operatividad de la Gerencia para el Mejoramiento Continuo.....	87
6.4.1.5 Operatividad de los Equipos <i>Kaizen</i> y de Mejora Continua.....	88
Tabla 28.- Diagrama de Flujo de Operatividad de Equipo <i>Kaizen</i>	89
6.4.1.6 Procedimientos para Generar la Metodología <i>kaizen</i>	90
6.4.1.7 Desarrollo de Metodología <i>kaizen</i> por la Gerencia, Equipos <i>Kaizen</i> y de Mejora Continua para Planta de Fuerza.	90
Gráfico 14.- Ruta <i>kaizen</i> para la Planta de Fuerza.....	92
CONCLUSIONES.	93
BIBLIOGRAFÍA.	94
PÁGINAS WEB CONSULTADAS.....	96



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS
“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO
EN EL KAIZEN PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

**TESIS PREVIA A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO:
MASTER EN GESTIÓN Y
DIRECCIÓN DE EMPRESAS
CON MENCIÓN EN
MERCADOTECNIA.**

AUTOR: ING. IND. JOSE SANTIAGO JIMBO DIAS.

DIRECTOR: ING. TITO VLADIMIR VANEGAS CABRERA Msc.

CUENCA - ECUADOR

2009



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA

Yo, Ing. Ind. José Santiago Jimbo Dias, Certifico que todo este trabajo es de mí completa autoría y que las partes tomadas de alguna fuente bibliográfica se encuentran mencionadas adecuadamente.

Atentamente,

Ing. Ind. Santiago Jimbo Dias.



GLOSARIO

Afluyente.- Agua que ingresa a Planta.

Actividad esencial.- Actividad que por su peso estratégico define en gran parte una lista de ejecución.

Analista de Aguas.- Persona que se dedica a la operación de la Planta de Aguas y su análisis.

Agua Blanda.- Agua libre de sales de calcio y magnesio.

Caldera.- Equipo que utiliza calor para transformar agua en vapor.

Colaboradores.- Personal que ocupa un cargo en Planta de Fuerza.

Competencias.- Capacidades que permiten el desempeño de una función.

Corrugado medio.- Tipo de papel usado entre las dos capas de *kraft liner*.

Costo de conversión.- Costo de materia prima en transformarse a producto terminado, no incluye amortización y depreciación.

Efluente.- Agua que sale de Planta.

Indicadores de gestión.- Parámetros cuantitativos o cualitativos.

Kaizen.- Mejoramiento Continuo.

Kraft liner.- Tipo de papel usado para las caras exteriores en las cajas de cartón.

Mantenimiento autónomo.- Mantenimiento ejecutado por los propios operadores.

Mantenimiento programado.- Mantenimiento que se rige a un plan de trabajo.

Mega watos.- Unidad de medida de potencia, un millón de watos.

Molino papelerero.- Planta dedicada a la fabricación de papel.

Proceso.- Secuencia de actividades que transforman un bien.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

Sistemático.- Que sigue un sistema definido en base a una secuencia normalizada.

Coaching.- Entrenamiento personalizado.

Código.- Grupo de símbolos alfanuméricos que identifican un documento, equipo, etc.

Operador Planta de Fuerza.- Persona que se dedica a la operación de Planta de Fuerza.

Parámetros operacionales. Datos medidos en las distintas fases de un proceso, presión, temperatura, caudal, etc.

Poka yoke.- Sistema de administración de procesos con cero errores y cero defectos.

Planta Corrugadora.- Fábrica de cartón corrugado.

Planta de Fuerza.- Área dedicada a la generación de vapor y distribución de energía eléctrica.

Planta Papelera.- Fábrica de papel

Subestación Eléctrica.- Conjunto de equipos que reciben, transforman y distribuyen energía eléctrica.

Superintendente Planta de Fuerza.- Persona de nivel estratégico en la Planta de Fuerza.

Supervisor Planta de Fuerza.- Persona de nivel mando medio en la Planta de Fuerza.

Turbidez.- Falta de transparencia del agua.

Voltios.- Unidad de medida de la tensión eléctrica.

Vapor.- Agua en forma de gas.



1. Antecedentes.

El Grupo Cartopel S.A. desde 1990, es una organización industrial con plantas en la ciudad de Cuenca y Guayaquil dedicada a la comercialización de papeles y cartones. En Cuenca desarrolla sus operaciones en el Parque Industrial: Calle Cornelio Vintimilla y Carlos Tosi, sus instalaciones comprenden una extensión de 8 hectáreas de terreno, utiliza una fuerza laboral de alrededor de 500 empleados.



Gráfico 1.- Planta de Cartopel S.A.(Vista Aérea)



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

Tabla 1.- Distribución de Áreas Planta Cartopel

AREAS	DETALLE	UNIDAD M2
AREA PROCESOS PRODUCTIVOS	Naves CARTOPEL y Ondutec, sin considerar áreas de almacenamiento de bobinas.	13.028
AREA BODEGAS	Espacios de almacenamiento bajo techo y patios de almacenamiento de materias primas.	21.865
AREA PLANTA DE FUERZA	Calderos, Compresores, Transformadores, Generador YANMAR, Sala de Control, Turbina y Tanques de combustible.	1.603
AREA PLANTA DE AGUAS	Tratamiento de afluentes y efluentes	1.579
OTROS	Espacios verdes y deportivas, edificio administrativo, parqueaderos, zonas de circulación internas, zonas de carga y descarga, retiros de cerramientos.	42.976
TOTAL PREDIO		81.051

Produce y comercializa soluciones de empaque en base a papeles *kraft liner*, y corrugados medio, con una capacidad nominal en la fabricación de papel de 72.000 Ton/año. Estos papeles son la materia prima para la fabricación de cajas de cartón utilizadas para la exportación de banano, flores y productos agrícolas.

Tanto la planta papelera como la de fabricación de cajas llamada corrugador, se abastecen de vapor y energía eléctrica desde una fuente centralizada conocida como PLANTA DE FUERZA, la misma que produce 18 Ton/hora de vapor y cubre una demanda de 5 mega watios de potencia eléctrica. Esta sección en particular se vuelve estratégica toda vez que administra el suministro continuo, es decir, 24 horas al día los 365 días del año del vapor necesario para secar el papel y del total de la energía eléctrica.

Es importante señalar que tanto el vapor como la electricidad representan el 70 % del costo de conversión de papel y cajas de cartón.



2. Objetivo General

Diseñar una propuesta estructural y administrativa para un plan de mejoramiento continuo en la planta de fuerza de Cartopel S.A a fin de incrementar la eficiencia del proceso de distribución de energía y vapor durante el período 2009.

2.1 Objetivos Específicos

2.1.1 Proponer un plan de administración de procesos mediante *kaizen* organizando equipos funcionales e inter funcionales para contribuir a maximizar la eficiencia de generación de vapor y energía durante la fase de ejecución del presente trabajo.

2.1.2 Sugerir con los equipos funcionales e inter funcionales un plan de disminución de las causas de pérdidas de productividad, por medio de actividades autónomas de simulación durante la fase de ejecución de este trabajo.

3. Marco Teórico

Las empresas cuyos sistemas productivos presentan en la actualidad la mayor tasa de eficiencia son aquellas que van más allá de lo que puede lograrse con la implantación conjunta de la producción ajustada, además deben emplear sistemas de gestión eficientes para lograr productos de calidad a la primera, la máxima eficiencia exige utilizar los medios productivos más adecuados, racionalizando la gestión de los equipos que integran el proceso productivo, de forma que pueda optimizarse el rendimiento de los mismos en la productividad, siempre preparados para funcionar sin problemas y con el mínimo consumo de recursos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

“La importancia de *Kaizen* radica en que su objetivo es la gente y la mejora de procesos, siempre perfeccionando los estándares de trabajo establecidos.”¹

En el ambiente actual, los costos para adquirir, instalar y poner en marcha tecnología y equipos son muy bien estudiados y a menudo muy conocidos, sin embargo permanecen ocultos aquellos costos asociados por malas prácticas manufactureras. En esencia, mediante una gestión bien direccionada debe volver a los empleados y directivos en socios de la complicada tarea de producir eficientemente.

Es necesario introducir los principios del *Kaizen* en el contexto de un programa de desarrollo de una Planta, ajustándolo a los métodos de producción y condición del equipo humano, así como relacionar los planes de formación y desarrollo de competencias en paralelo con las requeridas por el *Kaizen*.

De acuerdo a lo mencionado anteriormente la filosofía de Mejora Continua aplicada por el Ing. Ind. Shigeo Shingo en el Sistema de Producción de Toyota es un claro ejemplo que esta metodología es reproducible con éxito en empresas manufactureras.

Dentro de la Mejora Continua se le acredita haber creado y formalizado el Cero Control de Calidad, que resalta mucho la aplicación del *poka yoke*, un sistema de inspección en la fuente los cuales son otros elementos de la Mejora Continua.

4. Problemas

4.1 Carencia de equipos funcionales entre el personal operativo en actividades que permitan maximizar la eficacia del proceso.

4.2 Pérdida de productividad en la distribución de energía y vapor.

¹ GARZA Adriana, Kaizen, mejora continua, www.redalyc.com



5. Metodología

- Se llevó a cabo una investigación mixta, puesto que se utilizaron, recursos bibliográficos para conocer y entender cuál es el concepto de la gestión para administración de procesos mediante *Kaizen* y cuáles son los aspectos característicos de la misma. Lo antes mencionado se corroboró con el estudio de campo, acudiendo al Departamento de Planta de Fuerza.
- Se describió y analizó la información obtenida en fuentes bibliográficas y en estudios de campo, por lo tanto la investigación fue no experimental.
- Entrevistas no estructuradas a informantes claves: Se realizaron indagaciones a los profesionales que están a cargo del Departamento de Planta de Fuerza a fin de obtener información amplia sobre el tema, el problema y establecer las posibles estrategias de solución. Dentro del carácter cualitativo se hizo una investigación proyectiva porque se está proponiendo una solución al problema.

6. Sistematización y Documentación

- El sistema que se utilizó para procesar la información recopilada de las visitas a planta y reconocimiento de los procesos, de las entrevistas no estructuradas, de la información bibliográfica, de la revisión de parámetros operativos, de la consulta formatos internos y balances contables se asentó en matrices y gráficos interrelacionados.
- Durante el desarrollo de la tesis se registraron los resultados de las entrevistas no estructuradas y las memorias de las reuniones con los grupos focales.



6. CAPITULO I

6. 1 PROPUESTA DEL SISTEMA *KAIZEN* PARA LA PLANTA DE FUERZA DE CARTOPEL S.A.

Para la planta de fuerza de Cartopel S.A. se sugiere la aplicación de un sistema de mejoramiento continuo, basado en la metodología *kaizen*, esta propuesta se la inicio con un análisis de diagnóstico del área, para conocer la situación actual y sugerir las acciones a emprender para conseguir la mejora continua, a continuación se explica el procedimiento empleado para este análisis.

6.1.1 Análisis de la Situación Actual de la Planta de Fuerza de Cartopel S.A.

En la planta de Fuerza de Cartopel se aplico la metodología de árbol de problemas con la finalidad de determinar cuáles son los principales y en base a estos transformarlos en objetivos para desarrollar una propuesta de un plan de acción de mejora continua basada en *Kaizen*.

Las causas que fueron estudiadas se basaron en cuatro factores: Talento Humano, Formación Técnica / Experiencia, Procesos de Producción y Mejorar Calidad.

6.1.2 Árbol de Problemas de Situación Actual de la Planta de Fuerza de Cartopel S.A.

El árbol de problemas aplicado a la Planta Fuerza fue una ayuda importante para entender la problemática a resolver en el área. En él se expresaron, en encadenamiento tipo causa/efecto, las condiciones negativas percibidas por los colaboradores de la planta de Fuerza en relación con el problema central a resolver.

Para la elaboración de árbol de problemas se conto con el apoyo del Ing. Oscar Gordillo Supervisor Planta de Fuerza, en conjunto con todos los colaboradores del área de planta de fuerza fueron identificando las principales causas que



generaban un problema principal que estaba compuesto de los cuatro factores mencionados anteriormente.

6.1.2.1 Matriz de decisión con Priorización de Problemas para la Planta de Fuerza.

Para seleccionar los problemas más relevantes, minimizando la subjetividad del análisis de cada uno de los colaboradores de la planta de fuerza, se empleo la metodología de matriz de decisión, la cual facilito la selección de problemas más relevantes de una forma cuantitativa.

6.1.2.2 Elaboración de Matriz de Decisión para Priorizar Problemas en la Planta de Fuerza.

Para la elaboración de la matriz de decisión se reunió a todos los colaboradores del área quienes utilizaron la técnica de lluvia de ideas, de donde surgió una lista de veinte y seis problemas, de los cuales se priorizaran los más relevantes.

Para realizar esa priorización se procedió a realizar una comparación por pares entre los factores: Talento Humano, Formación Técnica / Experiencia, Procesos de Producción y Mejorar Calidad, con la finalidad de asignar un valor ponderado el cual se lo empleara para su priorización en la matriz de decisión.

A continuación se presenta la matriz de comparación por pares entre los factores: Talento Humano, Formación Técnica / Experiencia, Procesos de Producción y Mejorar Calidad.

Para obtener los valores de cada uno de los factores el procedimiento que se siguió fue colocar una letra que diferencia a cada uno de ellos, luego se realizo la comparación de filas con columnas, iniciando desde la esquina inferior derecha en dirección de la diagonal hacia arriba, lo que garantiza que se compararán cada uno de los factores entre sí y se asignaron valores de acuerdo a comparación entre cada uno de los factores que a criterio de los colaboradores eran el uno más importante que el otro, los valores de calificación que fueron



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

asignados son: cero; igual, uno; medio, dos; importante, tres; muy importante estos valores y significados fueron creados exclusivamente para la Planta de Fuerza.

La forma de valorar fue colocar en cada celda de comparación la letra del factor dominante y la calificación que a criterio de los colaboradores representa dicho factor a nivel de importancia, obteniéndose los siguientes resultados: Factor Talento Humano (A) 3 puntos, Factor Formación Técnica/ Experiencia (B) 5 puntos, Factor Procesos de Producción (C) 6 puntos y Factor Mejorar Calidad (D) 0 puntos cabe anotar que este último factor a pesar de la calificación obtenida es importante, pero que para efectos de la construcción de la matriz de comparación se lo considero como un factor implícito en los tres anteriores. (Ver Tabla 2)



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

Tabla 2.- Matriz de Comparación por Pares de Planta de fuerza.

MATRIZ DE COMPARACIÓN POR PARES
--

	Talento Humano. (A)	Formación Técnica / Experiencia. (B)	Procesos de Producción. (C)	Mejorar Calidad. (D)
Talento Humano. (A)		B,3	A,2	A,1
Formación Técnica / Experiencia. (B)			C,3	B,2
Procesos de Producción. (C)				C,3
Mejorar Calidad. (D)				

Valoración	Interpretación	Asignación de Pesos a Factores	Peso	Porcentaje
0	IGUAL	A	3	21.43
1	MEDIO	B	5	35.71
2	IMPORTANTE	C	6	42.86
3	MUY IMPORTANTE	D	0	

Una vez determinado el valor de cada uno de los factores se procedió a la elaboración de la matriz de decisión, que contiene filas en las cuales se colocaron tres de los cuatro factores analizados anteriormente, la razón para no colocar el cuarto factor se debió a la puntuación cero que obtuvo y por está incluido de forma implícita en los tres factores restantes.

El talento humano, Formación técnica/ experiencia y Procesos productivos fueron los tres parámetros analizados estos factores componen la fila de la matriz de decisión, bajo la cual se colocaron los pesos de cada uno de estos obtenidos de la matriz de comparación por pares. (Ver Tabla 2).



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

Las columnas de la matriz de decisión la componen los veinte y seis problemas detectados en planta de fuerza, el procedimiento empleado fue colocar una valoración del cero al tres con los siguientes significados: cero; ninguna, uno; media, dos; alta, tres; muy alta, con estos valores se procedió a realizar relaciones entre cada uno de los factores con cada uno de los problemas de forma individual con la participación de los colaboradores de la planta quienes fueron asignando valores a los veinte seis problemas con relación a los tres factores de análisis.

Una vez asignado valores se procedió hacer una ponderación de los mismos con la ayuda de los pesos de cada uno de los factores, para ello se realizo una multiplicación entre el peso de cada factor por el valor asignado a cada problema, de esta operación se obtuvieron diferentes valores para cada factor por problema, para obtener un valor total que permita seleccionar los problemas con mas alta puntuación se procedió a sumar los tres resultados parciales de cada factor con la finalidad de obtener un resultado total.

Con los resultados totales obtenidos la selección de los problemas principales se baso en el criterio que aquellos que obtuvieran un resultado total de 34 puntos que representa el 81% del valor máximo de 42 puntos, serian los problemas a solucionar de forma inmediata.

Aplicando este procedimiento en la matriz de decisión se escogieron quince problemas que se encuentran representados con código de color. (Ver Tabla 3).

Tabla 3.- Matriz de Decisión de Planta de Fuerza.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
 PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

MATRIZ DE DECISIÓN

FACTORES	Talento Humano		Formación Técnica / Experiencia		Procesos de Producción		RESULTADOS
PESOS	3	3	5	5	6	6	
Falta de operaciones procedimentadas en las actividades preventivas periódicas en la planta de fuerza	3	9	2	10	3	18	37
Poca interacción entre jefes y subordinados.	1	3	1	5	1	6	14
Falta de canales de información para coordinación de actividades.	2	6	1	5	1	6	17
Escasa proactividad de los colaboradores.	1	3	2	10	2	12	25
Insuficiente número de indicadores que permitan administrar las operaciones de la planta de fuerza, mediante la detección de no conformidades en el proceso	3	9	3	15	3	18	42
Falta de control y comunicación de los procesos en la planta de fuerza	3	9	3	15	3	18	42
Falta de participación en el trabajo de colaboradores.	2	6	2	10	1	6	22
Carencia de espacios y oportunidades para la concertación en planificación	3	9	1	5	1	6	20



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

Conformismo de los colaboradores del área.	1	3	1	5	1	6	14
Falta coordinación organizacional para la planificación de actividades y sus respectivos responsables.	3	9	3	15	2	12	36
Parcial aprovechamiento del talento humano ante la limitada identificación de las competencias ideales y reales del personal a cargo de la planta de fuerza.	3	9	3	15	2	12	36
Actividades monotonas que disminuyen la satisfacción en el trabajo	1	3	1	5	1	6	14
Planes de entrenamiento insuficientes para cubrir brechas entre las competencias ideales y reales del personal a cargo de la planta de fuerza.	3	9	3	15	2	12	36
Falta de programas de entrenamiento y capacitación para colaboradores nuevos y antiguos.	3	9	3	15	2	12	36
Falta de experiencia en los colaboradores de la planta de fuerza.	3	9	3	15	2	12	36
Inadecuada formación técnica los colaboradores de la planta de fuerza	3	9	3	15	2	12	36
Falta de técnicas de motivación.	1	3	1	5	1	6	14



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

Colaboradores no conocen a detalle el proceso, ni toman decisiones de forma autónoma.	3	9	3	15	3	18	42
Desvinculación de responsabilidades en actividades realizadas en el área.	1	3	2	10	1	6	19
Carencia de equipos funcionales entre el personal operativo en actividades que permitan maximizar la eficiencia del proceso.	3	9	3	15	3	18	42
Perdida de productividad en la distribución de energía y vapor hacia el molino papelerero.	2	6	2	10	3	18	34
Falta de proactividad de colaboradores.	1	3	2	10	1	6	19
Apremiante trabajo individual por falta de trabajo en equipo.	3	9	2	10	3	18	37
Desconocimiento de llenado y utilización de formatos establecidos por la empresa.	1	3	2	10	1	6	19
Insatisfacción de los clientes internos usuarios de la energía eléctrica y vapor.	3	9	2	10	3	18	37
Falta de planes de disminución de errores y optimización de la calidad de los procesos.	3	9	3	15	3	18	42



Valoración	Interpretación	Asignación de Pesos a Factores	Peso	Porcentaje
0	NINGUNA	A	3	21.43
1	MEDIA	B	5	35.71
2	ALTA	C	6	42.86
3	MUY ALTA	D	0	

CÓDIGO DE COLORES	
	Problemas seleccionados
	Problemas descartados

6.1.3 Elaboración de Árbol de Problemas para la Planta de Fuerza.

Para la elaboración del árbol de problemas se emplearon los quince problemas con mayor valoración encontrados en la matriz de decisión, a los cuales se los conocieron como causas, en donde se buscaron relaciones entre ellas que generaban un problema principal con tres efectos.

