

IMPLEMENTACIÓN DEL *TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT* (TPM) COMO
TECNOLOGÍA DE GESTIÓN PARA EL DESARROLLO DE LOS PROCESOS DE
MAQUIAVICOLA LTDA

IVAN GUILLERMO MONTOYA DELGADO
CARLOS EDUARDO PARRA ROMERO

TRABAJO DE GRADO

CENTRO DE ESTUDIOS EMPRESARIALES PARA LA PERDURABILIDAD

ADMINISTRACION DE NEGOCIOS INTERNACIONALES
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
BOGOTA D.C. AGOSTO DEL 2010

IMPLEMENTACIÓN DEL *TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT* (TPM) COMO
TECNOLOGÍA DE GESTIÓN PARA EL DESARROLLO DE LOS PROCESOS DE
MAQUIAVICOLA LTDA

IVAN GUILLERMO MONTOYA DELGADO
CARLOS EDUARDO PARRA ROMERO

TRABAJO DE GRADO

TUTOR:
HERNAN QUINTANILLA ACEVEDO

CENTRO DE ESTUDIOS EMPRESARIALES PARA LA PERDURABILIDAD

ADMINISTRACION DE NEGOCIOS INTERNACIONALES
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN
UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
BOGOTA D.C. AGOSTO DEL 2010

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de grado a todos los integrantes de la empresa MAQUIAVICOLA LTDA, a mi familia, amigos y a todos aquellos interesados en el tema. Esperamos que sea una herramienta de apoyo para futuras implementaciones en pro al desarrollo del sector empresarial del país.

Iván Guillermo Montoya Delgado

Dedico este trabajo de grado a todos los integrantes de la empresa MAQUIAVICOLA LTDA, a mi familia, amigos y todos aquellos que me acompañaron en este proceso, a mi hija ese ser maravilloso que cambio el rumbo de mi vida para siempre y que hoy es mi fuente de inspiración y ganas de salir adelante. Esperamos este trabajo sea de gran apoyo y utilidad para todos aquellos que quieran investigar acerca de la productividad.

Carlos Eduardo Parra Romero

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mis padres por su apoyo incondicional y por haberme educado con sentido de responsabilidad, lo cual se complementó en mí como persona y profesional en base a los principios que me brindó la Universidad del Rosario durante estos últimos años. En segundo lugar, quiero expresar mi gratitud al Ingeniero Hernán Quintanilla Acevedo por sus valiosos aportes, interés, disponibilidad y orientación en el desarrollo y preparación del trabajo de grado.

Agradezco a Rafael Andrés Orjuela Trujillo por su apoyo, colaboración, disposición e interés en el desarrollo del trabajo. Por último, agradezco a mis amigos y compañeros, al igual que a los profesores que participaron en mi proceso de formación como futuro profesional.

Iván Guillermo Montoya Delgado

En primer lugar quiero agradecer a Dios por brindarme esta maravillosa vida llena de personas espectaculares y de mil experiencias que me han marcado y me han hecho crecer como ser humano, a mis padres por su educación, a mi madre por su amor y apoyo incondicional, a mi hija por ser el motor que mueve mi vida, a la universidad del Rosario por el legado que ha dejado en mí, a mis amigos y demás personas que han estado ahí apoyándome en cada paso que he decidido dar.

Al ingeniero Hernán Quintanilla por su valiosa colaboración, aportes e interés en este trabajo de grado.

También quiero agradecer de corazón a los ingenieros Fernando Varón y Oswaldo Rincón por sus valiosos aportes y por el conocimiento compartido.

Finalmente a mi padre y amigo quien con su sabiduría ha marcado y guiado cada paso en mi vida, por sus aportes desde el conocimiento y la experiencia.

Carlos Eduardo Parra Romero

TABLA DE CONTENIDO

LISTAS ESPECIALES	I
RESUMEN	III
ABSTRACT	IV
GLOSARIO	V
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	4
LA FILOSOFIA TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT (TPM) Y EL MEJORAMIENTO CONTINUO	4
1. Mejoramiento Continuo	4
1.1 Beneficios de implementar un sistema de mejoramiento continuo	5
1.2 SIX SIGMA	6
1.3 JUST IN TIME (JIT)	8
1.4.1 Concepto de Diagrama de Pareto	9
1.4.2 Diagrama de causa y efecto (Ishikawa)	10
1.4.3 Control de calidad en toda la empresa	11
1.5 CONTEXTUALIZACIÓN DE LA FILOSOFIA TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT (TPM)	12
1.6 DEFINICION DE LA FILOSOFIA TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT	13
1.6.1 HISTORIA DEL TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT	13
1.6.2 EVOLUCION DEL MANTENIMIENTO A TRAVES DE LA HISTORIA	15
1.7 TIPOS DE MANTENIMIENTO	16
1.8 TOTAL PRODUCTION MANAGEMENT	19
1.9 NECESIDAD DE INTRODUCIR EL TPM	20
1.10 ALCANCES Y BENEFICIOS DEL TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT	22
1.11 OBJETIVOS DEL TPM	23
1.12 PILARES DEL TPM	23
1.12.1 Pilar 1: Mejoras Enfocadas (Kaizen)	24
1.12.2 Pilar 2: Mantenimiento Autónomo (Jishu Hozen)	24