El proceso de elaboración de árbol de problemas con causas, problema principal y efectos se muestra con detalle a continuación en el Gráfico 2.



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

CÓDIGO DE COLORES

	PROBLEMA PRINCIPAL
	CAUSAS
	EFFECTOS

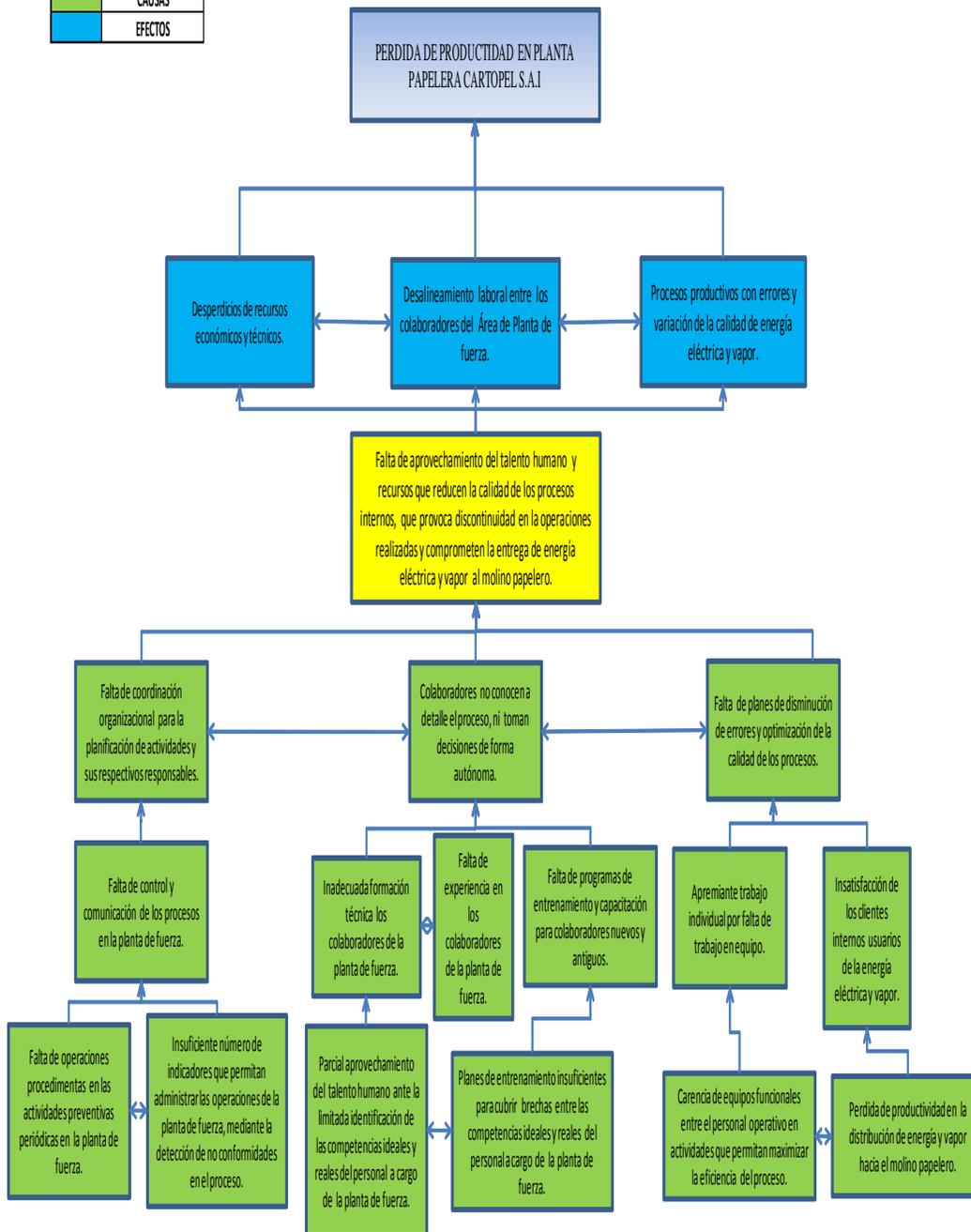




Gráfico 2. Árbol de Problemas de Planta de Fuerza.

El principal problema detectado y los efectos generados en la Planta de Fuerza se indican en el Gráfico 3.

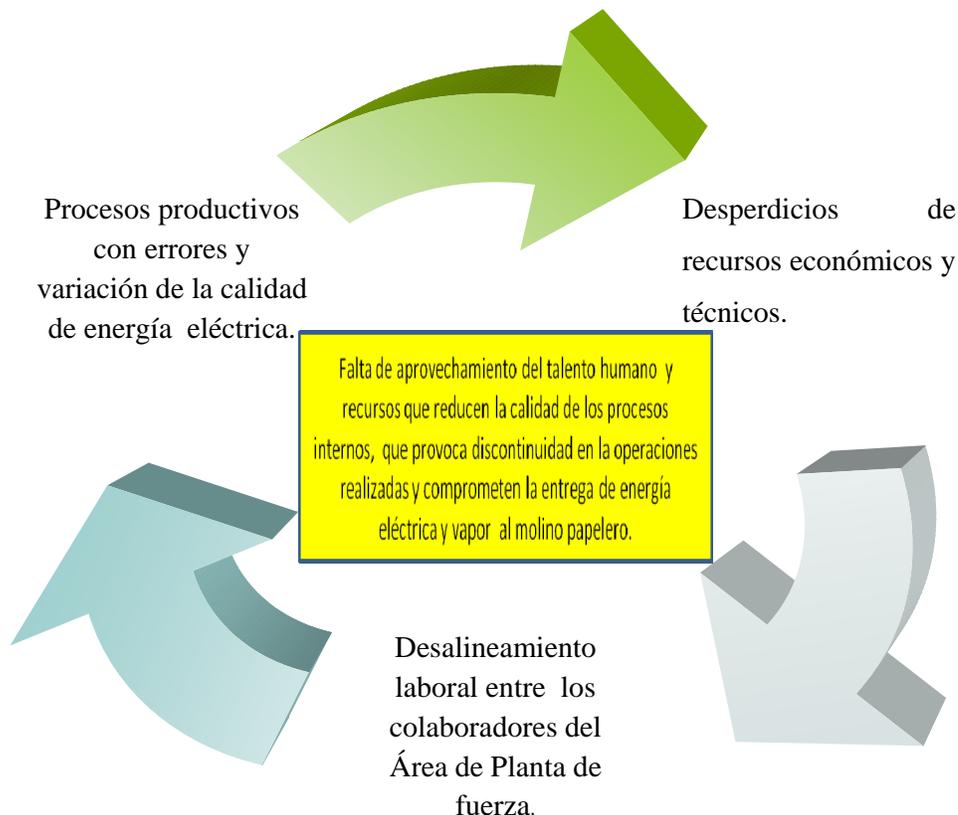


Gráfico 3.- Problema Principal y Efectos Detectados en Planta de Fuerza.

6.1.4 Árbol de Objetivos de Situación Actual de Planta de Fuerza.

Una vez que se elaboró el árbol de problemas, se obtuvo el problema principal y sus efectos que se presentaron en el Gráfico 3, se procedió a convertirlos en objetivos bajo la metodología del árbol de objetivos, considerando las mismas causas y efectos pero analizándolos desde un escenario positivo.



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

El árbol de objetivos de la planta de fuerza se lo elaboró con la colaboración del Ing. Oscar Gordillo Supervisor Planta de Fuerza y todos los colaboradores del área de planta de fuerza quienes fueron identificando las principales objetivos específicos en el área, para generar un objetivo principal y lograr los objetivos de desarrollo propuestos en la planta de fuerza.

Estos objetivos analizados se convirtieron en soluciones a aplicar en la planta de fuerza y son los medios necesarios para la estructuración del plan de mejora continua basada en *kaizen*, a continuación se presentan los objetivos generados.

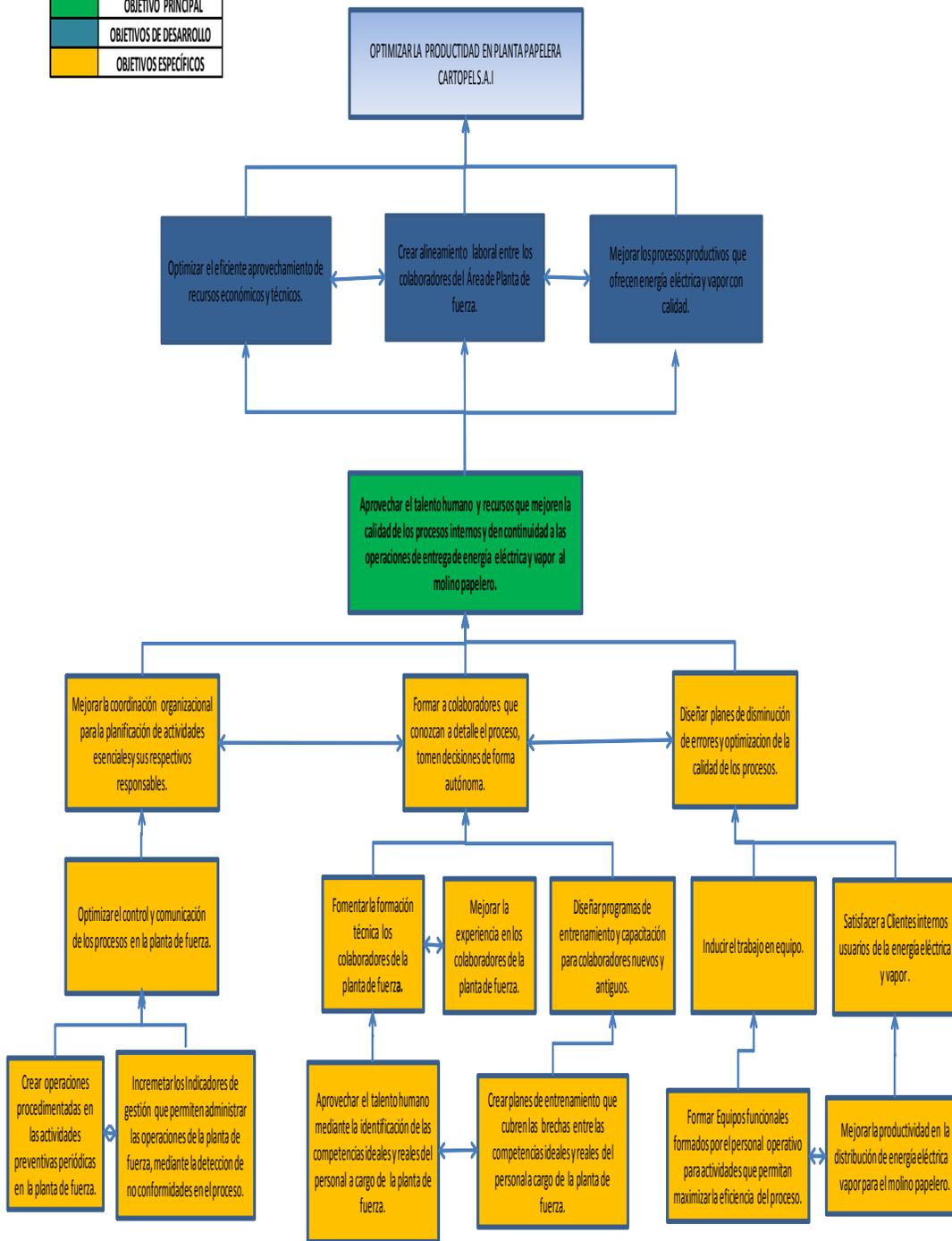
El proceso de generación de objetivos se muestra con detalle a continuación en el Gráfico 4.



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

CÓDIGO DE COLORES	
	OBJETIVO PRINCIPAL
	OBJETIVOS DE DESARROLLO
	OBJETIVOS ESPECÍFICOS





“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

Gráfico 4. Árbol de Objetivos Planta de Fuerza.

El objetivo principal y los objetivos de desarrollo para Planta de Fuerza se indican en el Gráfico 5.

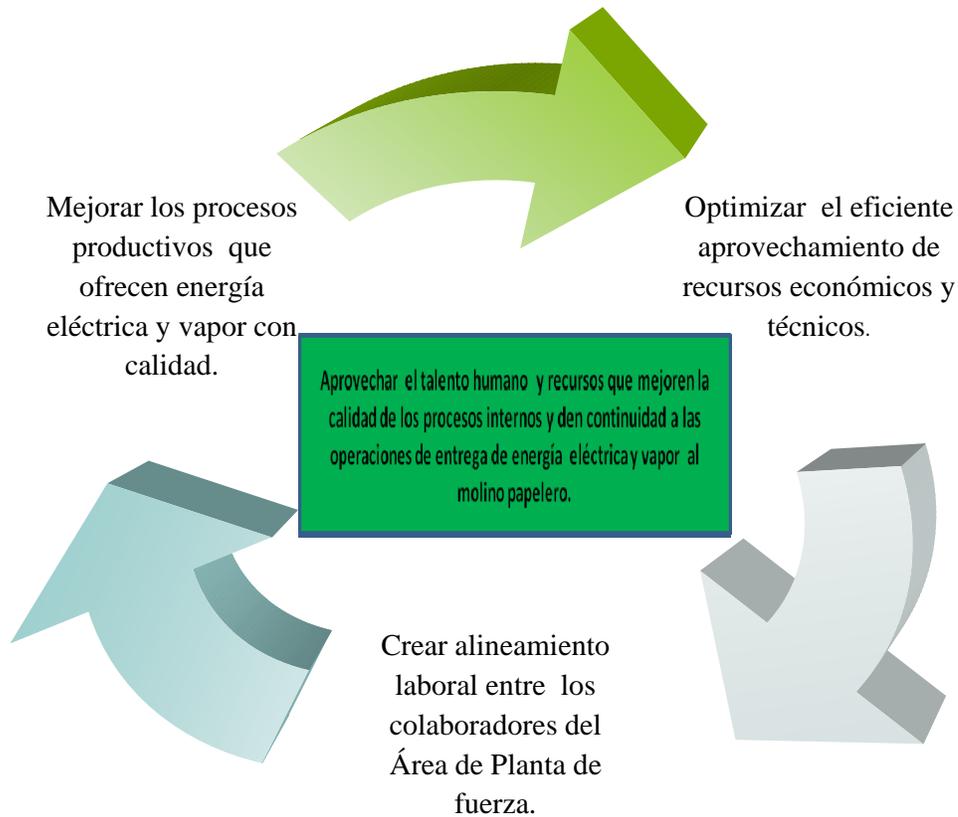


Gráfico 5.- Objetivo Principal y Objetivos de Desarrollo para la Planta de Fuerza.



6.2 PLAN DE ACCIÓN DE MEJORAMIENTO CONTINUO PARA LA PLANTA DE FUERZA.

Para la estructuración del plan de acción de mejoramiento continuo se utilizó la filosofía del *Kaizen*, que consiste en buscar continuamente la forma de mejorar las operaciones y procesos, en este caso en particular las mejoras que se proponen hacen referencia a los procesos desarrollados en Planta de fuerza con la interacción de todos los colaboradores de planta de fuerza que están más cerca de las operaciones cotidianas que se realizan y por ende pueden identificar los cambios que se deben hacer en ella, para eliminar el error de la no identificación de problemas existentes en el área debido a que los colaboradores que trabajan en esta área no los puedan identificar porque los asumen como normales o por el hecho de sus años de servicio se han vuelto imperceptibles se utilizó la siguiente metodología: Partiendo del árbol de objetivos de la situación actual se buscó la consecución de los objetivos específicos que den salida al objetivo principal y este a los objetivos de desarrollo del proyecto, el plan de acción estuvo basado en la metodología del ciclo de Deming, fundamental en el mejoramiento continuo en donde las etapas que se identificaron en este ciclo fueron: planear, hacer, verificar, actuar.

Con cada uno de los objetivos específicos identificados en el árbol se deberá de realizar un plan de acción para cada uno de ellos, no obstante para este trabajo se procedió a elaborar un ejemplo de desarrollo de plan con uno de los objetivos específicos, para que sirva de guía para que los equipos de mejora continua y *kaizen* puedan basarse para la elaboración de los otros planes de acción.

6.2.1 Plan Acción de Mejoramiento Continuo con Objetivos Específicos para la Planta de Fuerza.

El plan de acción que se desarrolló tomo como ejemplo el objetivo específico, “Crear Operaciones Procedimentadas en las Actividades Preventivas Periódicas en la Planta de Fuerza”, a continuación se procedió a la elaboración del plan de acción.



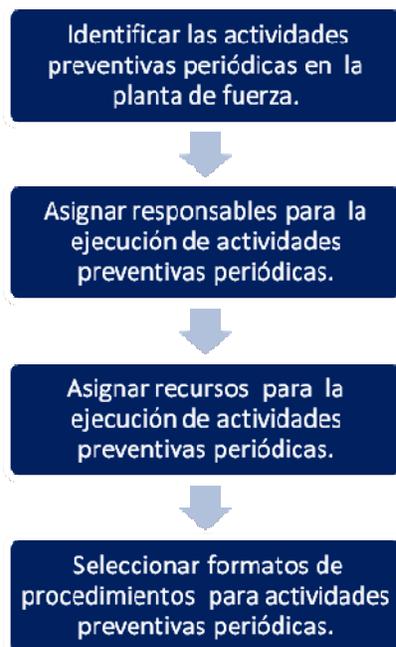
6.2.1.1 Plan de Acción para Crear Operaciones Procedimentadas en las Actividades Preventivas Periódicas en la Planta de Fuerza.

Para la consecución de este objetivo se aplicó el ciclo Deming con sus cuatro etapas de desarrollo.

6.2.1.2 Etapa de Planeación para Crear Operaciones Procedimentadas en las Actividades Preventivas Periódicas en la Planta de Fuerza.

Para la elaboración de esta etapa se contó con el apoyo del supervisor de Planta de fuerza para planear las actividades a realizar siendo las siguientes:

Tabla 4.- Planeación de Actividades para Planta Fuerza.





6.2.1.3 Etapa de Hacer para Crear Operaciones Procedimentadas en las Actividades Preventivas Periódicas en la Planta de Fuerza.

En la etapa hacer para crear operaciones procedimentadas en las actividades preventivas periódicas en planta de fuerza, según lo planificado se procedió a identificar las actividades esenciales por cargo de planta de fuerza.

Por su peso estratégico, tanto las actividades esenciales y en especial aquellas que comprenden tareas de mantenimiento de equipos deberán ser incluidas en el modelo de Mantenimiento Autónomo, es decir, deben estar dentro de los planes para procedimentar y sobre todo deben responder a un programa de ejecución periódica.²

De acuerdo a lo antes mencionado a las actividades esenciales identificadas se las conocerán para efecto de esta tesis como actividades preventivas periódicas.

6.2.1.4 Actividades Preventivas Periódicas a Desarrollar por Cargos.

En la Planta de Fuerza de Cartopel se cuenta con los siguientes cargos: Superintendente, Supervisor, Analista de Aguas, Operador de Planta, cuyas actividades esenciales se tomaron del trabajo de tesis “Propuesta de un Plan de Gestión de Recursos Humanos Basado en Competencias para la Planta de Fuerza Cartopel S.A.”.

En la tabla 5 en la primera columna se muestran los cargos y en la siguiente se detallan las actividades esenciales por cargo.

² Ing. Mec. Fernando Heredia E, “Propuesta De Un Plan Para Administración De Procesos Mediante Mantenimiento Productivo Total (Tpm) Para Planta De Fuerza Cartopel S.A.”



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
 PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

Tabla 5.- Actividades Preventivas Periódicas por Cargo.

CARGO	ACTIVIDADES PREVENTIVAS PERIÓDICAS
ANALISTA DE AGUAS	Realizar análisis de agua de alimentación a calderas y retornos de condensado.
	Operar filtros de grava y carbón activado.
	Analizar sistema de ablandamiento y desmineralización.
	Dosificar químicos en afluentes y efluentes.
	Operar sistema de ablandamiento y desmineralización.
OPERADOR PLANTA DE FUERZA	Operar calderas de vapor para el proceso.
	Controlar equipos de distribución de energía eléctrica para el proceso.
	Ejecutar tareas de mantenimiento programado en al área de planta de fuerza.
	Evaluar datos de instrumentos de calderas y realizar correctivos.
	Evaluar datos de los instrumentos de transformadores y solicitar acciones correctivas en los casos en que fuese necesario.
SUPERVISOR PLANTA DE FUERZA	Delegar tareas de mantenimiento preventivo y correctivo al personal de planta de fuerza y planta de aguas.
	Realizar entrevistas a personal en el proceso de selección para el área a su cargo.
	Recomendar y realizar medidas correctivas para afluentes, efluentes, calderas, compresores, líneas eléctricas y consumos de servicios auxiliares.
	Gestionar los programas de mantenimiento a los equipos.
	Verificar el buen funcionamiento de todo equipo antes de ser puesto en operación especialmente los que han estado en mantenimiento o equipos nuevos a ser instalados.
SUPERINTENDENTE PLANTA DE FUERZA	Trabajar de manera conjunta con el Departamento de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente para lograr el cumplimiento de las normas y políticas de seguridad y medio ambiente de la empresa.
	Controlar tiempos perdidos de cada una de las áreas de Mantenimiento eléctrico y mecánico, Planta de Fuerza y aguas, y tomar las acciones correctivas pertinentes para su disminución y mejora.
	Diseñar estrategias para la correcta gestión en las áreas de mantenimiento, planta de fuerza y almacén.
	Definir proveedores de insumos y especificaciones técnicas de materiales y repuestos usados en mantenimiento.
	Dirigir los proyectos de instalación de nuevos equipos.

6.2.1.5 Asignación de Responsables para la Planta de Fuerza.

Con la identificación de las actividades preventivas periódicas el siguiente paso fue la asignación de responsabilidades a cada uno de los colaboradores de la

³ Ing. Com. Janneth Sucuzhañay C. Propuesta de un Plan de Gestión de Recursos Humanos Basado en Competencias para la Planta de Fuerza Cartopel S.A.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

Planta de Fuerza quienes son los encargados de realizar las actividades que le corresponden de acuerdo a su cargo, obteniéndose la Tabla 6.

Tabla 6.- Asignación de responsables para la Planta de fuerza.

CARGO
ANALISTA DE AGUAS
RESPONSABLE: SR. GEOVANI ORELLANA
CARGO
OPERADOR PLANTA DE FUERZA
RESPONSABLE: SR. SERGIO GRANDA
CARGO
SUPERVISOR PLANTA DE FUERZA
RESPONSABLE: ING. OSCAR GORDILLO
CARGO
SUPERINTENDENTE PLANTA DE FUERZA
RESPONSABLE: ING. MEC. FERNANDO HEREDIA

Con la coordinación del Supervisor Planta de Fuerza, Ing. Oscar Gordillo se escogieron los nombres de los colaboradores que estarán a cargo de ejecutar las actividades preventivas periódicas por cargo de la Tabla 5. Para esta selección se consideraron aspectos como el desempeño laboral y experiencia a criterio del Supervisor de Planta de fuerza quién se baso en evaluaciones realizadas a sus colaboradores.

Cabe acotar que en la Planta de fuerza laboran ocho personas en total: Cuatro Operadores de Planta, dos Analistas de Aguas, un Supervisor de Planta de Fuerza y un Superintendente Planta de Fuerza.

6.2.1.6 Asignación de Recursos para la Planta de Fuerza.

Con las actividades preventivas periódicas por cargo determinadas y cada una de ellas asignadas a un colaborador en específico se procedió a identificar los recursos necesarios por cargo para la consecución de esas actividades. Ver Tablas 7,8, 9,10



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
 PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

Tabla 7.- Recursos para Analista de Aguas.

CARGO	ACTIVIDADES PREVENTIVAS PERIÓDICAS	RECURSOS HUMANOS	RECURSOS MATERIALES	RECURSOS DE INFORMACIÓN
ANALISTA DE AGUAS	Realizar análisis de agua de alimentación a calderas y retornos de condensado.	1 Analista	Material de Vidrio (vaso, probeta, jarra, etc. Espectro fotómetro, Reactivos químicos)	Formatos de operaciones procedimentas, catálogo de equipo.
	Operar filtros de grava y carbón activado.	1 Analista	No aplica.	Formatos de operaciones procedimentas, catálogo de equipo.
	Analizar sistema de ablandamiento y desmineralización .	1 Analista	Reactivos químicos, material de vidrio, Medidor de flujo de agua.	Formatos de operaciones procedimentas, catálogo de equipo.
	Dosificar químicos en afluentes y efluentes.	1 Analista	Bomba dosificadora, Taque, agitador, productos químicos.	Formatos de operaciones procedimentas
	Operar sistema de ablandamiento y desmineralización .	1 Analista	No aplica.	Formatos de operaciones procedimentas, catálogo de equipo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
 PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

Tabla 8.- Recursos para Operador Planta de Fuerza.

CARGO	ACTIVIDADES PREVENTIVAS PERIÓDICAS	RECURSOS HUMANOS	RECURSOS MATERIALES	RECURSOS DE INFORMACIÓN
OPERADOR PLANTA DE FUERZA	Operar calderas de vapor para el proceso.	1 operador planta de fuerza.	No aplica.	Formatos de operaciones procedimentas, catálogo de equipo.
	Controlar equipos de distribución de energía eléctrica para el proceso.	1 operador planta de fuerza, 1 Operador empresa eléctrica.	Radio para comunicación	Formatos de operaciones procedimentas.
	Ejecutar tareas de mantenimiento programado en el área de planta de fuerza.	1 operador planta de fuerza	Caja de herramientas.	Formatos de operaciones procedimentas, catálogo de equipo.
	Evaluar datos de instrumentos de calderas y realizar correctivos.	1 operador planta de fuerza.	No aplica.	Datos refenciales históricos.
	Evaluar datos de los instrumentos de transformadores y solicitar acciones correctivas en los casos en que fuese necesario	1 operador planta de fuerza.	Radio para comunicación	Datos refenciales historicos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
 PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

Tabla 9.- Recursos para Supervisor Planta de Fuerza.

CARGO	ACTIVIDADES PREVENTIVAS PERIÓDICAS	RECURSOS HUMANOS	RECURSOS MATERIALES	RECURSOS DE INFORMACIÓN
SUPERVISOR PLANTA DE FUERZA	Delegar tareas de mantenimiento preventivo y correctivo al personal de planta de fuerza y planta de aguas.	1 Supervisor planta de fuerza.	Formato de asignación de tareas.	Base de datos del Sistema de mantenimiento programado.
	Realizar entrevistas a personal en el proceso de selección para el área a su cargo.	1 Supervisor planta de fuerza.	Formato de entrevista.	Banco de datos de postulantes.
	Recomendar y realizar medidas correctivas para afluentes, efluentes, calderas, compresores, líneas eléctricas y consumos de servicios auxiliares.	1 Supervisor planta de fuerza.	Formato de asignación de tareas, computadora.	Correo electrónico interno de las empresa.
	Gestionar los programas de mantenimiento a los equipos.	1 Supervisor planta de fuerza.	Formato de asignación de tareas, computadora.	Base de datos del Sistema de mantenimiento programado.
	Verificar el buen funcionamiento de todo equipo antes de ser puesto en operación especialmente los que han estado en mantenimiento o equipos nuevos a ser instalados.	1 Supervisor planta de fuerza	Intrumentos de verificación, calibrador, estetoscopio, multímetro.	Base de datos del Sistema de mantenimiento programado.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
 PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

Tabla 10.- Recursos para Superintendente Planta de fuerza.

CARGO	ACTIVIDADES PREVENTIVAS PERIÓDICAS	RECURSOS HUMANOS	RECURSOS MATERIALES	RECURSOS DE INFORMACIÓN
SUPERITENDENTE PLANTA DE FUERZA.	Trabajar de manera conjunta con el Departamento de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente para lograr el cumplimiento de las normas y políticas de seguridad y medio ambiente de la empresa	1 superintendente planta de fuerza.	Correo electrónico, teléfono, computadora, radio.	Plan estratégico de la empresa, Presupuesto anual de la compañía.
	Controlar tiempos perdidos de cada una de las áreas de Mantenimiento eléctrico y mecánico, Planta de Fuerza y aguas, y tomar las acciones correctivas pertinentes para su disminución y mejora	1 superintendente planta de fuerza	Correo electrónico, teléfono, computadora, radio.	Datos de estadísticos de indicadores de tiempos perdidos.
	Diseñar estrategias para la correcta gestión en las áreas de mantenimiento, planta de fuerza y almacén.	1 superintendente planta de fuerza	Computadora.	Información bibliográfica, datos históricos y estadísticos de mantenimiento.
	Definir proveedores de insumos y especificaciones técnicas de materiales y repuestos usados en mantenimiento	1 superintendente planta de fuerza	Computadora, guía telefónica, internet.	Catálogos, Revistas técnicas, banco de datos de proveedores.
	Dirigir los proyectos de instalación de nuevos equipos.	1 superintendente planta de fuerza	Software para administración de proyectos (project 2007)	Formatos de operaciones procedimentas, catálogo de equipo.



6.2.1.7 Formatos de Procedimientos para Actividades Preventivas Periódicas.

La siguiente actividad planeada fue la selección de formatos de procedimientos para actividades preventivas periódicas, en la planta de fuerza las actividades preventivas periódicas se dividen en los procesos de distribución eléctrica y generación de vapor. Ver Gráficos 6,7.

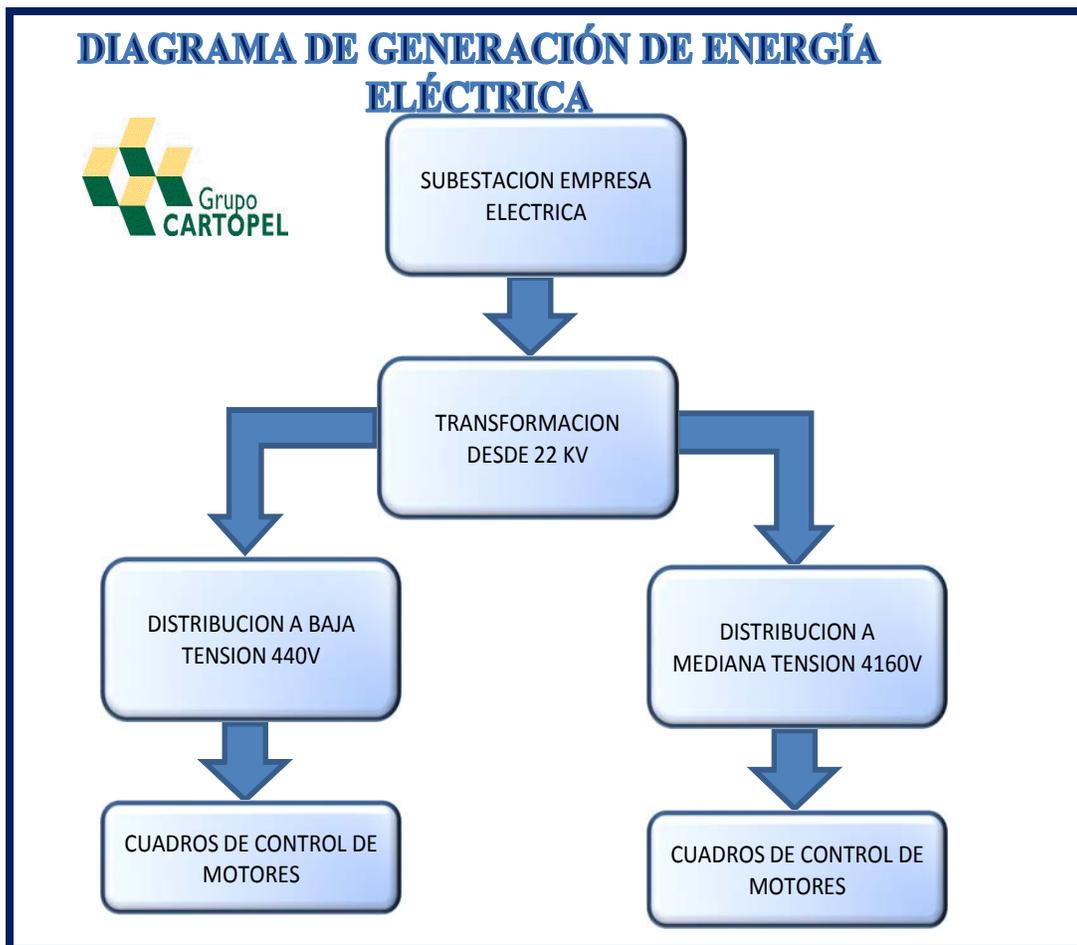


Gráfico 6. Diagrama del proceso de distribución eléctrica.

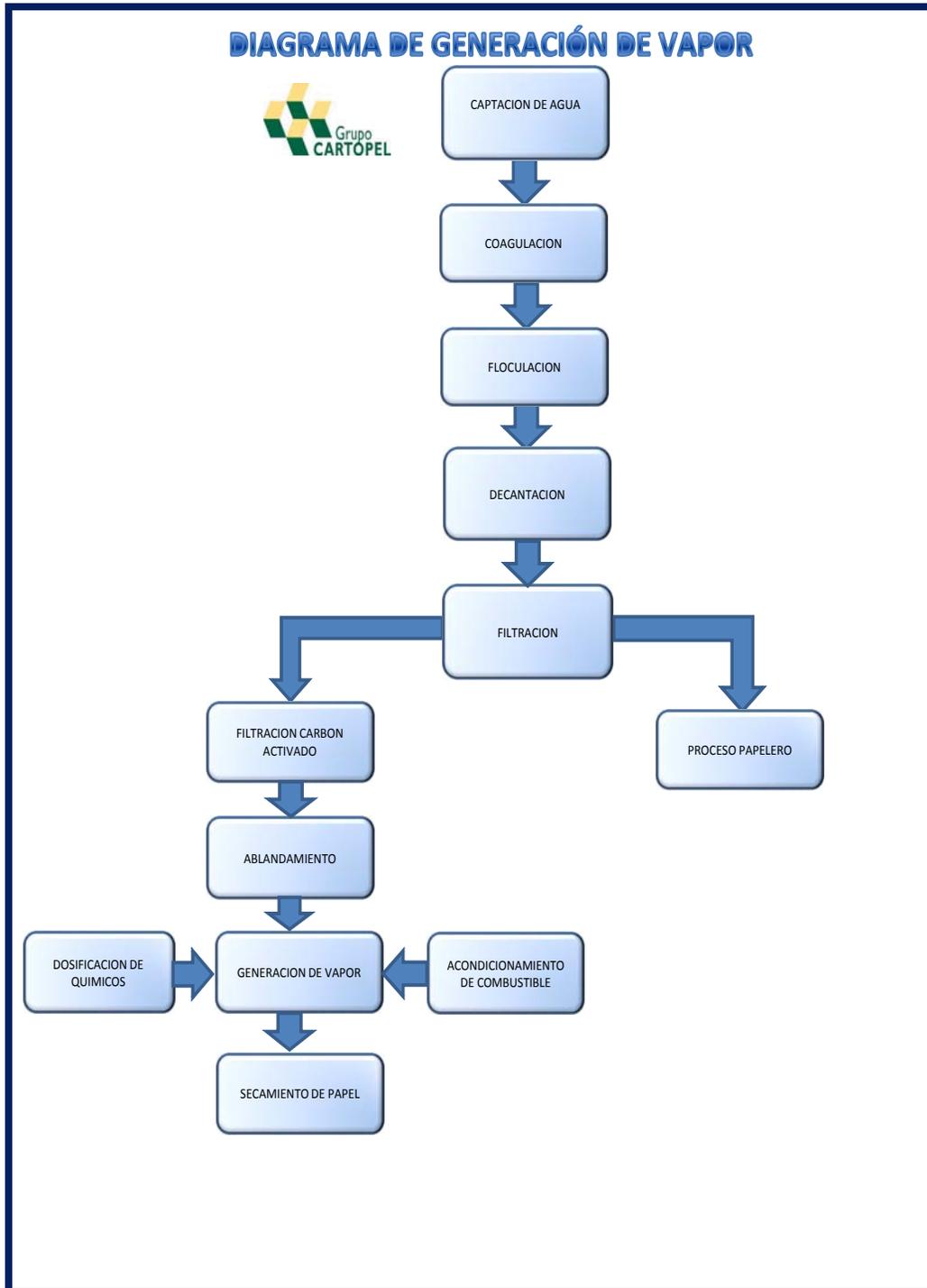


Gráfico 5.- Diagrama de proceso generación de vapor.



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

Para cada uno de estos procesos se aplicarán formatos de procedimientos con el fin de eliminar errores al momento de realizar estas operaciones, por tanto se procedió a seleccionar como ejemplo a seguir para la metodología de mejora continua la aplicación de los formatos para el tratamiento de efluentes, que servirán de guía a todos los colaboradores para futuras aplicaciones en las actividades a realizarse para cada proceso en planta de fuerza.

La actividad y los formatos fueron elegidos con la colaboración del Supervisor de Planta de fuerza, bajo criterios de información extraída de catálogos industriales, historiales de los procesos y experiencias de los encargados del área.

Este ejemplo será el procedimiento a seguir para la realización de actividades y por ende su procedimentación en el área.

Todas las operaciones deben iniciarse con el formato de procedimiento interno (Ver tabla 11), que se utilizara para todas las actividades a desarrollarse en Planta de Fuerza, el siguiente paso será la selección de la actividad a realizar de un índice llamando: “Procedimientos e Instrucciones Internas para Planta de Aguas” (Ver tabla 12), para actividades que básicamente se realizan en el área y son fundamentales para el tratamiento de agua que luego será utilizada en la producción de vapor.

El último paso consiste en que a la actividad seleccionada en este caso: “Limpieza de Cisterna” (Ver tabla 13), se debe aplicar el formato de procedimiento interno con el desglose de cada uno de los puntos allí propuestos.

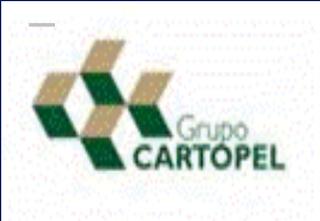
La elaboración de estos formatos y su codificación fueron tomadas del trabajo de tesis “Propuesta De Un Plan Para Administración De Procesos Mediante Mantenimiento Productivo Total (Tpm) Para Planta De Fuerza Cartopel S.A.”



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

Tabla 11.- Formato para Procedimiento Interno.

	PROCEDIMIENTO INTERNO	Código:
	PLANTA DE FUERZA	
	NOMBRE DE LA TAREA	Rev. N°:
		Hoja de
<p>1.- OBJETIVO</p> <p>2.- ALCANCE</p> <p>3.- ANTECEDENTES</p> <p>4.- DESCRIPCIÓN</p> <p>5.- DOCUMENTOS ASOCIADOS</p> <p>6.- REGISTROS GENERADOS</p> <p>7.- RESPONSABLES</p> <p>8.- LISTA DE DIFUSIÓN</p> <p>9.- CARGO (S) QUE ELABORARON EL DOCUMENTO</p>		
Realizó:	Revisó:	Aprobó:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

⁴ Ing. Mec. Fernando Heredia E., “Propuesta De Un Plan Para Administración De Procesos Mediante Mantenimiento Productivo Total (Tpm) Para Planta De Fuerza Cartopel S.A.”