1.12.3 Pilar 3: Mantenimiento Progresivo o Planificado (Keikaku Hozen)	25
1.12.4 Pilar 4: Educación y Formación	26
1.12.5 Pilar 5: Mantenimiento Temprano	27
1.12.6 Pilar 6: Mantenimiento de Calidad (Hinshitsu Hozen)	27
1.12.7 Pilar 7: Mantenimiento en Áreas Administrativas	29
1.12.8 Pilar 8: Gestión de Seguridad, Salud y Medio Ambiente	29
1.13 LAS 5'S Y EL PORQUÉ DE SU IMPORTANCIA EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL TPM.	33
1.13.1 Explicación de las 5'S	33
1.14REVOLUCIÓN PRODUCTIVA BASADA EN EL CICLO PHVA.	37

CAPITULO II **40**

MAQUIAVICOLA LTDA **40**

2.1 Sector avícola en Colombia	41
Fuente: Federación nacional de avicultores (FENAVI)	44
2.2Descripción de la empresa	45
2.2.1- Razón social	46
2.2.2 Objeto social	46
2.2.3 - Ubicación geográfica	46
2.2.4 Reseña histórica	49
2.2.5 Tamaño	49
2.2.6 Portafolio de productos	50
2.2.7 Estructura organizacional	54
2.3 Análisis de la competencia	58
2.5 TESTIMONIO IMPLEMENTACION TPM UNILEVER ANDINA	63

CAPITULO III **66**

PLAN DE IMPLEMENTACION DEL *TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT TPM* EN LA EMPRESA MAQUIAVICOLA LTDA **66**

3.1 Necesidad de implementación del TPM en MAQUIAVICOLA LTDA	67
3.2 Definición de los objetivos	78
3.3 Plan estratégico de implementación	80
3.4 Definición de los procesos Pareto	83
INTERPRETACIÓN DEL DIAGRAMA PARETO	93
3.4.1 Descripción de los procesos	94

3.4.1.1 Diagramas y descripción del proceso de producción del producto: BANDEJA PLASTICA	94
3.4.1.2 Diagramas y descripción del proceso de producción del producto: REJILLA METALICA	98
3.4.2 Definición de los procesos críticos a controlar	101
3.5 Definición de los indicadores de gestión	101
3.5.1 BALANCED SCORECARD	101
<u>ANEXOS</u>	<u>107</u>
<u>BIBLIOGRAFIA</u>	<u>108</u>

LISTAS ESPECIALES

Tablas

Tabla 1 Evolución del Mantenimiento	15
Tabla 2 Etapas de implementación del TPM	32
Tabla 3 Cuadro explicativo 5`s.....	36
Tabla 4 Producción de pollo	45
Tabla 5 Clasificación de los Clientes	57
Tabla 6 Resultados pregunta 1	74
Tabla 7 Resultados Preguntas 2	75
Tabla 8 Resultados pregunta 3	76
Tabla 9 Resultados pregunta 4	77
Tabla 10 Indicadores	105
Tabla 11 Cuadro control.....	106

Graficas

Grafica 1 Estrategia de Implementación	20
Grafica 2 Pilares del TPM	30
Grafica 4 RUTA DE LA CALIDAD	37
Grafica 5 Mejora del PHVA, según TPM.	40
Grafica 6 Tasa de Crecimiento en la Ventas	43
Grafica 7 Consumo per cápita de pollo	44
Grafica 8 Consumo per cápita de huevo	44
Grafica 9 Ubicación geográfica MAQUIAVICOLA LTDA	47
Grafica 11. Ubicación geográfica MAQUIAVICOLA LTDA centro de distribución Bogotá .	48

Grafica 12 Organigrama.....	56
Grafica 13 Diagrama de decisión Etapa 1.....	70
Grafica 14 Diagrama de decisión: Etapa 2	72
Grafica 15 Diagrama de decisión: Etapa 3	73
Grafica 16 Gráfico pregunta 1.....	74
Grafica 17 Gráfico pregunta 2.....	75
Grafica 18 Pregunta 3	76
Grafica 19 Gráfico pregunta 4.....	77
Grafica 20 Objetivos Proyecto	79
Grafica 21 Ubicación del “Grupo de Planeación TPM” en el organigrama	80
Grafica 22 Mapa estratégico del proyecto de implementación TPM	82
Grafica 23 Diagrama de bloques producción bandeja plástica.....	96
Grafica 24 Diagrama flujo de proceso producción bandeja plástica.....	97
Grafica 25 Diagrama de bloques producción rejilla metálica	99
Grafica 26 Diagrama flujo de proceso producción rejilla metálica	100
Grafica 27 Relación organigrama y Código Nemotécnico.....	103

RESUMEN

En el desarrollo de este trabajo de grado se describe la filosofía de calidad *TOTAL PRODUCTIVE MANAGMENT (TPM)* y se desarrolla el plan de implementación de esta en una empresa del sector avícola colombiano conocida como MAQUIAVICOLA LTDA. Esta implementación tiene por objetivo optimizar la ejecución de los procesos productivos que se desarrollan dentro de la empresa con el fin de incrementar su productividad.

A partir de la descripción de los conceptos y herramientas que contempla esta filosofía, se diseña un plan de implementación que va a permitir aplicar este modelo al desarrollo de los procesos diarios de la empresa, contribuyendo a la mejora de indicadores de gestión.