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

Tabla 12.- Índice de Procedimientos e Instrucciones Planta de Agua.

	PROCEDIMIENTOS E INSTRUCCIONES PLANTA DE AGUAS	Código: MA-5.9-00
	INDICE	Rev. N°: 1ra. Hoja 1 de 1
MA-5.9-01: TRATAMIENTO DE AFLUENTES		
MA-5.9-01-01: LIMPIEZA DE LA TUBERIA DEL CAMAL		
MA-5.9-01-02: CONTROL DE COMPUERTAS DE LA BOCATOMA		
MA-5.9-01-03: CONTROL DE COMPUERTAS EN EL DESARENADERO		
MA-5.9-01-04: DOSIFICACION QUIMICA EN AFLUENTES		
MA-5.9-01-05: OPERACION DE LA BOMBA DEL DESARENADERO		
MA-5.9-01-06: LIMPIEZA DEL DESARENADERO		
MA-5.9-01-07: LIMPIEZA DEL SEDIMENTADOR		
MA-5.9-01-08: LIMPIEZA DE LA PISCINA		
MA-5.9-01-09: ARRANQUE Y PARADA DE LAS BOMBAS DE LA PISCINA		
MA-4.9-01-10: RETROLAVADO Y CAMBIO DE LAS BOMBAS DE LA PISCINA		
MA-4.9-01-11: ARRANQUE DE LA MOTOBOMBA CONTRA INCENDIOS		
MA-4.9-01-12: OPERACION DE FILTROS DE GRAVA		
MA-4.9-01-13: OPERACION DE LA BOMBA DE EXTRACCION DE LODOS DE LA PISCINA		
MA-4.9-01-14: RETROLAVADO DE LA MOTOBOMBA SISTEMA CONTRA INCENDIOS		
MA-4.9-01-15: : OPERACION DE BOMBA TERADA EXTRACTORA DE LODOS DE LA PISCINA		
MA-4.9-02: TRATAMIENTO DE AGUAS PARA CALDERAS		
MA-4.9-02-01: OPERACION DE FILTRO DE CARBON ACTIVADO		
MA-4.9-02-02: OPERACION DE ABLANDADORES CULLIGANS		
MA-4.9-02-03: OPERACION DE LA BOMBA SAND PIPER		
MA-4.9-02-04: PREPARACION Y DOSIFICACION QUIMICA CALDERAS PIROTUBULARES		
MA-4.9-03: TRATAMIENTO DE EFLUENTES		
MA-4.9-03-01: OPERACION DE LAS BOMBAS DE EVACUACION		
MA-4.9-03-02: LIMPIEZA DEL TANQUE CISTERNA		
MA-4.9-03-03: PREPARACION Y DOSIFICACION QUIMICA EN EFLUENTES		
MA-4.9-03-04: LAVADO DE TANQUES DE EFLUENTES		
MA-4.9-03-05: OPERACION DE RASPADORES Y AGITADORES DE TANQUES DE EFLUENTES		
MA-4.9-03-06: OPERACION DE LAS BOMBAS DE POZO		
MA-4.9-03-07: OPERACION DE LA BOMBA DE RECIRCULACION VERTEDERO PISCINA		
MA-4.9-03-08: OPERACION DE LAS BOMBAS DE RELANCE		
MA-4.9-03-09: OPERACION DE BOMBAS DE PASTA HACIA PULPER		
MA-4.9.03-10: OPERACIÓN FILTRO SWECO		
MA-4.9-04: ANALISIS DE LABORATORIO		
MA-4.9-04-01: TOMA DE MUESTRAS		
MA-4.9-04-02: METODOS ANALITICOS		
MA-4.9-04-03: METODOS ESPECTROFOTO METRICOS		
Elaboró: Rafael Velez	Revisó: Rafael Vélez	Aprobó: F. Heredia
Fecha: 27-01-2010	Fecha: 27-01-2010	Fecha: 27-01-2010

⁵ Ing. Mec. Fernando Heredia E., “Propuesta De Un Plan Para Administración De Procesos Mediante Mantenimiento Productivo Total (Tpm) Para Planta De Fuerza Cartopel S.A.”



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

Tabla 13.- Procedimiento Interno: Limpieza de Cisterna.

		INSTRUCCION INTERNA		Código:
		LIMPIEZA DE CISTERNA		MA-4.9-03-02
				Rev. N°: 1ra.
				Hoja 1 de 1
1. OBJETO: Limpiar toda la arena acumulada en la cisterna y que las bombas mantengan caudal constante de operación				
2. ALCANCE: Este procedimiento se aplica al tanque cisterna de efluentes y bombas 74-71, 74-72, 74-73.				
3. PROPOSITO: Evitar que las bombas de evacuación sufran desgaste y taponamientos por arena y garantizar el correcto funcionamiento.				
4. DEFINICIONES:				
5. DESCRIPCION DE LA INSTRUCCION:				
DIAGRAMA DE FLUJO DE LA INSTRUCCIÓN	Notas Complementarias	Documentos Asociados	Responsable	
5.1 La limpieza de la cisterna se realizará siempre cuando producción este parada	Parada de al menos dos días.			
5.2 Para realizar la limpieza se realizará la respectiva orden de trabajo.				
5.3 Con dos días de antelación se debe diluir la pasta utilizando las manguera contra incendios.	Manguera contraincendio			
5.4 Contratar personal externo para que realizar el trabajo. (8 personas)	Valdes(4), Soga(10m), Polea	Historiales	Analista de Aguas y Supervisor	
5.5 Tapar las entradas de agua ubicadas a la salida de la bodega Cartopel, otra entrada esta en el pozo junto al tanque pulmón de agua blanda.	Escalera (1)			
5.6 Usar las bombas de evacuación hacia el tanque, descarga y de ahí al río, se vaciará la cisterna hasta un nivel aceptable para evitar daño en las bombas.				
5.7 Teniendo la cisterna ya solo con arena se procederá a sacar toda la arena posible con el personal contratado.	Mascarillas			
5.8 Personal al interior de la cisterna cargará arena en los baldes mientras otra persona vaciará la arena de los baldes en la calle.				
5.9 Es importante que se vaya haciendo rotar al personal en los distintos puntos de trabajo.				
5.10 Al terminar sacar la arena se cargará en una volqueta.	Volqueta de 9 m3			
5.11 Una vez limpia la cisterna y toda el arena de la misma se quitarán las tapas en las entradas de agua a la cisterna y se pondrá en línea el sistema de efluentes.				
6. NOTAS COMPLEMENTARIAS:				
1. La orden de trabajo se la llenará terminado el trabajo y se entregará al supervisor para que este a su vez archive en los historiales.				
2. El supervisor comunicará al grupo empresarial sobre el personal que se requiera para el trabajo y este se encargará de contratarlos.				
3. Igualmente el supervisor se encargará de contratar la volqueta para que lleve la arena.				
Elaboró: Xavier Carreño		Revisó: Oscar Gordillo		Aprobó: Fernando H
Fecha: 25-01-2010		Fecha: 25-01-2010		Fecha: 25-01-2010

⁶ Ing. Mec. Fernando Heredia E., “Propuesta De Un Plan Para Administración De Procesos Mediante Mantenimiento Productivo Total (Tpm) Para Planta De Fuerza Cartopel S.A.”



6.2.1.8 Etapa de Verificar para Crear Operaciones Procedimentadas en las Actividades Preventivas Periódicas por Cargo en la Planta de Fuerza.

En la etapa de verificar se sugiere el análisis de los indicadores de perspectiva de procesos internos, establecidos para el área de planta de fuerza, de acuerdo a estos indicadores y los valores a ellos asignados en rangos de mínima, satisfactoria y máxima, el método de verificación que se propone es el monitoreo de estos indicadores por cada cargo entre los rangos antes mencionados, en caso de no obtener dichos valores establecidos se consideraran como evoluciones negativas.

Los indicadores que se sugieren analizar su evolución positiva han de ser por cada uno de los cargos para la planta de fuerza: Operador planta de fuerza, Analista de aguas, Supervisor Planta de fuerza, Superintendente Planta de fuerza. (Ver tabla 14)

Cabe recalcar que al tratarse de una ejemplificación de la etapa de verificación estos no serán los únicos indicadores analizar y monitorear a continuación se presenta un listado de los indicadores bajo diferentes perspectivas que se podrían analizar dependiendo del proceso y el objetivo específico que se desea conseguir, estos indicadores y los citados en la tabla 14 fueron tomados del trabajo de tesis “Propuesta De Un Plan Para Administración De Procesos Mediante Mantenimiento Productivo Total (Tpm) Para Planta De Fuerza Cartopel S.A.”

- Indicadores para la perspectiva de aprendizaje organizacional.
- Indicadores para la perspectiva de clientes internos.
- Indicadores para la perspectiva de rentabilidad.

Cada uno de estos grupos de indicadores se subdivide en indicadores específicos dependiendo de la perspectiva bajo la cual se analice y por el cargo que ejecute una tarea determinada.



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

Tabla 14.- Indicadores de procesos internos por cargos.

**INDICADORES DE GESTION PLANTA DE FUERZA
CARGO: ANALISTA DE AGUAS**

PERSPECTIVA	INDICADOR	BASE DE MEDICION	METAS 2010		
			Mínima	Satisfactoria	Máxima
Procesos Internos	Tiempos de paro programado en la Planta de Aguas	h/mes	14	10	6
Procesos Internos	Tiempos de paro no programado en la Planta de Aguas	h/mes	4	2	1

**INDICADORES DE GESTION PLANTA DE FUERZA
CARGO: OPERADOR PLANTA DE FUERZA**

PERSPECTIVA	INDICADOR	BASE DE MEDICION	METAS 2010		
			Mínima	Satisfactoria	Máxima
Procesos Internos	Tiempos de paro programado	h/mes	10	8	6
Procesos Internos	Tiempos de paro no programado	h/mes	6	4	2

**INDICADORES DE GESTION PLANTA DE FUERZA
CARGO: SUPERVISOR PLANTA DE FUERZA**

PERSPECTIVA	INDICADOR	BASE DE MEDICION	METAS 2010		
			Mínima	Satisfactoria	Máxima
Procesos Internos	Tiempos de paro programado para mantenimiento Planta de Fuerza	h/mes	8	6	4
Procesos Internos	Tiempos de paro no programado Planta de Fuerza	h/mes	6	4	2
Procesos Internos	Distribución total de energía	Miles Kilowatt-h	3400	3200	3000
Procesos Internos	Inventario de Repuestos Panta de Fuerza	US\$	56000	50000	44000

**INDICADORES DE GESTION PLANTA DE FUERZA
CARGO: SUPERINTENDENTE PLANTA DE FUERZA**

PERSPECTIVA	INDICADOR	BASE DE MEDICION	METAS 2010		
			Mínima	Satisfactoria	Máxima
Procesos Internos	Tiempos de paro programado para mantenimiento Planta de Fuerza	h/mes	8	6	4
Procesos Internos	Tiempos de paro no programado Planta de Fuerza	h/mes	6	4	2
Procesos Internos	Consumo total de energía mensual	Mwatt-h	3600	3400	3100
Procesos Internos	Inventario de bodega repuestos Planta de Fuerza	US\$	56000	50000	44000

7

⁷ Ing. Mec. Fernando Heredia E., “Propuesta De Un Plan Para Administración De Procesos Mediante Mantenimiento Productivo Total (Tpm) Para Planta De Fuerza Cartopel S.A.”



6.2.1.9 Etapa Actuar para Crear Operaciones Procedimentadas en las Actividades Preventivas Periódicas por Cargo en la Planta de Fuerza.

Luego de cumplir con las tres etapas del ciclo de Deming, la siguiente etapa a desarrollar fue la de actuar para la cual se pueden presentar dos posibles resultados: El primero sería que se hayan cumplido los objetivos establecidos por lo cual se continuaría realizando las actividades planificadas anteriormente procurando optimizar su gestión en base a las experiencias adquiridas por los colaboradores del área, caso contrario de no obtener los objetivos planteados se sugiere realizar acciones correctivas y de mejoramiento para buscar la consecución de dichos objetivos, con el desarrollo de esta etapa y de cada una sus actividades propuestas se cumple a cabalidad el ciclo de mejoramiento continuo.

Para este trabajo se considero el posible escenario de no haber cumplido a cabalidad con los objetivos propuestos por lo que se sugirieron actividades a desarrollar y sus respectivos responsables, para su elaboración se conto con la colaboración del Supervisor Planta de Fuerza y se determinaron las siguientes actividades a realizar:

- Coaching para los colaboradores de planta de fuerza.
- Planes de capacitación por cargos.

6.2.1.10 Coaching para los colaboradores de planta de fuerza.

Para conseguir la mejora continua del desempeño de los colaboradores de planta de fuerza que permita el conocimiento a detalle del procesos y faciliten la toma de decisiones de forma autónoma se sugiere utilizar la técnica del coaching que según Lozano Correa Luz Janeth de la Universidad EAN Colombia consiste en “ *Identificar a un coach o líder el cual debe poseer formación especializada y conocimientos de técnicas de ayuda que permiten crear un espacio de diálogo entre él y el coachee (entrenado) y permita la oportunidad para mejorar en lo*



profesional como lo personal”. Bajo estos lineamientos se determinaron los siguientes pasos para aplicar esta técnica:

➤ **Selección de Coach para Planta de Fuerza.**

Bajo los criterios de que el coach debe poseer empatía, liderazgo de corazón, formación técnica especializada, reconocida experiencia que inspire confianza, que posea inteligencia emocional, que pueda dar una retroalimentación constructiva, guarde confidencialidad, sea proactivo y evidencie permanentemente su profesionalismo, se selecciono al Técnico Juan Estuardo Guillen Cordero para desempeñar su rol de coach de planta de fuerza.

➤ **Etapas de Coaching en Planta de Fuerza.**

Para la realización de las etapas del coaching se utilizaron las teorías filosóficas de Martín Heidegger, a continuación se presentan las etapas a aplicar para el desarrollo del coaching.

- **Primera Etapa:** El coach Técnico Juan Estuardo Guillen Cordero deberá reunirse con tres de los colaboradores del área, la razón de establecer este número se fundamenta en la factibilidad de reunir a tres de los ocho colaboradores del área debido a que se volvería complicado reunir a más colaboradores por el horario de trabajo, no obstante se sugiere reunir como grupo ideal para el coaching a cinco colaboradores del área.

La selección de los tres colaboradores se realizara al analizar los indicadores para la perspectiva de procesos internos por cargos citados anteriormente (Ver tabla 14), en los cuales se hayan detectado una baja puntuación o que en su defecto no hayan obtenido el puntaje requerido según el indicador establecido.



“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

Con la selección de los colaboradores se procederá por parte del Coach a analizar en conjunto con los coachees los problemas presentados al momento de ejecutar las actividades mediante la técnica de lluvia de ideas, luego se priorizaran estas ideas mediante una matriz de decisión para hallar un punto de partida para la solución de un problema específico.

- **Segunda Etapa:** En esta etapa el coach procede a buscar las limitaciones de creatividad, autoconfianza y toma de decisiones de forma autónoma que tuvieron los coachees para desarrollar cada una de sus actividades y propone como técnica para aplicar la metodología de simulación con la finalidad de generar autoconfianza, creatividad y participación en el trabajo.

Esta metodología de simulación consiste en volver a desarrollar las actividades antes realizadas pero con mejoras que a criterio de los colaboradores se deben realizar, estas mejoras serán propuesta al coach el cual establecerá su factibilidad técnica y práctica sin desmerecer ninguna de las sugerencias proporcionadas y establecerá como plazo máximo para realizar su evaluación y retroalimentación de un mes y se la aplicara en aquellas actividades en las cuales los coachees obtuvieron menor valoración.

- **Tercera Etapa:** En esta etapa el coach analizará los resultados obtenidos en la etapa anterior y dará repuestas innovadoras a cada uno de los coachees que aplicaron la metodología de simulación e independientemente de los resultados obtenidos en la misma propondrá posibles soluciones alternativas e innovadoras a los inconvenientes detectados.

En este caso el coach Técnico Juan Estuardo Guillen Cordero, basado en la metodología propuesta propondrá las siguientes soluciones:

- Utilizar a los colaboradores del área como consultores internos y responsables del desempeño del sistema de mejora continua.



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

- Generar actitud de pertenencia a la empresa creando en los colaboradores la sensación de ser socios estratégicos.
- Mejorar la autoestima de los empleados y grupos para que sientan satisfacción en el trabajo.

Para la realización de estas actividades el coach analizara los indicadores de resultados, disciplina y entrenamiento (ver Tabla 15), en caso de Utilizar a los colaboradores del área como consultores internos y responsables del desempeño del sistema de mejora continua, el coach apoyado en los indicadores de capacitación y disciplina seleccionara a los mejores colaboradores del área para designarlos como consultores internos, cabe señalar que para desempeñar estas funciones no es necesario seleccionar a los colaboradores de nivel jerárquico por lo que pueden ser seleccionados cualquier colaborador del área.

Esta aplicación se realizara con la ayuda de los tres colaboradores antes seleccionados que ya participaron en el coaching y serán los encargados de cascadear la metodología a sus compañeros con la finalidad de involucrar a todo el personal del área.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
 PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

Tabla 15.- Indicadores de Rentabilidad, Capacitación y Disciplina.

INDICADORES DE GESTION PLANTA DE FUERZA
CARGO: ANALISTA DE AGUAS

PERSPECTIVA	INDICADOR	BASE DE MEDICION	METAS 2010		
			Mínima	Satisfactoria	Máxima
Aprendizaje Organizacional	Capacitación Analista de Aguas	Total horas capacitación* 12/Población Total	21	24	27
Aprendizaje Organizacional	Indice de Disciplina Planta de Aguas	((Total faltas(A+P+T))/(población tota))*100	20	18	16

INDICADORES DE GESTION PLANTA DE FUERZA
CARGO: ANALISTA DE AGUAS

PERSPECTIVA	INDICADOR	BASE DE MEDICION	METAS 2010		
			Mínima	Satisfactoria	Máxima
Rentabilidad	Gasto de suministros para tratamiento de agua	US\$	1,000.00	900.00	800.00
Rentabilidad	Costo de mano de obra en tratamiento de agua	US\$	1,200.00	1,100.00	1,000.00
Rentabilidad	Costo de metro cúbico de agua de proceso	US\$	0.01	0.01	0.01
Rentabilidad	Horas extras generadas al 100%	horas 100%	32	28	24

8

6.2.1.11 Planes de Capacitación por Cargos para la Planta de Fuerza.

Como otra actividad a realizarse en la etapa actuar se propone realizar un plan de capacitación por cargo para lo cual se considero uno de los puntos de la metodología *kaizen*, la cual hace referencia a que todos los colaboradores deben sentirse parte del proceso, que ellos se consideren como dueños de los mismos y que estén capacitados en cada una de las operaciones que realizan según su cargo y participen de forma activa del planteamiento de soluciones.

Por ende se sugiere utilizar planes de entrenamiento por cargo para cada uno de los colaboradores del área.

⁸ Ing. Mec. Fernando Heredia E., “Propuesta De Un Plan Para Administración De Procesos Mediante Mantenimiento Productivo Total (Tpm) Para Planta De Fuerza Cartopel S.A.”



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

A fin de ejemplificar esta actividad se citara un plan de entrenamiento para el analista de aguas, en el cual se encuentra detallado las actividades en las que será entrenado, el responsable de la capacitación y un tutor que acompañara en el proceso de capacitación. (Ver Tabla 16).



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

Tabla 16.- Plan de entrenamiento para Analista de aguas.

PLAN DE ENTRENAMIENTO				
DIRIGIDO A:	Analista de Aguas	OBSERVACIONES		
DEPARTAMENTO:	Planta de Fuerza			
TUTOR:	Oscar Gordillo			
TIEMPO DE ENTRENAMIENTO				
PERSONA A SER ENTRENADA:	Xavier Carreño			
FECHA DE INGRESO:	1999			
No.	ACTIVIDADES EN LAS QUE SERÁ ENTRENADO	OBJETIVO	HORAS	A CARGO DE
1	Charla sobre operación filtros de grava.	Manejar Procedimientos Preventivos Periódicos.	3	Fernando Heredia
2	Revisión del procedimiento operativo para filtros de grava.		1	Fernando Heredia
3	Práctica in situ sobre la operación filtros de grava.		4	Fernando Heredia
4	Charla sobre operación filtros de carbón activado.		2	Fernando Heredia
5	Revisión del procedimiento operativo para filtro de carbón activado.		1	Fernando Heredia
6	Práctica in situ sobre la operación filtros de carbón activado.		1	Fernando Heredia
Jefe de Capacitación		Jefe Directo	Tutor Encargado	

Una vez concluida con la etapa de actuar y haber realizado las dos actividades antes mencionadas se repetirá el ciclo de mejora continua con sus cuatro etapas y de ser necesario se repetirán las actividades propuestas, o en su defecto los responsables asignados del área deberán de buscar nuevas alternativas de mejora continua sin perder de vista los objetivos: Mejorar los procesos

⁹ Ing. Com. Janneth Sucuzhañay C. Propuesta de un Plan de Gestión de Recursos Humanos Basado en Competencias para la Planta de Fuerza Cartopel S.A.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

productivos que ofrecen energía eléctrica y vapor con calidad, Crear alineamiento laboral entre los colaboradores del Área de Planta de fuerza, Optimizar el eficiente aprovechamiento de recursos económicos y técnicos.

En este capítulo se desarrollaron arboles de problemas y objetivos para determinar la situación actual de la planta de fuerza y en base a este diagnóstico se determinaron las acciones a realizar con el fin de mejorar los procesos de planta de fuerza, las acciones de mejora continua se las plasmaron en un plan de acción a desarrollar en el área para el cual se consideraron aspectos de Talento Humano, Formación Técnica / Experiencia, Procesos de Producción y Mejorar Calidad elementos claves del *kaizen* este plan de acción se sustento en el ciclo de Deming herramienta fundamental de la mejora continua.

Todas estas acciones en su conjunto pretendieron establecer un plan administración de procesos basados en *kaizen* en el cual todos los colaboradores del área asuman un rol protagónico para maximizar la eficiencia de generación de vapor y energía con la formación de equipos de mejora continua. Una vez establecido las acciones a desarrollar el siguiente paso será la conformación de equipos *kaizen* que sean funcionales y serán los encargados de transmitir e instituir la metodología *kaizen* en la planta de fuerza.



6.3 CAPITULO II

6.3.1 EQUIPOS DE TRABAJO PARA LA DETECCIÓN, PREVENCIÓN Y ELIMINACIÓN DE DESPERDICIOS.

Para desarrollar los planes de mejora continua es necesario crear equipos funcionales e interfuncionales dentro de la empresa que están fundamentados dentro la metodología *kaizen* y se los conoce como Equipos *Kaizen* y trabajaran en las soluciones a problemas puntuales detectados en el área.

6.3.1.1 Equipos *Kaizen* para la Planta de Fuerza

Para poder desarrollar la propuesta del sistema de mejoramiento se necesita de colaboradores que desarrollen esta metodología y sean los encargados de difundirla al interior de la empresa.

Bajo esta perspectiva se procedió a formar el primer Equipo *Kaizen*, y se lo denominara como Equipo *Kaizen* Inicial, para el cual se consideraron dos parámetros fundamentales: Perfil por competencias de los colaboradores de la Planta de fuerza y Mantenimiento Total Productivo, cada uno de estos elementos fueron fundamentales por ser parte de la estructura de la metodología *Kaizen*.

Esta propuesta para ser realizada necesita del involucramiento de todos los colaboradores del área, sin importar su posición jerárquica establecido en el organigrama en planta de fuerza, por ende el primer equipo estará constituido no solo por personal de planta sino por otros colaboradores de la empresa, para la formación del equipo *kaizen* inicial colaboró el Supervisor de planta de fuerza.

6.3.1.2 Formación de Equipo *Kaizen* Inicial

Para la formación de Equipo *kaizen* inicial se necesito la colaboración de todo el personal que labora en esta área, quienes tienen diferente posición jerárquica que se presenta a continuación de acuerdo al organigrama actual de planta de fuerza. (Ver Gráfico 6)



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS
“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

ORGANIGRAMA DE PLANTA DE FUERZA

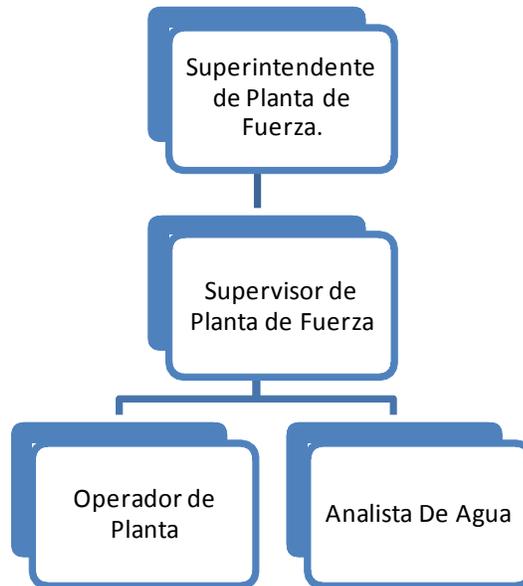


Gráfico 6.- Organigrama de Planta de Fuerza.

Este equipo no solo se lo conformo con las personas que trabajen en el área a ser mejorada, se incluyo a un colaborador que ejercerá una influencia positiva en la ejecución de los procesos a mejorar y que a su vez puede tomar decisiones de forma autónoma, por tal motivo en mutuo acuerdo con todos los colaboradores del área se sugirió integrar al equipo de colaboradores que forman parte de la Planta de Fuerza al Jefe de Seguridad Industrial del Molino Ing. Fausto Garzón, contando con este nuevo miembro se plantea una estructura del equipo *kaizen* inicial para planta de fuerza. (Ver Gráfico 7)



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS
“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

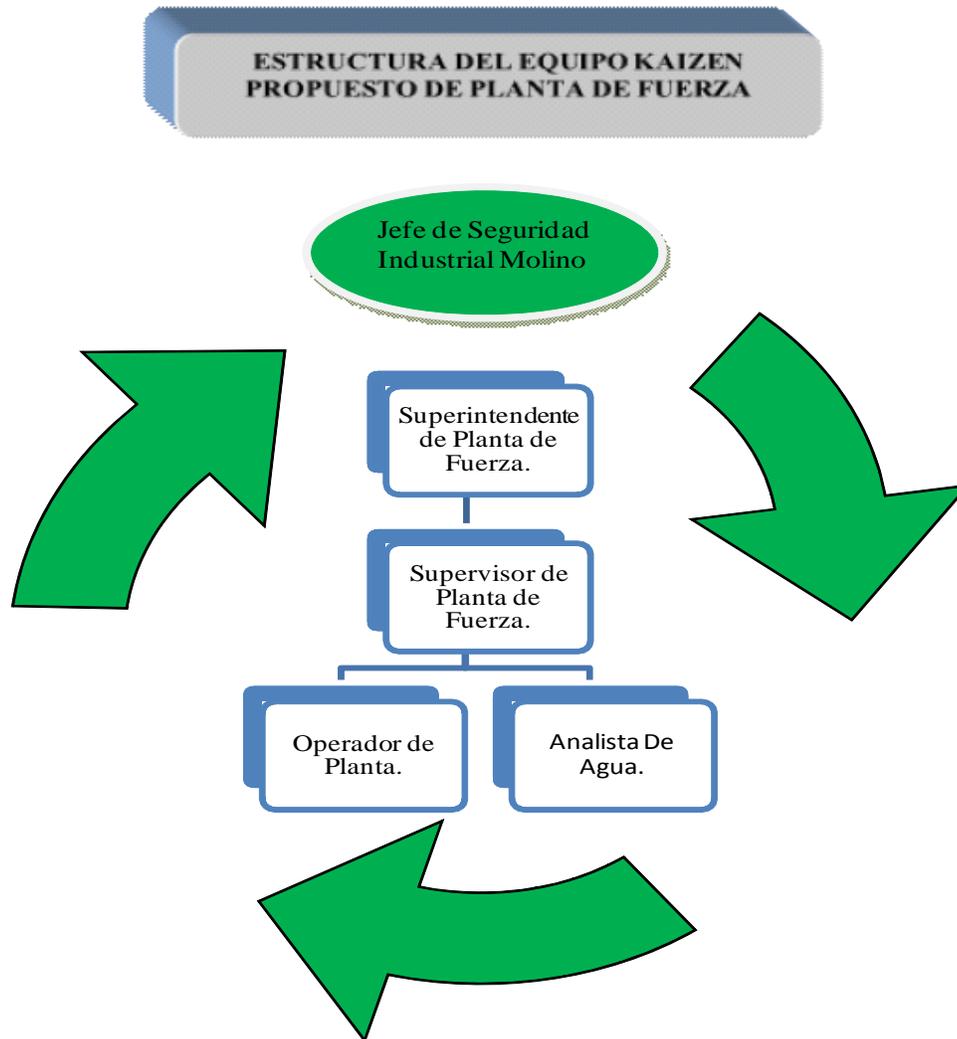


Gráfico 7.- Estructura del Equipo *kaizen* inicial propuesto para Planta de Fuerza.

6.3.1.3 Procedimientos para formar los Equipos *Kaizen*.

La estructuración del equipo *kaizen* inicial para planta de fuerza es el primer paso para desarrollar la propuesta de mejoramiento continuo, con los colaboradores que integran este equipo inicial se procederán formar los siguientes equipos *kaizen* por ende los cinco colaboradores seleccionados serán los responsables de sociabilizar la metodología en todo el área y empresa. Esto se basa en que los equipos *kaizen* no son perennes sino que se los crea exclusivamente para la solución de un problema en específico y una vez solucionado se disuelven para



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

volver a formar otros con nuevos integrantes para la solución de problemas para los cuales reúnan las competencias necesarias.

El equipo *kaizen* inicial lo conformaran los colaboradores que fueron escogidos anteriormente en el Capítulo I y el Jefe de seguridad, esta selección se la realizo con el Supervisor de planta de fuerza. Ver Tabla 6. Asignación de responsables Planta de Fuerza, la estructura del equipo se lo puede expresar de igual manera por cargos en donde los integrantes del equipo *kaizen* inicial son: Jefe de Seguridad Industrial, Analista de agua, Operador de planta, Supervisor Planta de Fuerza, Superintendente de Planta de fuerza. (Ver tabla 17)

Tabla 17.- Equipo *kaizen* Inicial para planta de fuerza

EQUIPO KAIZEN PLANTA DE FUERZA.	
CARGO	
ANALISTA DE AGUAS	
RESPONSABLE: SR. GEOVANI ORELLANA	
CARGO	
OPERADOR PLANTA DE FUERZA	
RESPONSABLE: SR. SERGIO GRANDA	
CARGO	
SUPERVISOR PLANTA DE FUERZA	
RESPONSABLE: ING. OSCAR GORDILLO	
CARGO	
SUPERINTENDENTE PLANTA DE FUERZA	
RESPONSABLE: ING. MEC. FERNANDO HEREDIA	
CARGO	
JEFE DE SEGURIDAD INDUSTRIAL	
RESPONSABLE: ING. FAUSTO GARZON	

Como se menciona anteriormente estos integrantes serán los encargados de formar nuevos equipos *kaizen* según el problema a solucionar por lo cual a



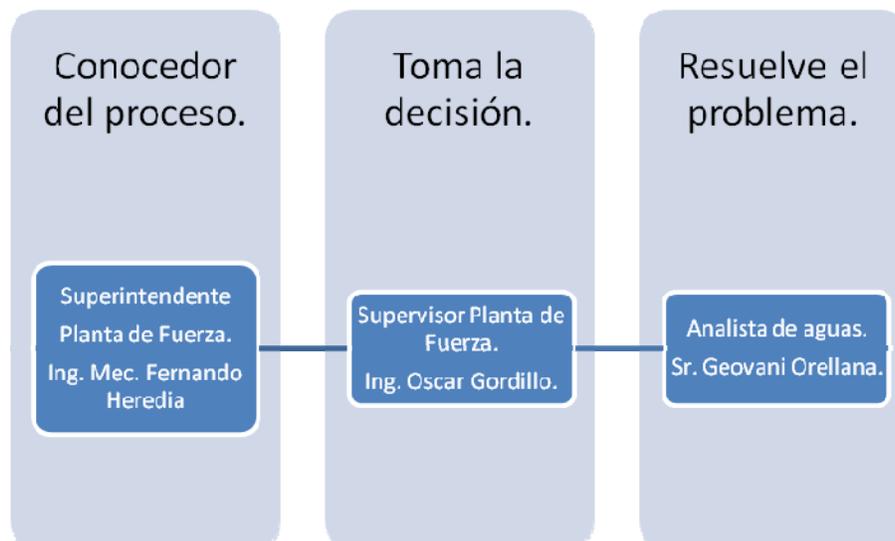
continuación se explicaran a detalle los pasos a seguir para la generación de nuevos equipos *kaizen*.

6.3.1.4 Equipo *Kaizen* Ideal para Planta de Fuerza.

De los colaboradores que integran el equipo *kaizen* inicial se seleccionaron tres, para formar lo que se considera como el equipo *kaizen* ideal debido a que estaría conformado por, un Técnico quien sabe cómo resolver el problema, un Supervisor quien toma la decisión y un Superintendente quien conoce el proceso.

Este equipo trabajara para la solución de un problema específico asignado y estará formado por: Analista de aguas, Supervisor Planta de Fuerza, Superintendente.

Tabla 18.- Equipo *kaizen* ideal Planta de Fuerza.



Una vez formado el equipo *kaizen* ideal, se propuso la siguiente metodología para la gestión de equipos de mejora continua basados en la metodología indicada por Masaaki Imai en su obra “*kaizen*, la clave de la ventaja competitiva japonesa” que se seguirán como pasos establecidos para la estructura y gestión de futuros equipos *kaizen*.



6.3.1.5 Responsabilidades De los Miembros del Equipo *Kaizen* para la Planta de Fuerza.

Cada uno de los integrantes del equipo *kaizen* inicial asumirá responsabilidades de acuerdo al rol asignando dentro del equipo en el cual estará conformado por un coordinador y dos integrantes.

6.3.1.6 Asignación de Responsables del Equipo *kaizen* para la Planta de Fuerza.

Para el proceso la asignación se conto con el apoyo de todos los colaboradores del área, quienes se basaron en las premisas de que el coordinador debe tomar decisiones, tener nivel jerárquico y conocer el proceso y los integrantes deberán de poseer experiencia y excelente desempeño medible.

6.3.1.7 Coordinador del Equipo *kaizen* para la Planta de Fuerza.

De acuerdo a los parámetros antes mencionados el coordinador designado fue: el Ing. Fernando Heredia Superintendente de Planta de fuerza quien deberá asumir las siguientes responsabilidades:

- Dirigir las actividades del equipo para cumplir con el objetivo principal del árbol de objetivos planteado.
- Involucrar a todos los miembros del equipo hacia una participación activa y propositiva.
- Dirigir las juntas semanales y generar las herramientas de análisis necesarias para el control del proceso de mejoramiento continuo
- Dar seguimiento a cada uno de los objetivos específicos para planta de fuerza en coordinación con los responsables de su implementación.



“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

- Monitorear el ciclo de mejoramiento continuo antes y después de los cambios implementados para posteriormente presentar los resultados en las juntas quincenales de avance.¹⁰

6.3.1.8 Integrantes del Equipo *kaizen* para la Planta de Fuerza.

Los integrantes del equipo *kaizen* son: el Supervisor de planta de fuerza quien tiene la jerarquía de tomar decisiones y el Analista de aguas quien sabe cómo resolver los problemas que se presenten, ambos dentro de la estructura del equipo *kaizen* tiene responsabilidades por igual que se presentan a continuación:

- Aportar en las juntas semanales ideas para mejorar los procesos generados en los planes de acción.
- Analizar las propuestas de solución generadas por el comité *kaizen* desde el punto de vista de su departamento de trabajo; y hacer del conocimiento del equipo las ventajas y desventajas de lo planteado.
- Implementar los cambios en su respectiva área acordados durante las juntas semanales en tiempo y forma.¹¹

Una vez definidas los roles y responsabilidades de cada uno de los miembros del equipo *kaizen* ideal se procedió a determinar las actividades y herramientas que utilizaran para su gestión una vez concluida su tarea el equipo se disolverá y se podrán formar nuevos equipos tomando como colaboradores idóneos a los que fueron seleccionados en el equipo *kaizen* inicial. (Ver Tabla 17).

¹⁰ Tomado del estudio de Comités *Kaizen* (Modelo de Operación) desarrollado por la Universidad Del Valle de México

¹¹ Tomado del estudio de Comités *Kaizen* (Modelo de Operación) desarrollado por la Universidad Del Valle de México.



6.3.1.9 Actividades de los Equipos *kaizen* para la Planta de Fuerza.

Para la generación de las actividades de los equipos *kaizen* se partió de la premisa de que existirán dos fases para la aplicación de la metodología *kaizen* las mismas que son:

- La generación de equipos de mejora continua detallados en el capítulo I que desarrollaran los planes de acción propuestos.
- La generación de los equipos *kaizen* que serán los encargados de implementar y masificar la filosofía *kaizen* bajo los parámetros aquí mencionados.

Con esta puntualización las actividades que se sugieren para los equipos *kaizen* son:

- Grupos de Trabajo: Consiste en analizar los procesos internos de la Planta de Fuerza en función de los clientes internos, formar equipos de mejora continua que den salida a problemas presentados.
- Plan 5s: Se basa en generar cinco aspectos para mejorar el ambiente de trabajo en la planta de fuerza basándose en los siguientes parámetros:(Clasificar, Organizar, Limpiar, Estandarizar y Disciplinar), para lo cual se desarrollaran y aplicaran formatos de procedimientos y se medirán su evolución estableciendo indicadores de control.
- Sistema de Sugerencias.: Radica en recolectar ideas de los colaboradores de planta de fuerza, que generen un beneficio para la empresa y darlo a conocer.

De estas actividades se selecciono el Plan 5s a fin de desarrollar su aplicación en la Planta de Fuerza que se presenta a continuación.

6.3.1.10 Plan 5s en la Planta de Fuerza.

Las 5s son cinco principios japoneses que según la metodología *kaizen* son fundamentales para el éxito, para conseguir un ambiente de trabajo limpio,



ordenado, optimizando el bienestar de los colaboradores, por tanto los siguientes pasos para la planta de fuerza son:

➤ **Paso Seiri: Clasificar en la Planta de Fuerza.**

Esta etapa consiste en separar del área de trabajo lo que es necesario y lo que no lo es y eliminar lo que no es útil, por tanto del equipo *kaizen* ideal, el analista de aguas quien conoce su puesto de trabajo será quien levante la información del material clasificado y lo presentara para revisión al Supervisor de Planta de Fuerza para la aprobación.

Para lo cual se llenará el siguiente formato de clasificación de materiales para Planta de fuerza. (Ver Tabla 19)

En este caso el formato desarrollado fue para la Planta de Aguas y está dividido en dos secciones: Planta y Laboratorio para la cual se establecieron los ítems en los cuales se deberá trabajar en la clasificación de los materiales una vez realizada la clasificación y aprobada por el Supervisor se tomaran las siguientes decisiones:

- Si son elementos necesarios y están en mal estado repararlos, si no están en dañados pero no son necesarios para esta sección transferirlos a otras secciones en las cuales se los pueda requerir o si ya son obsoletos y no necesarios desecharlos.