Palabras Clave:

- Productividad
- Calidad
- TPM (Total Productive Managment)
- Procesos
- Mejoramiento Continuo

ABSTRACT

In the development of this work there is described the philosophy of TOTAL PRODUCTIVE MANAGMENT (TPM) and the plan of implementation of this is developed for a company of the poultry Colombian sector known as MAQUIAVICOLA LTDA. This implementation has for aim optimize the execution of the productive processes that exist inside the company in order to increase his productivity.

From the description of the concepts and tools that contemplates this philosophy, there is designed a plan of implementation that is going to allow to apply this model to the development of the daily processes of the company, contributing to the improvement of indicators of management.

Key Words:

- Productivity
- Quality
- TPM (Total Productive Management)
- Processes
- Continuous improvement

GLOSARIO

ANALISIS DE ESCENARIOS: Estudio de eventos con probabilidades altas de ocurrencia, utilizado para la evaluación de sucesos futuros.

CADENA DE VALOR: Combinación organizada de las actividades básicas y agregadas de una empresa para la oferta de sus bienes y servicios para generar mayores márgenes de utilidad.

COMPETENCIA DIRECTA: Aquella que ofrece productos y servicios con características similares a los ofrecidos por una empresa, que satisfacen las mismas necesidades de la demanda del mercado.

COMPETENCIA INDIRECTA: Aquella que satisface las mismas necesidades de la demanda del mercado con productos y servicios con características diferentes a los ofrecidos por una empresa.

COSTOS FIJOS: Aquellos que permanecen constantes así la producción se incremente, se disminuya o no se produzca, puesto que son implícitos dentro del proceso.

COSTOS VARIABLES: Aquellos que fluctúan o varían de acuerdo al nivel o cantidad de producción de una empresa en un periodo determinado.

DIRECCION: Habilidad gerencial y de liderazgo mediante la cual se dirige, influye y motiva a los seguidores y miembros de la compañía a la consecución de tareas relativas al mejoramiento empresarial.

ECONOMIAS DE ESCALA: Aquellas donde el aumento en la cantidad producida disminuye los costos de producción, disminuyendo el costo unitario y a su vez el precio del mismo.

EFICIENCIA: Es la capacidad de hacer las labores trazadas de la mejor manera posible con un mínimo de recursos empleados.

EFICACIA: Es la capacidad de acertar en la selección de los objetivos y las labores más adecuadas de acuerdo a las metas de la organización.

GLOBALIZACION: Proceso que amplía la producción y oferta de bienes y servicios a nivel mundial. Se entiende como un proceso político y económico cuya visión es hacer del mundo - globo terráqueo - un solo mercado. Existen choques en la concepción del proceso globalizador actual, en pro y en contra del mismo. Se

contempla como un proceso que. Al transformar costumbres comerciales, afectan también comportamientos y modos de vida, por lo que también debe entonces entenderse como proceso social y cultural.

INNOVACIÓN: Cambios que se efectúan con el objeto de mejorar los resultados e impactos tanto a nivel de la empresa como ante el consumidor o demandante de sus bienes y servicios. Se realizan con el fin de mejorar las técnicas operativas y productivas, de tal forma que se obtenga las misma (o mayor) cantidad de producción con mayor calidad utilizando menos recursos. Algunas innovaciones dan lugar a creaciones o mejoras en algo ya existente (inventos) o a la incursión de algo nunca antes utilizado (descubrimientos); todo ligado a la investigación.

ISO 9000: Normatividad que evalúa la capacidad de una empresa para fabricar en forma constante sus productos mediante procesos de buena calidad.

ISO 14000: Normatividad que evalúa la capacidad de la empresa para producir sus bienes mediante procesos de buena calidad y con alta eficiencia en el cuidado ecológico y medio ambiental.

LOGISTICA: Proceso que controla las labores de entrada, transformación (caja negra) y salida en los procesos productivos de una empresa. En términos comerciales y de distribución nacional e internacional es un proceso mediante el cual se controla el flujo de bienes detalladamente desde un lugar de origen hasta su destino.

MANEJO DE MATERIALES: Estructura de manejo y control de todo lo relativo a inventarios para asegurar la eficiencia productiva de la organización.

PRODUCTIVIDAD: Nivel de eficiencia y eficacia que combinadas correctamente ofrecen resultados de mejoras en la producción de la empresa.

REINGENIERIA: Proceso en el cual una empresa reinventa todos los procesos que efectúa a nivel interno y externo, de tal forma que los métodos anteriores se transformen en su totalidad.

RUTA CRÍTICA: Línea de todo el proceso productivo de la empresa que describe los procedimientos más demorados en términos de tiempo que pueden relacionan a los factores claves de éxito de la empresa con respecto a su proceso productivo.

VENTAJA COMPETITIVA: Características básicas o agregadas de una empresa que le otorgan distinción en tales aspectos frente a su competencia directa e indirecta.

CULTURA ORGANIZACIONAL: Conjunto de valores y principios de carácter grupal compartido destinada el cambio planificado en organizaciones. Su conformación exige un proceso completo de especificación y adaptación a tales características comunes.

DESCRIPCION DEL PUESTO: Texto que describe con exactitud todas la actividades relativas a un puesto de trabajo dentro de cada departamento o área de la organización.

MISION: Razón de ser y trabajar de la empresa basada en los propósitos trazados a un momento determinado, medida, cuantificada y alcanzable. Relativo al "quiénes somos".

ORGANIGRAMA: Gráfico que describe la estructura como está conformada la organización, ilustrando acerca del modelo de trabajo (subordinación, empowerment o demás), los niveles de dependencia y la relación interinstitucional entre las áreas o departamentos ahí descritos.