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

Tabla 19.- Formato de Clasificación de Materiales para Planta de Fuerzas.

Lista de Clasificación de Materiales necesarios "5S"		Sección: Planta de Aguas	Evaluado por:	Ing. Oscar Gordillo
		Fecha:	Responsable:	Sr. Geovanni Orellana
				Materiales Necesarios o innecesarios
ITEM A EVALUAR	DESCRIPCIÓN	SI	NO	
P L A N T A	Máquinas			
	Casilleros			
	Pisos			
	Herramientas			
	Material de limpieza			
L A B O R A T O R I O	Escritorios			
	Archivos			
	Documentación			
	Equipos			

➤ **Paso Seiton: Organizar en la Planta de Fuerza.**

En esta etapa una vez que realizo la clasificación de materiales en Planta de Aguas se procederá a la Organización, en base a que los ítems de Planta y Laboratorio fueron catalogados como necesarios para el área, el Analista de aguas se dispondrá a organizar dichos materiales tomando como prioridades:



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

- La frecuencia de uso en actividades del área.
- Que no interfieran en las actividades cotidianas del área.
- Que vuelvan funcional, estética y operativa el área de trabajo
- Que permita su identificación de forma rápida.

Como metodología para la organización se puede utilizar un sistema de codificación cuya estructura del código responde a un sistema alfanumérico: MCP. Mejoramiento Continuo Planta, o MCL. Mejoramiento Continuo Laboratorio y se asignaran números por ejemplo 5.9-01 es el código del área de acuerdo al plano distributivo que utiliza Planta de Fuerza Cartopel y los dígitos 01...02...03 ,etc. son números que cuentan en forma ascendente que se extenderán dependiendo de cuantos materiales sean organizados.

➤ **Paso Seiso: Limpieza en la Planta de Fuerza.**

Sera responsabilidad de todos los colaboradores del área de Planta de Aguas mantener limpia el área de trabajo para asegurar el éxito de la clasificación y la organización realizada y masificar la metodología *kaizen*.

El Superintendente de Planta de fuerza debe apoyar con programas de entrenamiento y suministros de los elementos necesarios para su realización, para obtener resultados como:

- Mejorar el ambiente de trabajo.
- Fomentar la participación en el trabajo.
- Incrementar la vida útil de las herramientas, equipos e instalaciones.
- Mejorar la salud ocupacional de los colaboradores.

➤ **Paso Seiketsu: Estandarizar en la Planta de Fuerza.**

Con las tres etapas anteriores concluidas se las procederá a estandarizar con el objeto de que estas etapas formen parte de la cultura empresarial del área para mantener constantemente el estado de orden, limpieza e higiene en el sitio de



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

trabajo por lo cual se presentan los siguientes indicadores y formatos que ayuden a la estandarización y control de las actividades desarrolladas.

Los indicadores que se analizarán estarán bajo la perspectiva de aprendizaje organizacional y se los desarrollarán por todos los cargos existentes en Planta de fuerza en este caso como es ejemplo de aplicación la Planta de Aguas el cargo analizado será Analista de Aguas y se realizará el monitoreo de Índice de Frecuencia que hace referencias a número de accidentes ocurridos en Planta de Aguas los cuales pueden ocurrir por el desorden y falta de limpieza en el área en donde los rangos máximos y mínimos fueron establecidos por la gerencia y monitoreados en este caso por el Supervisor del área, otro indicador sugerido a analizar es el de Orden y limpieza en Planta de Aguas de igual forma que el anterior se basa en los mismos criterios antes mencionados. (Ver tabla 20)

Tabla 20.- Indicadores de Aprendizaje Organizacional.

INDICADORES DE GESTION PLANTA DE FUERZA
CARGO: ANALISTA DE AGUAS

PERSPECTIVA	INDICADOR	BASE DE MEDICION	METAS 2010		
			Mínima	Satisfactoria	Máxima
Aprendizaje Organizacional	Indice de Frecuencia Planta de Aguas	Frecuencia de accidentes=No de accidentesx1000000/No horas trabajadas en el área	21	19	17
Aprendizaje Organizacional	Orden y limpieza Planta de Aguas	Indice	80	85	90

12

Además de los indicadores mencionados también se utilizará el Formato de Lista de Chequeo para cada una de las 5S establecidas, se lo utilizara por cada sección a analizar, asignado responsable de ejecución y responsable de la revisión y aprobación en este caso se lo aplico a la Planta de Aguas donde el responsable de la ejecución fue el Analista de Aguas y quien reviso fue el Supervisor de Planta de Fuerza, el formato se lo llenara con valores cuantitativos

¹² Ing. Mec. Fernando Heredia E., “Propuesta De Un Plan Para Administración De Procesos Mediante Mantenimiento Productivo Total (Tpm) Para Planta De Fuerza Cartopel S.A.”



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

en las columnas de puntuación, estos valores están comprendidos en un rango de 0 a 4 cuyo significado es: 0; nula, 1; Bajo, 2; Medio, 3; Alto, 4; Excelente y dependerán de la S a controlar, la descripción del chequeo y las acciones que según el evaluador se han realizado para dar cumplimiento a cada una de las 5S.

Este formato servirá de instrumento de estandarización y de control al poder llevar registros históricos y analizar la tendencia de la evolución de las acciones que se estén realizando para el éxito de la metodología *kaizen*. (Ver tabla 21)

Tabla 21.- Lista de Estandarización 5S para Planta de fuerza.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

Lista de Chequeo de "5S" para Planta de Aguas		Área: Planta de Aguas		Evaluado por: Ing. Oscar Gordillo				
		Puntuación:		Responsable: Sr. Geovanni Orellana				
				Puntuación previa :			Fecha:	
5S	N°	Elemento a Chequear	Descripción del chequeo	Puntuación				
				0	1	2	3	4
S E I R I	1	¿Materiales o piezas innecesarias?	¿Incluye el stock o inventario en proceso materiales o piezas innecesarias?					
	2	¿Máquinas u equipos innecesarios?	¿Hay máquinas u otros equipos que no se usan por la planta?					
	3	¿Se han marcado los elementos innecesarios?	¿Es obvio que elementos se han marcado como innecesarios?					
	4	¿ Hay Herramientas innecesarias ?	¿Hay herramientas útiles y similares no usadas en la planta ?					
	5	¿ Se establecieron códigos en los materiales ?	¿ Hay códigos apropiados para los materiales?					
S E I T O N	6	¿ Hay indicadores de localización?	¿ Hay estantes y otras áreas de almacenaje marcados con indicadores de localización y direcciones?					
	7	¿ Hay indicadores de item?	¿Tienen los estantes placas que señalan los lugares de cada item?					
	8	¿ Hay indicadores de cantidad?	¿ Estan indicados las cantidades máxima y mínima permisible?					
	9	¿ Hay demarcaciones de rutas de paso y áreas de almacenaje?	¿ Hay líneas blancas u otras marcas que señalen claramente las rutas de paso y áreas de almacenaje?					
	10	¿Se han hecho mejoras para facilitar el manejo de herramientas?	¿Se han arreglado racionalmente las herramientas para facilitar su selección y colocación?					
S E I S O	11	¿ Desechos sólidos, agua, aceite en el piso?	¿ Se mantienen los suelos limpios y brillantes?					
	12	¿ Estan las máquinas cubiertas de pasta de papel?	¿Se limpian las máquinas a menudo?					
	13	¿ Se combina la inspección del equipo con su mantenimiento?	¿Limpian las máquinas los operarios mientras chequean?					
	14	¿Se han asignado tareas específicas de limpieza?	¿Hay una persona responsable de supervisar las operaciones de limpieza?					
	15	¿Ha llegado ha ser un hábito la limpieza?	¿Habitualmente barren el suelo y limpian el equipo Iso operarios sin que se les diga?					
S E I K E T S U	16	¿Hay una ventilación apropiada?	¿Esta el área lo suficientemente ventilada como para estar libre de polvo y olores?					
	17	¿Es apropiada la iluminación?	¿Son adecuados el angulo y la intensidad de la luz para el trabajo que se hace?					
	18	¿Estan limpios los uniformes de trabajo?	¿Llevan los trabajadores uniformes sucios o manchados de aceite o pasta?					
	19	¿Se han hecho mejoras para evitar que se ensucien los materiales?	¿En vez de limpiar manchas, se han encontrado modos de evitarlos?					
	20	¿Hay reglas bien establecidas para mantener las primeras tres S?	¿Se mantienen las tres primeras S?					
S H I T S U K E	21	¿Tienen uniforme los empleados?	¿Llevan como uniforme los trabajadores puesto lo que quieren?					
	22	¿Se saludan las personas por la mañana y al despedirse por la tarde?	¿Se saludan los trabajadores al encontrarse y despedirse?					
	23	¿Son puntuales los colaboradores en sus tiempos de descanso y reuniones?	¿Cumplen las personas sus compromisos y toman tiempos de descanso?					
	24	¿Revisan los colaboradores los procedimientos y formatos internos?	¿Chequean las personas entre si las reglas procedimientos correctos?					
	25	¿Obedece el personal las reglas y regulaciones de la empresa.?	¿Toma en serio el personal las reglas y reglamentos?					
General		Verificar las variaciones en puntuación						

13

¹³ Tomado y adaptado de Guía de Implementación de 5S del Centro De Desarrollo Industrial.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

El incorporar a la cultura organizacional de los trabajadores la aplicación de las tres S permitirá que los colaboradores conozcan a profundidad sus equipos y elementos de trabajo, contribuirá a evitar posibles accidentes laborales por descuidos o negligencia de los colaboradores y contribuirá al mejoramiento continuo del área.

➤ **Paso Shitsuke: Disciplina en la Planta de Fuerza.**

Para que el desarrollo y aplicación de las 5S se mantenga y se lo pueda transmitir a todas las demás áreas y colaboradores se necesita del compromiso y participación de todos los colaboradores por tal motivo es necesario que los procedimientos, formatos e indicadores se los realice con responsabilidad y a cabalidad, por tanto es necesario medir el nivel de compromiso y de cumplimiento para lo cual se utilizan indicadores de Disciplina por cargos, para ejemplificar su uso se lo desarrollo para el cargo de Analista de Aguas, dicho indicador se encuentra dentro de la perspectiva organizacional, en donde se utilizaran los mismo rangos establecidos por la Gerencia con la diferencia que él encargado de monitorearlo para este caso será el Supervisor de Planta de Fuerza, y se evaluara el cumplimiento de las 4S, (Clasificación, Orden, Limpieza y Estandarización) los cuales serán evaluados en el formato de la Tabla 21 y transformados a los valores de este indicador. (Ver tabla 22)

INDICADORES DE GESTION PLANTA DE FUERZA
CARGO: ANALISTA DE AGUAS

PERSPECTIVA	INDICADOR	BASE DE MEDICION	METAS 2010		
			Mínima	Satisfactoria	Máxima
Aprendizaje Organizacional	Indice de Disciplina Planta de Aguas	$((\text{Total incumplimientos}(1S+2S+3S+4S)/(\text{población total})) * 100$	20	18	16

Tabla 22.- Indicador de Disciplina de cumplimiento de 5S



6.3.1.11 Herramientas para la Mejora Continua utilizadas por el Equipo *kaizen* para la Planta de Fuerza.

A continuación se proponen las herramientas que utilizara el equipo *kaizen* y complementaran a las actividades propuestas para el plan de acción de mejoramiento en cada una sus etapas y posteriormente servirán de guía para los futuros equipos que se generen.

Para establecer las herramientas que utilizaran el equipo *kaizen* se partió de la siguiente división por sus funciones:

- Herramientas metodológicas: En planta de fuerza estas herramientas facilitaran la estructuración de procedimientos, métodos a seguir para la consecución y monitoreo de los objetivos propuestos, las herramientas metodológicas más utilizadas por el equipo *kaizen* son: Ciclo Deming, Diagrama de Causa - Efecto, Matriz de relación, etc.
- Herramientas estadísticas: Permitirán la realización de controles en planta de fuerza de los procedimientos establecidos en la fase metodológica, estas herramientas son: Tablas de Distribución de Frecuencias y Gráfico de Barras, Gráfico de Pareto, Gráficos de Control, etc.
- Herramientas de Toma de decisiones: Permiten tomar decisiones para fomentar o mejorar las operaciones que se han realizado de manera exitosa de no ser así se buscaran acciones correctivas estas herramientas son: Informes o Formatos de Consultores Externos, Auditorias, etc.

Con la clasificación de las herramientas del equipo *kaizen* se procedió a estructurar una modelo de herramienta por cada clasificación para ser desarrollada por el equipo *kaizen*.



6.3.1.12 Herramienta Metodológica para la Mejora Continua: Diagrama Causa – Efecto para la Planta de Fuerza.

La herramienta metodológica que se utilizó fue el Diagrama Causa - Efecto con la finalidad de detectar los componentes que integran el problema de “Dosificación de agua con dureza a las Calderas” en el Diagrama Causa - Efecto se analizaron las siguientes causas estructurales: Materiales, Personas, Procedimientos y Otras para lo cual se contó con la colaboración de todos los colaboradores del área quienes mediante lluvias de ideas puntualizaron las causas específicas que componen cada uno de las causas estructurales. Una vez construido el Diagrama de Causa y Efecto el equipo *kaizen* deberá de investigar de modo sistemático las causas anotadas e ir actualizando el mismo diagrama a medida que se vayan presentado nuevas causas. (Ver Gráfico 8)

DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO





Gráfico 8.- Diagrama de Causa - Efecto de Planta de Aguas.

6.3.1.13 Herramienta Estadística para la Mejora Continúa: Tabla de Distribución de Frecuencias y Gráfico de Barras.

La herramienta Estadística que se utilizó fue la Tabla de distribución de Frecuencias con sus respectivos gráficos de barras, con la finalidad proporcionar una herramienta de control y monitoreo del proceso de “Dosificación de agua con dureza a las Calderas”, actualmente se utilizan formatos de control interno desarrollados por la empresa (Ver Tabla 23), en donde cada Analista de Aguas por turno ingresa de forma manual los datos medidos de agua que se dosificara hacia las Calderas, en donde los parámetros primordiales analizar son: Ph, Conductividad, Dureza estos parámetros deben encontrarse dentro de los límites establecidos en el formato cuyos valores y explicaciones se presentan a continuación:

- PH (Porcentual de Hidrogeno): La tendencia en agua para las calderas se establece un rango de 10.5 a 11.5, es decir en una solución alcalina y no con tendencia a la acidez, sabiendo que el Ph 7 es neutro, menor a 7 es ácido y sobre 7 es alcalino hasta un valor máximo de 14.
- CONDUCTIVIDAD: Se refiere a los sólidos suspendidos en el agua, cuya unidad es (uhmos/cm), para el tipo de calderas analizar en Planta de Fuerza se utiliza un rango de 500 a 1500 el valor máximo es de 2500 umhos/cm.
- Dureza: Se refiere al contenido de sólidos disueltos del agua, principalmente minerales como calcio y magnesio que se deben eliminar químicamente, se mide en ppm. Para los tanques Make - Up y Pulmón con 0.1 ppm, el valor máximo es de 10ppm.

Todos estos parámetros son para el proceso de Planta de Fuerza de Cartopel S.A. con calderas que operan entre 0-200 PSI de presión.



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

Para optimizar el análisis de los datos y eliminar el llenado del formato manual se utilizó el software estadístico del SPSS Versión 16 para el análisis y la alimentación de información de forma interactiva con el fin de ejemplificar esta herramienta se analizaron los formatos llenados para un turno durante el período de una semana del mes de Marzo del 2010 en donde se representarán la evolución de los tres parámetros antes mencionados y se tomó del formato establecido el segmento de control de Alimentación de H₂O a Calderas, presentándose los siguientes resultados. Ver Tablas 24, 25, 26.

Tabla 23.- Formato Interno de Control de Tratamiento de Aguas.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
 PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

Tabla 24.- Tabla de Distribución de Frecuencias Ph para Tanque Pulmón, Tanque Make_Up.

PH_TQ_PULMON

	Frecuenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 5.3	1	14.3	14.3	14.3
6.23	1	14.3	14.3	28.6
6.59	2	28.6	28.6	57.1
6.62	1	14.3	14.3	71.4
7.7	1	14.3	14.3	85.7
8.13	1	14.3	14.3	100.0
Total	7	100.0	100.0	

PH_TQ_MAKE_UP

	Frecuenc y	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 8.44	1	14.3	14.3	14.3
8.59	1	14.3	14.3	28.6
8.6	1	14.3	14.3	42.9
8.82	1	14.3	14.3	57.1
8.88	1	14.3	14.3	71.4
9.02	1	14.3	14.3	85.7
9.12	1	14.3	14.3	100.0
Total	7	100.0	100.0	



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

Tabla 25.- Tabla de Distribución de Frecuencias Conductividad para Tanque Pulmón, Tanque Make_Up.

CONDUCTIVIDAD_TQ_PULMON

	Frecuencia	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 100	1	14.3	14.3	14.3
120	3	42.9	42.9	57.1
130	2	28.6	28.6	85.7
160	1	14.3	14.3	100.0
Total	7	100.0	100.0	

CONDUCTIVIDAD_TQ_MAKE_UP

	Frecuencia	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 40	4	57.1	57.1	57.1
50	2	28.6	28.6	85.7
60	1	14.3	14.3	100.0
Total	7	100.0	100.0	

Tabla 26.- Tabla de Distribución de Frecuencias Dureza para Tanque Pulmón, Tanque Make_Up.

DUREZA_TQ_PULMON

	Frecuencia	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0.1	7	100.0	100.0	100.0

DUREZA_TQ_MAKE_UP

	Frecuencia	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0.1	7	100.0	100.0	100.0

En estas tres tablas se puede observar cual ha sido el comportamiento de cada uno de los parámetros durante un período de siete días, obteniendo cuales han



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

sido las frecuencias más recurrentes de mediciones obtenidas, su porcentaje individual y porcentaje acumulado dentro de los siete días.

Esta información se la puede representar de forma gráfica para que sea expuesta en el área por lo cual se presentan los siguientes gráficos de barras. (Ver Gráficos 9, 10,11)



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS
“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

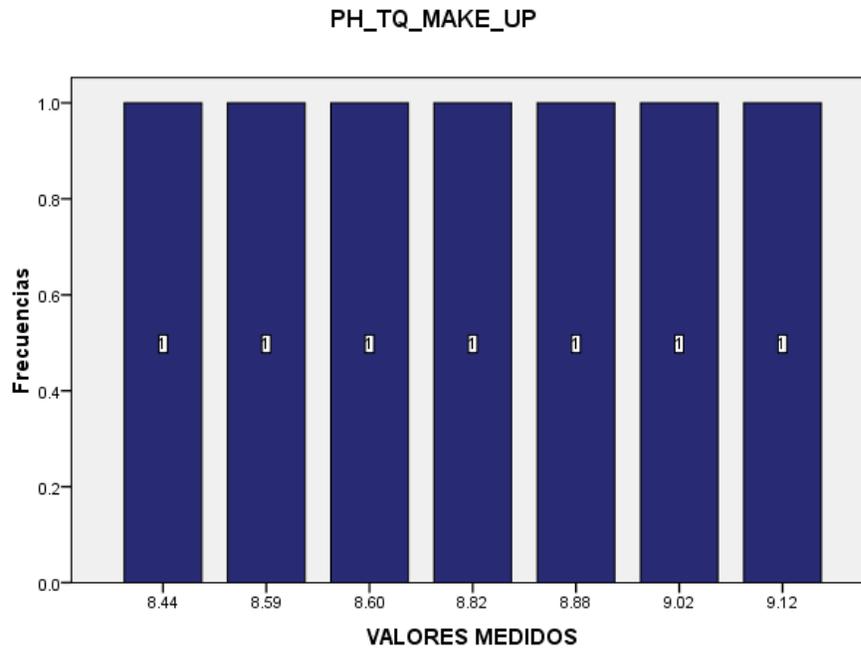
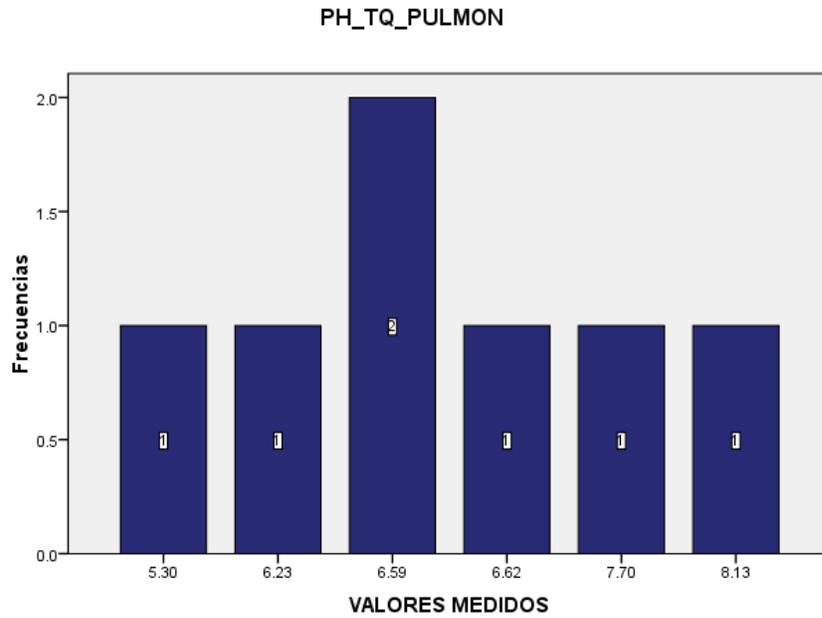


Gráfico 9.- Gráfico de barras Ph para Tanque Pulmón, Tanque Make_Up.