PRODUCTO INTERNO BRUTO PIB: Dato monetario obtenido a partir de la sumatoria de los bienes y servicios producidos en un país, sea por parte de residentes nativos o por parte de extranjeros residentes. Este dato se toma como los ingresos del país, y con base en él se analizan la capacidad de pago, el nivel de gastos sobre ingresos y otras variables económicas. Por lo general se analiza la cifra anualmente, pero puede estudiarse en cualquier periodo de tiempo.

VISION: Razón por la cual la organización trabaja en pro de convertirse en cuanto se aspira bajo el mismo concepto. Es lo que llegará a ser la empresa por medio de sus objetivos, metas y misiones a corto, mediano y largo plazo. Relativo al "quienes queremos (o llegaremos a) ser".

SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL SIG: Como se le denomina a todo el conjunto de plataformas y sistemas operativos que se utilizan para generar información para la alta gerencia en función de la toma de decisiones corporativa. Existen también sistemas diseñados especialmente para funciones ejecutivas y demás de la estructura organizacional actual, basadas en Tecnologías de Información IT (siglas en inglés)

INTRODUCCIÓN

A través del estudio del Total Productive Management y los beneficios que trae para las organizaciones la implementación del mismo, queremos demostrar como en la práctica se pueden mejorar los procesos críticos de una Pyme colombiana que se encuentra en el sector Avícola y que lleva más de 32 años en el mercado, el nombre de esta empresa es MAQUIAVICOLA LTDA.

Nuestro trabajo de grado se fundamentará en el estudio de este proceso de mejoramiento continuo y los beneficios que el mismo trae para la organización en cuanto a la optimización de costos, que se da como consecuencia de un sistema compuesto de acciones ordenadas, que permiten eliminar perdidas y desperdicios de las áreas de producción y operaciones contribuyendo al objetivo estratégico de esta área, los cuales son: Productividad, minimización de costos, desarrollo del talento humano, innovación y creatividad, mejoramiento tecnológico, calidad certificada y seguridad.

Al final del estudio realizado en MAQUIAVICOLA LTDA queremos dejar el planteamiento de que TPM, es más que una moda industrial, es todo un sistema interconectado por todas las partes de la organización y que influye directamente en la cultura organizacional, en el clima laboral y en el desarrollo y dirección del talento humano.

La participación del talento humano es fundamental en la implementación del proceso TPM, pues para que el sistema funcione es necesario tener todo el compromiso y apoyo tanto de la gerencia como de operarios, ingenieros y administradores o dueños de los procesos, pues estos deben conformar grupos interdisciplinarios que se apoyen en el proceso de implementación y formación, pues la organización debe crear una dirección de TPM, la cual será gerenciada por un líder que deberá trabajar en la capacitación de toda la compañía para fortalecer la cultura que implica el TPM.

Es importante aclarar que sin el apoyo de la alta dirección es imposible llevar a cabo la implementación del TPM, pues ellos son generadores de confianza y

compromiso para toda la organización. Durante la contextualización explicaremos detalladamente los pilares que conforman la implementación del TPM. A continuación encontraremos un resumen de los aspectos más importantes de la historia del TPM y su evolución a través de los años, tratando de poner al lector en contexto con este proceso de mejoramiento, sus beneficios, sus pros y sus contras.

Resaltaremos la importancia y la influencia que ha tenido la cultura japonesa en el TPM, que ha sufrido transformaciones y adaptaciones a través del tiempo, pues en un principio se llamaba *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE*; el cual con el paso del tiempo paso a llamarse *TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT*, más adelante detallaremos el porqué de este cambio y cuáles son sus implicaciones.

Debemos decir que el TPM, se fundamenta o sostiene sobre 4 pilares básicos y 4 complementarios, que a su vez deben ser implementados en 12 pasos que pueden llevarle a la organización un periodo de entre 24 y 36 meses. Es importante aclarar que el TPM ha evolucionado con el paso del tiempo, desde sus inicios en Japón en la década de los 50 y después de la segunda guerra mundial, los japoneses se empeñaron en convertirse en los máximos exponentes de la calidad y es por este motivo que a través del control de calidad, los círculos de Deming y muchos otros conceptos traídos de Norteamérica, entre ellos los referentes al mantenimiento preventivo y al mantenimiento correctivo, deciden ser unificados bajo una nueva filosofía conocida como *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE*.

Durante la década de los 60 la empresa japonesa *NIPPONDENSO LTDA.*, fabricante reconocido por ser proveedor del sector automotriz, decidió en 1961 implementar el mantenimiento productivo como filosofía de gestión, involucrando a todos los trabajadores en la mejora de la efectividad y la eficiencia de todos los equipos industriales, debido a la automatización y a los beneficios alcanzados por la organización la empresa decidió crear un programa corporativo llamado *TOTAL MEMBER PARTICIPATION*, abreviado bajo las siglas TPM, este programa conto con el apoyo de la JIPE, actualmente conocida como la JIPM (*JAPAN INSTITUTE OF PLANT MAINTENANCE*).

Cabe resaltar que a pesar de que TPM, nació como una filosofía de gestión para las empresas industriales y para las áreas de producción, hoy los beneficios de la misma son conocidos en todo el mundo por su implementación desde grandes empresas industriales hasta grandes compañías de servicios.

CAPITULO I

LA FILOSOFIA TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT (TPM) Y EL MEJORAMIENTO CONTINUO

1. Mejoramiento Continuo

A lo largo de la historia se ha definido el mejoramiento continuo como el control de calidad sobre un proceso estable, a continuación encontraremos un detalle de diferentes métodos de control como lo son: Pareto, El diagrama de causa y efecto, Six Sigma y Finalmente TPM el cual ha sido el escogido para desarrollar al interior de Maquiavicola Ltda.

En la actualidad no basta con ofrecer productos de buena calidad, ni ofrecer un buen servicio al cliente, pues son requerimientos mínimos que los clientes esperan en la actualidad, es decir hacer las cosas bien no es un diferenciador ni una ventaja competitiva, pues en este mundo globalizado los consumidores son cada día más exigentes y están en capacidad de pedir más de las empresas.

Por este motivo las compañías en búsqueda de mejorar la competitividad han decidido establecer procesos de mejoramiento continuo; certificación de sus procesos, por ejemplo a través de la norma ISO y otras técnicas que les permitan obtener un diferenciador de peso en el mercado en el cual se desenvuelven.

Aplicar el principio de mejora continua conduce a las siguientes acciones¹:

Hacer de la mejora continua en productos, procesos y sistemas, un objetivo de cada individuo de la organización.

Mediante la evaluación periódica frente a criterios establecidos para lograr la excelencia, identificar áreas de mejoras potenciales

¹ Tomado de Servicio nacional de aprendizaje – SENA, regional Santander observatorio tecnológico; Curso ISO 9001:2008- Modulo 1 “Fundamentación de un sistema de gestión de calidad”, documento de estudio principios de la calidad

Mejorar continuamente la eficiencia y efectividad de los procesos.

Promover actividades basadas en la prevención.

Promover a cada miembro de la organización con capacitación y entrenamiento adecuados en los métodos y herramientas de mejora continua.

1.1 Beneficios de implementar un sistema de mejoramiento continuo

Implementar un sistema de mejoramiento continuo, traerá beneficios económicos, operativos y reputacionales para la organización pues a través de la búsqueda de la eficiencia y el mejoramiento continuo de los procesos, la organización construirá una cultura de cambio e innovación constante, buscando siempre lograr y dar lo mejor de sí, brindando cada vez mejores condiciones para el cliente.

Algunos beneficios tácitos son²:

Planes de negocio más competitivos a través de la integración de la mejora continua con la planeación y estrategia del negocio.

Incrementar la ventaja competitiva a través de la mejora de las capacidades organizativas.

Establecimiento de mejoras realistas y retadoras proporcionando los recursos para lograrlas.

Flexibilidad para reaccionar rápidamente ante los cambios que se puedan presentar en el mercado o en el entorno.

Se mejora la gestión operativa pues se involucra al personal de la empresa en la consecución de la mejora continua de los procesos.

La mejora del rendimiento mediante la mejora de las capacidades de la organización.

² Tomado de Servicio nacional de aprendizaje – SENA, regional Santander observatorio tecnológico; Curso ISO 9001:2008- Modulo 1 “Fundamentación de un sistema de gestión de calidad”, documento de estudio principios de la calidad

La gestión de recursos humanos tiene la oportunidad de proporcionar a todos los colaboradores las herramientas, oportunidades y el aliento para mejorar productos, procesos y sistemas.

Al disponer de una buena técnica a un coste aceptable. Es más barato intentar mejorar el producto final por otros métodos más económicos e igualmente eficaces. La organización tiene un carácter social, pues está formada por miembros con un mismo objetivo común. Mejorando la marcha de las relaciones de la organización, se mejora la capacidad de conseguir los objetivos y metas.

A continuación se contextualizarán algunas técnicas de mejoramiento continuo, sus beneficios y aplicaciones para finalmente adentrarnos en el TPM.

1.2 SIX SIGMA³

Creada por Motorola a mediados de la década de 1980, para reflejar el deseo de niveles muy elevados de calidad consistente en todos sus procesos. Un nivel *SIX SIGMA* es igual a un nivel de defectos de 3,4 partes por millón (ppm), lo cual es mucho mejor que lo que la mayoría de los procesos de las empresas pueden lograr.

SIX SIGMA es un método sistemático para mejorar los procesos en el que a menudo se utilizan los 5 pasos que define el acrónimo DMAMC y que son los siguientes:

- Definir: Se selecciona el proceso a mejorar y se especifica el plan para el proyecto.
- Medir: Se miden las variables de calidad que el cliente valora y se fijan las metas para el mejoramiento.
- Analizar: Se identifican las causas originales de los actuales niveles de defectos y se consideran las alternativas para modificaciones en el proceso.
- Mejorar: Se modifica el proceso y se verifica si se han dado mejoras.
- Control: Este paso garantiza que el proceso de mejora no se pierda con el tiempo.

³ Tomado del libro Administración de operaciones concepto y casos contemporáneos; Editorial Mc Graw Hill, SCHROEDER G ROGER, paginas 187 - 188, fecha de impresión año 2006.

El enfoque *SIX SIGMA* puede aplicarse a procesos en las áreas de manufactura, servicios o administrativas. Sin embargo antes de mejorar un proceso específico, debe hacerse la elección estratégica del proceso. La administración senior debe elegir los procesos críticos que se necesitan para implantar la estrategia en la compañía. Por ejemplo, la alta administración debe determinar que los procesos de venta, los que se utilizan en la contratación de empleados nuevos, o en una manufactura específica se escojan para mejorar.