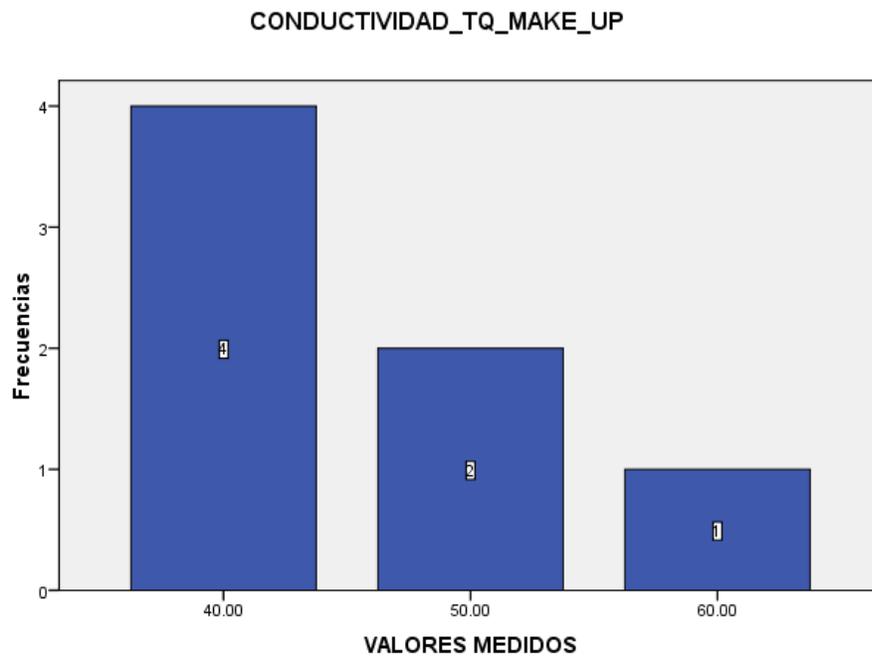
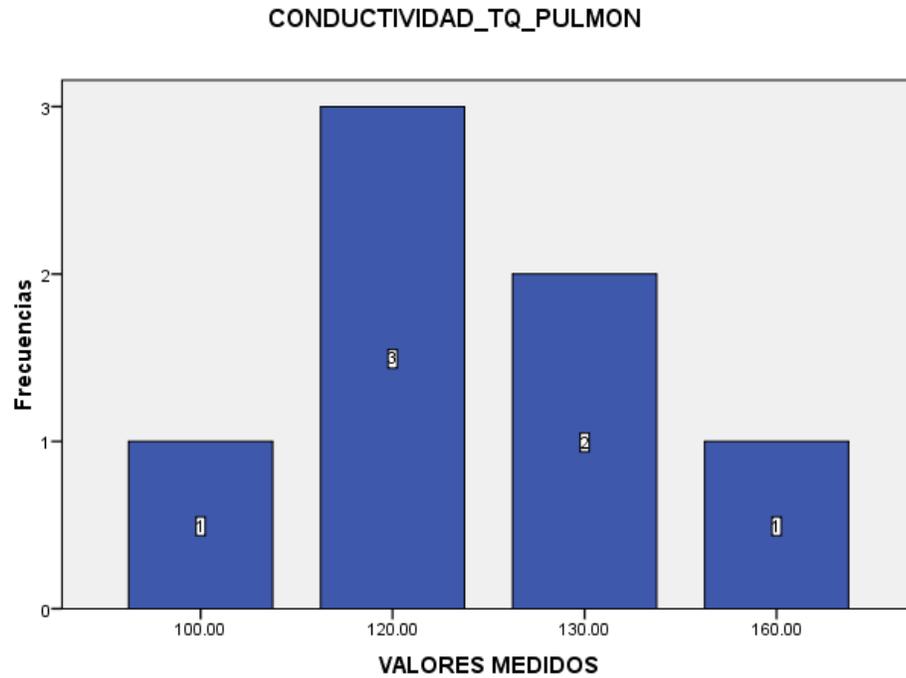


Gráfico 10.- Gráfico de barras Conductividad para Tanque Pulmón, Tanque Make_Up.

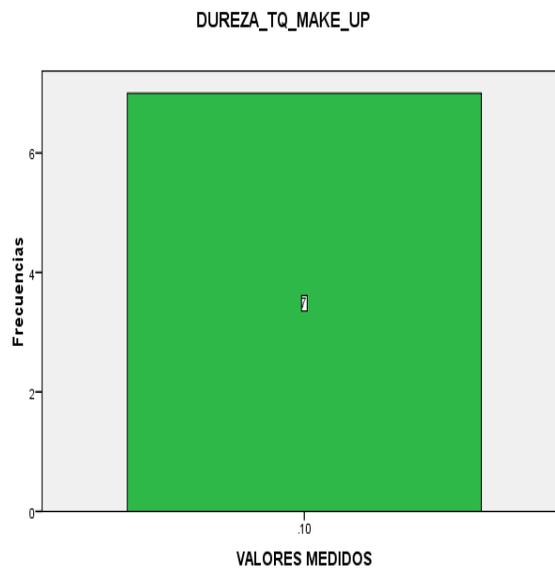
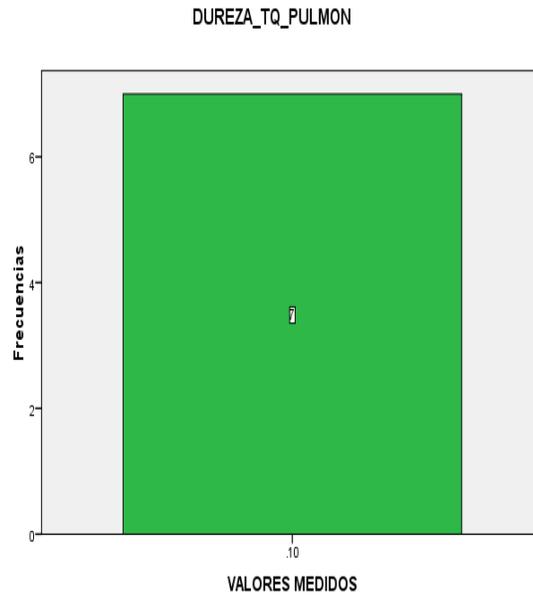


Gráfico 11.- Gráfico de barras Dureza para Tanque Pulmón, Tanque Make_Up.



“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

En cada uno de los gráficos de Barras presentados se analiza los valores medidos para Ph, Conductividad y dureza en función a los rangos establecidos para cada variable y el nivel de frecuencia de los mismos permitiendo monitorear el proceso.

Con esta herramienta se brinda la posibilidad de alimentar una base de datos digital con lo cual se eliminan el exceso de papel, se optimiza el tiempo de revisión de los datos y se ajusta a los requerimientos de mejora continua.

6.3.1.14 Herramienta para Toma de Decisiones para la Mejora Continúa

En la actualidad los procesos de Planta de Aguas cuenta con el apoyo y monitoreo de profesionales externos quienes contribuyen a optimizar el proceso, con la finalidad de concretar el mejoramiento continuo en el área se ha considerado a estos profesionales y sus informes parte de esta propuesta por lo cual se ha asignado a estos informes como herramientas para la toma de decisiones, debido a que ellos verifican los procedimientos y actividades realizados por los colaboradores de Planta de Aguas y en base a estos informes y sus resultados se toman decisiones de mejoramiento respecto al proceso.

A continuación se presenta el Reporte de Tratamiento de Aguas para las calderas realizado por la Ing. Claudia Espinoza en la cual se analiza tres parámetros principales para Planta de Aguas que son: Ph, Conductividad, Dureza Total, estos tres parámetros permiten el correcto funcionamiento de las Calderas e incrementan su vida útil.

Tabla 27.- Formato de Informe de Análisis Externo.

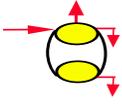


**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**



**REPORTE DE SERVICIO
CARTOPEL
TRATAMIENTO OPTISPERSE - CALDERAS**



REPORTADO A:
Ing. Oscar Gordillo
Ing. Fernando Heredia

Fecha: 13 de Marzo del 2010

Muestra	Dureza ppm	Silice ppm	Sulfito 15-30	Cond. uS/cm	pH	Fe ppm	Molibd ppm	Ciclos	%T DT 70-130	%T SiO2 70-130	Alc. P ppm	Alc. M ppm	Alc. OH- ppm	OH/SiO2
Make up	0.1	2.9		50	8.82	0.06	0.04				15	22	0	
Desaread	0.1	3		70	8.86	0.04	0.01				12	20	0	
babcook w.	3	61.5	44.0	1410	10.86			28	106.4	75	240	320	160	2.60
FONTANA	3	51.5	49.5	1130	10.84			16	185.8	106	200	270	130	2.52
cleaver b.	1	33.1	27.5	750	10.57			15	66.7	76	120	180	60	1.81
Pellucchi	6	42.4	44.0	780	10.66			16	384.6	91	140	180	100	2.36

CONDENSADOS:

Muestra	Dureza ppm	pH	Cond. uS/cm	Fe ppm	Silice ppm
I GRUPO	0.1	8.19	5	0.05	
III GRUPO	0.1	8.46	6	0.04	
ONDUTEC	0.1	8.80	6	0.03	
5TO GRUPO	0.1	8.93	7	0.05	
Cleaver B.	0.1	8.94	5	0.04	
Fontana	0.1	8.46	6	0.04	
Babcook W	0.1	7.52	6	0.08	1.2

QUÍMICO	BODEGA	A FACTURAR
AP0200	2	1
IS1050	1	
PAS781	1	
OMG 8500	11	2

OBSERVACIONES:
pH de condensados bajo, parámetros del agua de la Caldera 70-06 bajos.
Agua de alimentación a calderas dentro de rango.

RECOMENDACIONES
Cerrar la purga de superficie de la caldera 70-06. Para mejorar condiciones.
Subir 1Kg de steamate PAS 781 al tanque make-up para mejorar condiciones de retorno de condensado.
Purgar las calderas 70-05 2 veces al día y la caldera 70-04 3 veces por día.
Purgar la calderas 70-03 una vez por día
Purgar la segunda etapa de la caldera babcook wilcox 2 veces por día.

pH de ceniza 70-06
pH de ceniza 5 minutos 3,36
pH de ceniza a los 55 minutos 3,4
pH debajo del rango óptimo, subir la dosificación a 4 gal de Fuel Solv.

RESUMEN:

MAKE UP

Hierro = 0.06
Cond. = 50
pH = 8.8
DT = 0.10
SiO2 = 2.9

Cartopel

pH= 5
umhs= 8.19
Fe= 0.05
DT= 0.1

5To Grupo

pH= 6
umhs= 8.8
Fe= 0.03
DT= 0.1

Vapor Saturado

pH= 6
umhs= 7.52
Fe= 0.08
DT= 0.1

Fontana

pH= 10.84
umhs= 1130
SiO2= 51.5
DT= 3
SO3= 49.5
Ciclos= 16.1
%T Dz= 185.8
%T Si= 106.3

CLEAVER BROOKS

pH= 10.57
umhs= 750
SiO2= 33.1
DT= 1
SO3= 27.5
Ciclos= 15
%T Dz= 66.7
%T Si= 66.3

Babcook Wilcox

pH= 10.86
umhs= 1410
SiO2= 61.5
DT= 10.57
SO3= 44
Ciclos= 28
%T Dz= 106.3

REPORTADO POR: CLAUDIA ESPINOZA MOLINA.



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

Al final del Capítulo II se ha logrado establecer Equipos Funcionales e interfuncionales *kaizen* para Planta de Fuerza para los cuales se han desarrollado los procedimientos para su formación, sus respectivos cargos, sus actividades y las herramientas a utilizar para instituir la mejora continua para lo cual se han incluido ejemplos de procedimientos a seguir.

En el siguiente Capítulo se procedimentara la metodología *kaizen* para la Planta de Fuerza con la participación de Gerencia General para lo cual se utilizará de base los puntos desarrollados en el Capítulo I y II.



6.4 CAPITULO III

6.4.1 PROCEDIMENTACIÓN DE PROCESOS EN LA PLANTA DE FUERZA DE CARTOPEL S.A.

Con la elaboración de un Plan de Acción de Mejoramiento Continuo y la formación de Equipos *kaizen* para Planta de Fuerza, se procedió a procedimentar la propuesta de la metodología *kaizen*, la misma es aplicable para cualquier empresa, sin importar cuál sea la actividad a la que se dedique realizando los ajustes necesarios.

Para realizar esta procedimentación se identificaron dos fases para su aplicación:

- La decisión de adoptar esta metodología para la organización por parte de la Gerencia.
- La realización de operaciones, procedimientos y lineamientos entregados por la Gerencia a los Equipos *Kaizen* y de Mejora Continua.

Con estas consideraciones se utilizaron los 14 principios del Dr. William E. Deming que consisten en el Desarrollo de la Calidad y Mejora Continua en la empresa, a estos principios se los dividieron en dos grupos aquellos que son aplicables para Gerencia y otros para los Equipos *Kaizen* y de Mejora Continua, esta división se hizo con el objetivo de aplicarlos a la realidad de Planta de Fuerza.

6.4.1.1 Aplicación de Principios Deming para la Fase de la Gerencia.

De los 14 principios Deming se escogieron los que se aplicaran para la Gerencia los cuales son:

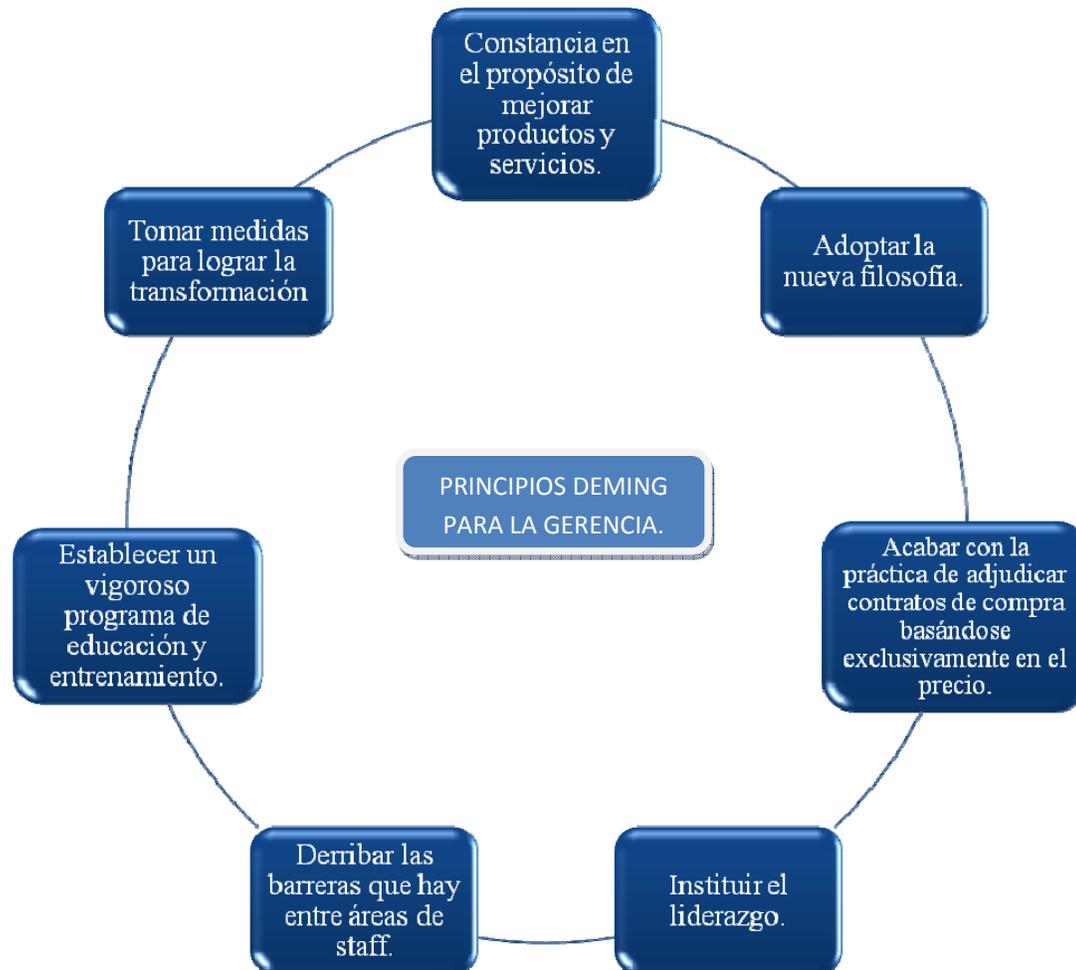


Gráfico 12.- Principios Deming para la Gerencia.

Estos principios fueron escogidos basándose en que requieren de posiciones jerárquicas e implica toma de de decisiones las mismas que serán las directrices que deberán ser asimiladas y a su vez comunicadas y compartidas por la alta gerencia a los niveles tácticos y operativos, esto parte de la premisa que la Gerencia es quien establece los caminos a seguir para la consecución de diferentes objetivos de mejora dentro la empresa.

Una vez desarrollados y aplicados los siete principios para la gerencia se proceden a la toma de decisiones y a entregar las directrices a los colaboradores de niveles tácticos para que ellos en trabajo en equipo con sus subordinados y



“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

basándose en la metodología *kaizen* desarrollen los siguientes principios para Equipos *kaizen* y de Mejoramiento Continuo.

6.4.1.2 Aplicación de Principios Deming para los Equipos *Kaizen* y de Mejora Continua.

Con la aceptación y aplicación de los siete principios a nivel gerencial y de las posteriores directrices señaladas por la Gerencia para los niveles tácticos y operativos, el siguiente paso a realizar es el desarrollo y aplicación de siete de los principios de Deming que se escogieron para los Equipos *kaizen* y de Mejora Continua.