Una vez que se selecciona un proceso para mejorar, se integra un equipo interfuncional, ya que la mayoría de los procesos atraviesa los límites de las funciones. Se escoge un especialista de tiempo completo capacitado en la mejora del proceso, al que generalmente se le denomina “Cinta negra”, para que dirija al equipo encargado de implantar las mejoras. El equipo comienza a cumplir esta labor con el enfoque DMAMC.

El equipo comienza la mejora con la definición de los defectos del proceso, para lo que utiliza mediciones críticas para el cliente. Se recopila información sobre ellas para establecer una línea base del proceso actual y metas para la mejora. Por ejemplo si en la actualidad el proceso produce 1 defecto en 100 oportunidades (es defectuoso en 1 %), una meta podría ser mejorar el proceso para 1 defecto en 1000 oportunidades, un factor de mejora de 10 veces (10x). Esta clase de enfoque agresivo para la mejora lo adoptan los equipos *SIX SIGMA* para garantizar que se dé un cambio significativo. Por supuesto que la meta de la mejora no se debe fijar en forma arbitraria; en vez de eso, se le determinara con base en el beneficio económico que representa y el tiempo del que el equipo dispone para implantarla, que típicamente es de 6 meses para obtener Six Sigma en el proyecto.

Una vez que se ha fijado la meta, el equipo busca las causas originales de los actuales niveles de defectos. Debe tener cuidado de ir más allá de los síntomas y de determinar las verdaderas causas. A menudo esto se hace con una tormenta de ideas y con la recopilación cuidadosa de datos para analizar la situación. Diversas herramientas, como los diagramas CE y las graficas de Pareto, se utilizan en esta etapa.

Después de determinar las causas originales, se consideran las alternativas de mejora y se les lleva a cabo. Luego se recopilan datos adicionales para garantizar que las mejoras han sucedido, que se han generado ahorros y que se ha implantado un plan de control para asegurar que los cambios sean permanentes. En este momento pueden utilizarse graficas para el control de calidad para mantener al nuevo proceso en un estado de control estadístico.

SIX SIGMA ha producido resultados dramáticos en empresas tales como: Motorola, General Electric, Citigroup, American express y Honeywell. Estos resultados solamente son posibles con un liderazgo agresivo por parte de la administración senior, una amplia capacitación en *SIX SIGMA*, el empleo de tiempo completo de especialistas en mejoras, y un rastreo cuidadoso de los resultados financieros⁴. *SIX SIGMA* no es solamente un enfoque para el mejoramiento de la calidad, sino también una manera de mejorar el ingreso neto de la empresa.

General Electric, por ejemplo, informa que gracias a Six Sigma añadió más de dos mil millones de dólares a sus resultados contables.⁵

*1.3 JUST IN TIME (JIT)*⁶

El termino Just in Time o Justo a tiempo en español, es un sistema de organización de la producción, este tuvo su origen en Japón, específicamente en las plantas de producción de Toyota y lo que buscaba era reducir el costo asociado a la producción, eliminando las pérdidas debido a stocks innecesarios, de esta forma se produce sobre pedidos reales y no sobre suposiciones.

1.3.1 Objetivos del Just in Time

- Minimizar los tiempos de entrega: Cuando producción y comercial están coordinados, desaparecen los problemas de incumplimiento en los tiempos de entrega, pues producción ya sabe como sincronizar los tiempos de trabajo.
- Minimizar el Stock: Primero ayuda a disminuir considerablemente los costos de almacenamiento e inventario y mejora con la relación con proveedores y subcontratistas.
- Tolerancia a cero errores: Pues todo se fabrica bajo la premisa de cero errores o cero defectos , pues no hacerlo de esta forma implicaría incurrir en altos costos y entregas tardías, lo que iría totalmente en contra de la filosofía JIT.

⁴ En unos cuantos casos, las empresas han utilizado especialistas de tiempo parcial y no de tiempo completo.

⁵ Informe anual General Electric (1999)

⁶ Basado en información de la pagina http://es.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9todo_justo_a_tiempo y complementada por los autores.

1.4 ALGUNAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA EL ANALISIS Y EL CONTROL DE LOS PROCESOS DE MEJORAMIENTO CONTINUO.

1.4.1 Concepto de Diagrama de Pareto⁷

Es una herramienta que se utiliza en Maquiavicola para priorizar los problemas o las causas que los generan.

El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Juran en honor del economista italiano VILFREDO PARETO (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza.

El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20. Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80 % del problema y el 80 % de las causas solo resuelven el 20 % del problema. Se recomienda el uso del diagrama de Pareto:

- Para identificar oportunidades para mejorar.
- Para identificar un producto o servicio para el análisis de mejora de la calidad.
- Cuando existe la necesidad de llamar la atención a los problemas o causas de una forma sistemática.

Para analizar las diferentes agrupaciones de datos al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones para evaluar los resultados de los cambios efectuados a un proceso comparando sucesivos diagramas obtenidos en momentos diferentes, (antes y después) cuando los datos puedan clasificarse en categorías cuando el rango de cada categoría es importante para comunicar fácilmente a otros miembros de la organización las conclusiones sobre causas, efectos y costes de los errores.

Los propósitos generales del diagrama de Pareto:

⁷ http://www.elprisma.com/apuntes/ingenieria_industrial/diagramadepareto/

- Analizar las causas
- Estudiar los resultados.
- Planear una mejora continua.

La Gráfica de Pareto es una herramienta sencilla pero poderosa al permitir identificar visualmente en una sola revisión las minorías de características vitales a las que es importante prestar atención y de esta manera utilizar todos los recursos necesarios para llevar a cabo una acción de mejora sin malgastar esfuerzos ya que con el análisis descartamos las mayorías triviales.

1.4.2 Diagrama de causa y efecto (Ishikawa)⁸

El gurú de la calidad Kaoru Ishikawa, nació en la ciudad de Tokio, Japón en el año de 1915, es graduado de la Universidad de Tokio. Ishikawa es hoy conocido como uno de los más famosos gurús de la calidad mundial. La teoría de Ishikawa era manufacturar a bajo costo. Dentro de su filosofía de calidad él dice que la calidad debe ser una revolución de la gerencia.

El control de calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad.

Hay algunas indicaciones que nos hacen pensar que los círculos de calidad pudieron haberse utilizado en los Estados Unidos en los años 50, pero a pesar de esto se atribuye al profesor Ishikawa ser pionero del movimiento de los círculos.

Al igual que otros, Ishikawa puso especial atención a los métodos estadísticos y prácticos para la industria. Básicamente su trabajo se basa en la recopilación de datos.

Una valiosa aportación de Ishikawa es el diagrama causa- efecto que lleva también su nombre (o espina de pescado).

El diagrama causa-efecto es utilizado como una herramienta que sirve para encontrar, seleccionar y documentarse sobre las causas de variación de calidad en la producción de bienes y servicios.

⁸ Tomado de la página, http://www.wikilearning.com/curso_gratis/teorias_de_calidad-aportaciones_de_kaoru_ishikawa/11500-10.

1.4.3 Control de calidad en toda la empresa

De acuerdo con Ishikawa el control de calidad en Japón, tiene una característica muy peculiar, que es la participación de todos, desde los más altos directivos hasta los empleados de más bajo nivel jerárquico.

El doctor Ishikawa expuso que el movimiento de calidad debía imponerse y mostrarse ante toda la empresa, a la calidad del servicio, a la venta, a lo administrativo, etc. Y los efectos que causa son:

- El producto empieza a subir de calidad, y cada vez tiene menos defectos.
- Los productos son más confiables.
- Los costos bajan.
- Aumentan los niveles de producción, de forma que se puedan elaborar programas más racionales.
- Hay menos desperdicios y se reprocesa en menor cantidad.
- Se establece una técnica mejorada.
- Se disminuyen las inspecciones y pruebas.
- Los contratos entre vendedor y comprador se hacen más racionales.
- Crecen las ventas.
- Los departamentos mejoran su relación entre ellos.
- Se disminuye la cantidad de reportes falsos.
- Se discute en un ambiente de madurez y democracia.
- Las juntas son más tranquilas y clamadas.
- Se vuelven más racionales las reparaciones y las instalaciones.
- Las relaciones humanas mejoran.

1.5 CONTEXTUALIZACIÓN DE LA FILOSOFIA TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT (TPM)

A través de la historia de las organizaciones se ha evidenciado que el tema de la prevención y el mantenimiento autónomo juegan un papel trascendental en la evolución organizacional casi siempre a cargo de las áreas de producción y operaciones. El mantenimiento que recibía la maquinaria industrial era casi siempre un mantenimiento correctivo y no preventivo, pues se esperaba hasta que la maquina fallara y el proceso productivo se tuviera que ver interrumpido para que los ingenieros y operarios pudieran realizar mantenimiento, el cual en algunas ocasiones no servía de nada pues el daño era tan grave que las empresas debían incurrir en grandes gastos como la compra de repuestos o hasta el cambio de la maquina.

A lo largo de la historia muchos empresarios no le han dado a su nave industrial la importancia que requiere pues las maquinas eran vistas como un medio y no como un fin, es decir se realizaban grandes inversiones de capital y se estimaba una vida útil para la maquinaria, sin embargo y gracias al concepto del mantenimiento preventivo, el cual tiene como objetivo la detección y el tratamiento de los equipos antes de que estos se dañen y ocasionen perdidas, fue así como se empezó a dar a la maquinaria la importancia que merecía como un verdadero fin.

A través de la evolución que ha sufrido en el tiempo, se identifico que el TPM, se debía orientar como un sistema que maximizaba la eficiencia de todo el sistema productivo, estableciendo un sistema que previene las pérdidas ocasionadas por la mala administración operativa, basándose en la inclusión de “cero accidentes, cero fallos, cero defectos”, garantizando así calidad en todo el ciclo de vida del sistema productivo. Cambia su nombre de Mantenimiento productivo total a Administración productiva total debido al desarrollo de trabajo en equipo y la participación de todos los miembros de la organización desde la alta dirección hasta los niveles operativos de la empresa.

El TPM, es un sistema que se orienta a maximizar la eficacia del equipo (mejorar la eficiencia global), estableciendo un sistema de mantenimiento productivo de alcance amplio que cubre la vida entera del equipo, involucrando todas las áreas relacionadas con el equipo (planificación, producción, mantenimiento, etc.), con la participación de todos los empleados. Es deber de la alta gerencia promover el

mantenimiento productivo a través de la gestión de la motivación y actividades de pequeños equipos autónomos⁹.