Estos principios son aplicables a la parte táctica y operativa debido a que contienen aspectos técnicos, capacitación constante para convertir a los colaboradores en seres proactivos y con seguridad de tomar y realizar operaciones de forma autónoma. Estos principios son:

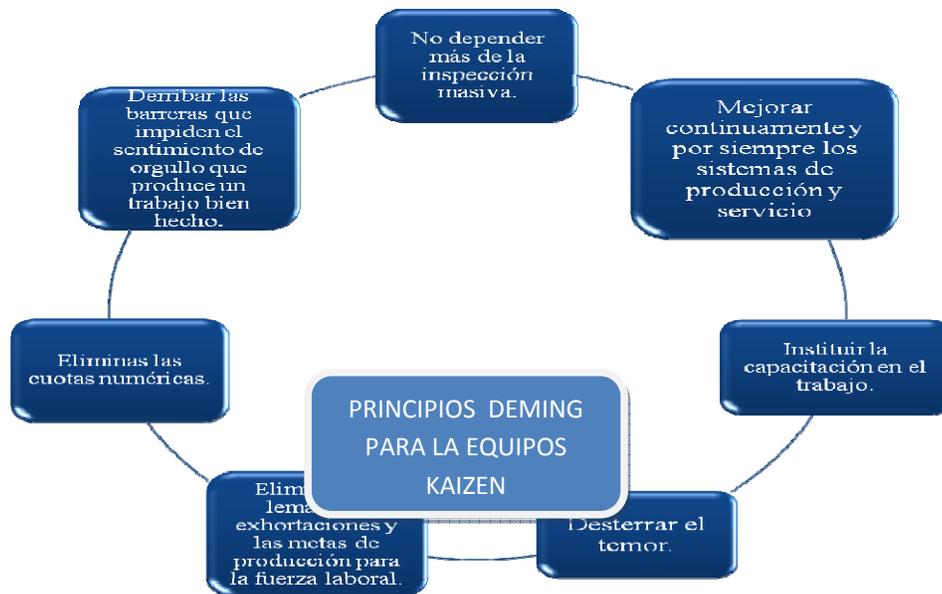


Gráfico 13.- Principios Deming para Equipos *Kaizen*.



6.4.1.3 Operatividad de la Gerencia basados en principios Deming.

Se debe recalcar que cualquier sistema, metodología o herramienta de mejoramiento no depende solamente del personal táctico u operativo, es un esfuerzo mancomunado y depende en sus orígenes de la Gerencia, por tanto además de describir la metodología y su aplicación a Planta de Fuerza para los colaboradores a nivel táctico y operativo en este punto se presenta la interacción de la Gerencia para completar el proceso de Mejora Continua.

Para la Gerencia se propone las siguientes actividades a desarrollarse con el fin de aplicar la metodología *Kaizen*.

6.4.1.4 Operatividad de la Gerencia para el Mejoramiento Continuo.

Las actividades que realizaran la Gerencia estarán basadas en dos parámetros que son:

- **Reuniones de Planificación:** Para la realización de reuniones el Gerente General convocara a Superintendente y Supervisor de Planta de Fuerza, el lugar de la reunión deberá ser en la Gerencia y se las realizara con una periodicidad de un mes por un lapso de seis meses, cada una de estas reuniones tendrá un tiempo máximo de treinta minutos lo cual se puede extender dependiendo de la agenda a tratar, estas reuniones se las realizaran con el propósito de monitorear el avance de los objetivos planteados y sus evoluciones.

Como el presente trabajo se baso en Planta de fuerza se convoca a personal del área, no obstante este modelo de aplicación de metodología *kaizen* deberá desarrollarse para todas las áreas de la empresa por lo cual en futuras reuniones deberán estar presentes todos los Superintendentes o colaboradores que poseen jerarquía dentro de cada área debido a que ellos serán los encargados de desarrollar los lineamientos entregados por la Gerencia con sus colaboradores.



“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

- **Agenda Tentativa:** Una vez definidos los integrantes que asistirán a las reuniones Gerenciales y el tiempo de realización de las mismas las actividades a tratarse dentro de la agenda serán las siguientes:
- Propuesta de parte de Gerencia de Planes de Capacitación para Superintedentes y Supervisores en Mejora Continua.
 - Implementación de Herramientas de mejora Continua en línea entre la Gerencia y Planta de Fuerza.
 - Establecer formatos de informe de Superintendente a Gerencia de procesos de Mejora Continua en Planta de Fuerza.
 - Establecer Indicadores de Mejora Continua para Gerencia.
 - Seminario de Gerencia a colaboradores de nivel Táctico para promover la Mejora Continua.
 - Seminarios de Superintendente sobre procesos de Mejora Continua en Planta de Fuerza a los colaboradores de planta de fuerza para que comprendan el desarrollo de la metodología *kaizen*.

Cada una de estas actividades sugeridas se las deberá realizar utilizando el ciclo Deming detallado en Capítulo I para hegemonizar la aplicación de la metodología *kaizen* en todos los niveles jerárquicos de la empresa.

6.4.1.5 Operatividad de los Equipos *Kaizen* y de Mejora Continua.

Para los equipos *kaizen* y de mejora se propone los siguientes pasos a fin de procedimentar la operatividad de los equipos en planta de fuerza, estos pasos se deben desarrollar de manera secuencial y de forma sistemática cada vez que se requiera solucionar problemas detectados en el área.

Es de suma importancia recordar que estos pasos sugeridos de operatividad para Equipos *Kaizen* y de Mejora continua no tendrían sentido desarrollar sin que antes la Gerencia Se haya involucrado en el Mejoramiento Continuo con el desarrollo de los puntos antes mencionados.

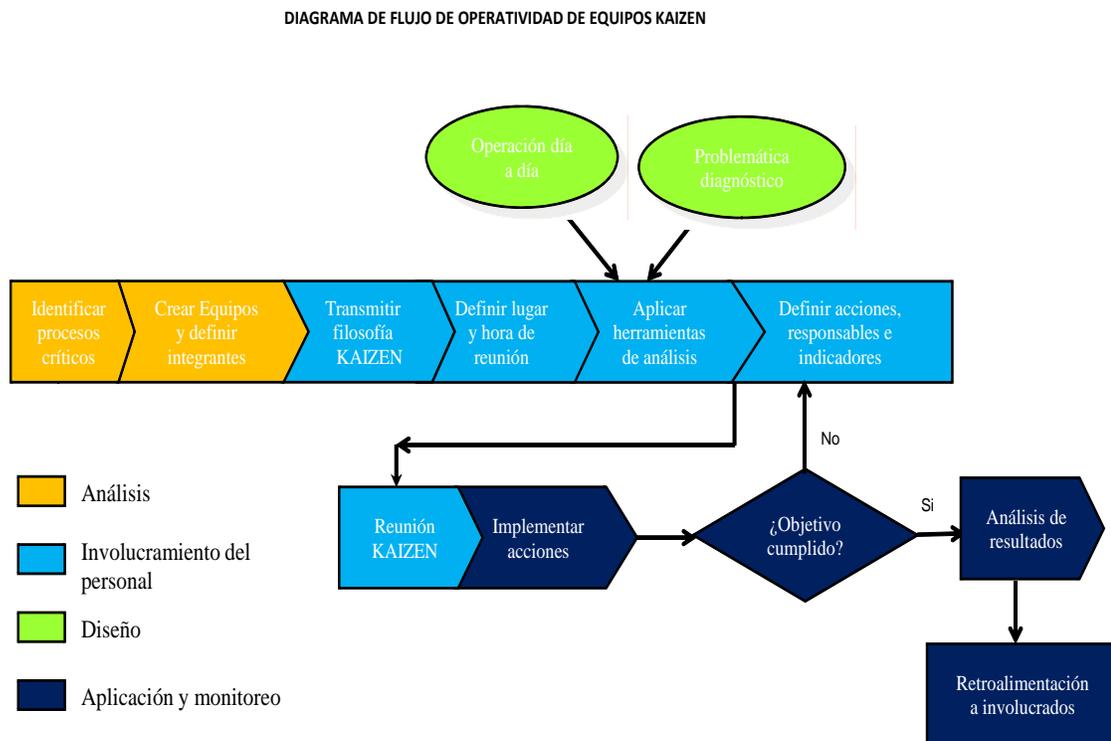


UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

Los operatividad de estos equipos se la describió con la ayuda de un Diagrama de Flujo de Operaciones de Equipos *Kaizen* quienes formaran a los Equipos de Mejora Continua cuyas actividades fueron desarrolladas en el Capítulo I, el Diagrama de Flujo fue tomado de un estudio de Comités *Kaizen* (Modelo de Operación), desarrollado por la Universidad Del Valle de México y modificado para efectos de este trabajo con el código de colores utilizados para Planta De Fuerza (Ver Tabla 28), cada una de estas etapas se las describió a cabalidad en los Capítulos I y II y pueden ser utilizados para la implementación de la metodología *kaizen* en cualquier área de la empresa.

Tabla 28.- Diagrama de Flujo de Operatividad de Equipo *Kaizen*.





6.4.1.6 Procedimientos para Generar la Metodología kaizen.

Los procedimientos que se han de seguir para el desarrollo de la metodología *Kaizen* en planta de Fuerza se la representara con una ruta *Kaizen* en la planta para lo cual se utilizara los puntos desarrollados en los Capítulos I y II.

6.4.1.7 Desarrollo de Metodología *kaizen* por la Gerencia, Equipos *Kaizen* y de Mejora Continua para Planta de Fuerza.

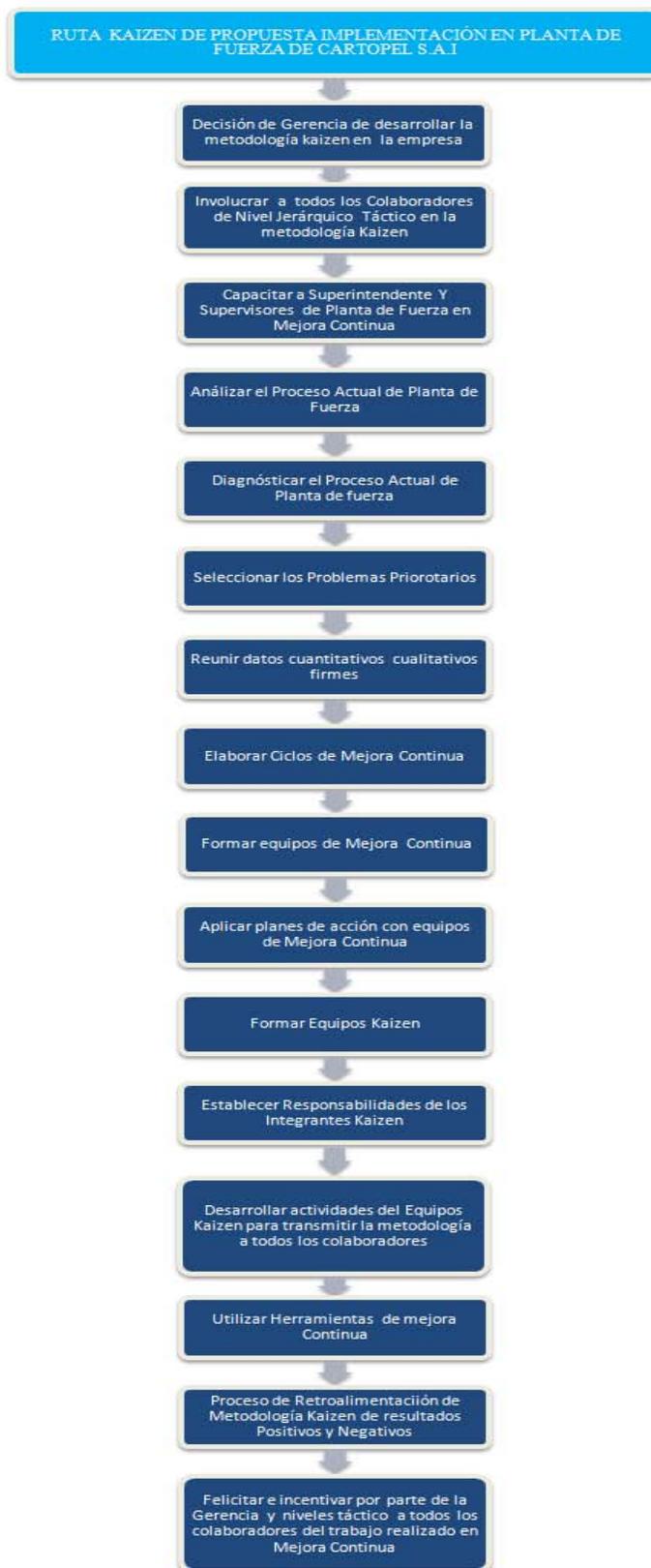
Para que la metodología *kaizen* sea exitosa se necesita del compromiso de todos los colaboradores de la empresa, por tanto a los procedimientos ya establecidos se incluye la participación de la gerencia para el desarrollo, con la inclusión de los 14 principios de Deming para la Gerencia y los Equipos *kaizen* y de Mejora Continua y su respectivo enlace, el modelo de desarrollo de metodología *kaizen* para Planta de Fuerza está finalizado.

A continuación se presenta la ruta *kaizen* propuesta para Planta de fuerza y su respectiva secuencia con las etapas a desarrollar. Ver Gráfico 14



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”





**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”**

Gráfico 14.- Ruta *kaizen* para la Planta de Fuerza.

Al final del Capítulo III se ha logrado establecer un modelo de procedimentación para la propuesta de implementación de la metodología *Kaizen* en Planta de Fuerza en donde se involucraron a todos los niveles gerenciales, tácticos y operativos, desarrollando para cada uno de ellos actividades, procedimientos y diagramas de flujo que se encuentran sustentados en los 14 principios Deming, Inteligencia emocional, Ciclo de Mejora Continua y la metodología *Kaizen*.

Esta propuesta representa una referencia para los demás áreas de la empresa o cualquier otra empresa que desee incorporar en sus actividades la mejora continua y buscan optimizar los aspectos de aprendizaje, procesos, cliente interno y rentabilidad para mejorar la productividad en la distribución de energía y vapor.



CONCLUSIONES.

Cartopel S.A. al ser una empresa que se dedica a la fabricación y comercialización de papeles y cartones tiene un departamento de Planta de Fuerza que representa el 70% en el costo de conversión y considerando la relevancia del tema energético cabe buscar sistemas que den resultados eficientes en base al aprovechamiento del talento humano, equipos y sus operaciones.

El estudio realizado sugiere la necesidad de una metodología de Mejoramiento Continuo conocida como *Kaizen* para la Planta de Fuerza; en la actualidad faltan procesos y colaboradores que conozcan, apliquen y utilicen ciclos de Mejora Continua para la Planta de Fuerza. Por tanto de la estructuración de Ciclos de Mejora Continua, de Planes de Acción y de Equipos de Mejora Continua que desarrollen estos planes se beneficiara de la Planta de Fuerza y en general toda la empresa.

Los ciclos de Mejora Continua y Equipos que los apliquen no garantizan el éxito de la metodología *kaizen*, por lo fue necesario crear Equipos *kaizen* quienes serán los encargados de masificar e instituir en la empresa el habito de la Mejora Continua en la realización de actividades en el área.

Al culminar este trabajo se sugiere a la Empresa una metodología de Mejoramiento Continuo integral que incluya a todos los niveles jerárquicos de la organización que mejore la productividad en la distribución de energía y vapor, además deja establecido los pasos a seguir, modelos de acciones a tomar y posibles lideres que guíen en la adopción de este nuevo estilo de administrar procesos. Este caso de estudio y su investigación podría ser utilizado por gente interesada en conocer los aspectos relacionados con el diseño y aplicación de Mejora Continua en empresas manufacturas, sin olvidar que el éxito de una empresa no depende ni de metodologías, ni herramientas sofisticadas, depende principalmente de sus colaboradores que trabajen en ellas, de su nivel de motivación, satisfacción por su trabajo y el grado en el que puedan aportar en el mismo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

BIBLIOGRAFÍA.

- ORTIZ, C, *All out Kaizen*, Industrial engineer, 2006.
- ECA Formación. CURSO “*Gestión Por Procesos*”. Material de Estudio. Edición didáctica. Toledo, 2008.
- GALLOWAY, Dianne. *Mejora Continua De Procesos*. Ediciones Gestión 2000 S. A. Primera edición. Barcelona, 2002.
- AGUDELO T., Luis F.; Escobar B., Jorge. *Gestión Por Procesos*. ICONTEC. Primera edición. Medellín, 2007.
- KRAJEWSKI, L. J. / RITZMAN, L. P. *Administración De Operaciones*. Pearson Educación de México, S. A. de C. V. Quinta edición. México D. F., 2000.
- NIEBEL, Benjamín / FREIVALDS, Andris. *Ingeniería Industrial*. Alfaomega Grupo Editor, S. A. de C. V. Décima edición. México D. F., 2001.
- SOSA P., Pulido. *Conceptos Y Herramientas Para La Mejora Continua*. Editorial Limusa S. A. de C. V. Primera edición. México D. F., 2006.
- ALLES, Martha, *Dirección estratégica de recursos humanos*, Edition 3, 2007.
- CUATRECASAS, Lluís, *Organización de la producción y dirección de operaciones: sistemas actuales de gestión eficiente y competitiva*, Ed. Ramón Areces, 2000.
- CUATRECASAS, Lluís, *TPM: Hacia la competitividad a través de la eficiencia de los equipos de producción*, 2000.
- DHILLON, B.S. *Engineering maintenance: a modern approach*, CRS Press, Washington 2002, 224 páginas. Código 658.2.....4788
- DOUNCE VILLANUEVA, Enrique; LOPEZ DE LEON Carlos; DOUNCE PEREZ TAGLE, Jorge Fernando. *Productividad en el mantenimiento industrial*, Ed. Patria, México, 2008, 348 páginas.
- FERNANDEZ LOPEZ, Javier, *Modelo estratégico para la dirección de recursos humanos*, Ed. Pearson, 2006.



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS

“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”

- GARY HAMMEL, *Liderando la revolución*, Ed. Norma 2000.
- HEREDIA, Fernando, *Propuesta de un Plan para Administración de Procesos mediante Mantenimiento Productivo Total (Tpm) para Planta de Fuerza Cartopel S.A.*, Universidad de Cuenca, Cuenca- Ecuador, 2009
- KAPLAN, Robert, NORTON, David, *EL Cuadro De Mando Integral*, Ed. Planeta C, Bogota, 2007.
- NACHI FUJIKOSHI, *Despliegue del TPM; educación y programa de Nachi Fujikoshi*, Madrid, 2000. 250 páginas.
- PROPENKO, E, *La gestión de la productividad*, Ed. Limusa. , 2001.
- REY SACRISTAN, Francisco, *Manual del mantenimiento integral de la empresa*, Ed. Fundación Confemetal, Madrid, 2001, 465 páginas.
- SAGI, Luis, *El reto compartido del crecimiento personal y de la organización*, Ed. ESIC. 2004.
- SUCUZHAÑAY C, Janneth, *Propuesta de un Plan de Gestión de Recursos Humanos Basado en Competencias para la Planta de Fuerza Cartopel S.A.*, Universidad de Cuenca, Cuenca- Ecuador, 2009.



PÁGINAS WEB CONSULTADAS

- www.redalyc.com
- www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/kaizencostos/default7.asp
- www.ca.com/ve/education/content.aspx?cid=120966#section3
- www.slideshare.net/jesussanval/k-a-i-z-e-n
- www.12manage.com/methods_kaizen_es.html
- <http://www.icicm.com/files/CurKaizen.pdf>
- www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/kaicamstani.htm
- <http://www.manufacturainteligente.com/5s.htm>
- www.mantenimientoplanificado.com/tpm_archivos/4.3%20Objetivos%20y%20Caracter%20C3%ADsticas%20de%20TPM.pdf
- www.tpmonline.com/articles_on_total_productive_maintenance/tpm/Exitol_mplementandoTPM.htm
- www.novactiva.com/web/es/descargas/pdf/amngm/mantenimiento_productivo.pdf
- www.arearh.com



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS.
DEPARTAMENTO DE POSTGRADOS
“PROPUESTA DE UN PLAN DE ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS BASADO EN EL KAIZEN
PARA LA PLANTA DE FUERZA CARTOPEL S.A.”