Para esto se debe crear un comité directivo de TPM, el cual es gerenciado por un líder que debe constituir diferentes equipos autónomos quienes serán los encargados de difundir la filosofía al interior de la organización. Este gerente de proyecto debe liderar y desarrollar el TPM al interior de la organización buscando lograr un cambio cultural dentro de la misma.

1.6 DEFINICION DE LA FILOSOFIA TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT

La administración productiva total TPM, es una filosofía de gestión que se basa en estrategias implementadas en los sistemas industriales del Japón de la década del 60`s, que surge de la necesidad de interacción entre el operario y la maquina, relación que se vería más adelante inmersa en el aumento de los índices de productividad, mejorando los procesos productivos a través de la eliminación de perdidas, aumentando así los ingresos de la compañía y marcando pautas de buenas prácticas gerenciales.

El TPM proviene de la evolución de la filosofía de calidad total desarrollada por Edward Deming en la década de los 50`s y otro tipo de herramientas desarrolladas por la industria japonesa como el TQM (*TOTAL QUALITY MANAGEMENT*), la cual tiene en común con el TPM, la necesidad de compromiso por parte de todos los miembros de la organización y el empoderamiento para que cualquier empleado pueda efectuar acciones de prevención o correctivas aunque se ha identificado que las dos solo dan resultados favorables en el largo plazo¹⁰.

1.6.1 HISTORIA DEL TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT

El Total Productive Management, que en sus inicios era conocido como Mantenimiento productivo total, nace en Japón en la década del 60, gracias a la iniciativa y gestión de la empresa Nippondenso, esta empresa fabricante y proveedora del mercado automovilístico, introdujo el concepto del mantenimiento

⁹ Tomado de Seminario TPM, Management; Centro Nacional de Productividad; Diciembre 2006.

¹⁰ ROBERTS, Jack. TPM Mantenimiento productivo total, su definición e historia. Departamento de tecnología ingeniería industrial Texas A&M University- Commerce (online). Disponible en: <http://www.mantenimientoplanificado.com/tpm.htm> {citado el 1 de septiembre de 2008}.

productivo total en su planta en el año de 1961, el objetivo de esta implementación era el de involucrar a todas las partes de la organización en la mejora de la efectividad de los equipos, a través de procesos automatizados que necesitaban personal altamente capacitado y capaz de anticiparse a hechos que se podían evitar a través del mantenimiento preventivo.

Por este motivo la empresa en 1969 adoptó un programa corporativo llamado *TOTAL MEMBER PARTICIPATION*¹¹, abreviado como TPM, en 1971, la empresa recibió un premio en reconocimiento al TPM, apoyado por el entonces JIPE (*JAPAN INSTITUTE OF PLANT ENGINEERS*, ahora conocido como JIMP (*JAPAN INSTITUTE OF PLANT MAINTENANCE*)). Esta membrecía buscaba mostrar la relación que debía existir en todos los miembros de la compañía desde la alta gerencia hasta los operarios que manejaban las maquinas en el día a día y que debían estar altamente motivados para ejercer los principios del mantenimiento autónomo.

Como se había mencionado al comienzo de este trabajo el TPM, nace de los conceptos introducidos por Deming después de la segunda guerra mundial y sus círculos de calidad que mezclados con las teorías americanas de mantenimiento dieron nacimiento a esta filosofía que se ha venido tomando el mundo organizacional y que ha evolucionado a través de la historia tomando partes del TQM, mas conocido con el *TOTAL QUALITY MANAGEMENT* y otras filosofías de gestión como el *JUST IN TIME* y el *SIX SIGMA*; motivo por el cual se le dio el nombre de Administración por involucrar a toda la organización.

¹¹ Tomado de Seminario TPM, Management; Centro Nacional de Productividad; Diciembre 2006.

1.6.2 EVOLUCION DEL MANTENIMIENTO A TRAVES DE LA HISTORIA

Tabla 1 Evolución del Mantenimiento

AÑO	MANTENIMIENTO APLICADO	PAISES DE IMPLEMENTACION
Antes de 1914	Solo se practicaba el mantenimiento si la maquina fallaba o se dañaba debido a que tenia una importancia secundaria.	Países industrializados
1914 - 1930	Surge la necesidad de las primeras reparaciones, nace el mantenimiento preventivo, como herramienta que permite manejar y detectar posibles pérdidas antes de que estas se causen.	Estados Unidos
1930 - 1950	Se toma la decisión de unir el mantenimiento preventivo con el mantenimiento productivo para ofrecer productos de más alta calidad y fiabilidad. Se da un mayor enfoque en el mantenimiento hacia la maquina.	Japón
1960 - 1980	Se empieza a implementar el respeto y participación como filosofía del TPM. La gestión del mantenimiento se enfoca hacia la producción y la productividad.	Japón y algunos países occidentales
Años 90 y siglo XXI	Se empieza a aplicar un mantenimiento, más participativo. Muchas compañías en el mundo empiezan a adaptar TPM como filosofía de gestión, en búsqueda de la mejora continua y la competitividad.	Globalización adaptada por todo el mundo

Fuente: de los autores.

1.7 TIPOS DE MANTENIMIENTO

El TPM nace como una necesidad creada por las diferentes áreas de mantenimiento, debe su razón de ser a la evolución que ha sufrido esta área a lo largo de la historia de las organizaciones motivo por el cual es importante mirar su evolución.

1.7.1 Mantenimiento Reparativo: Hace referencia al tipo de mantenimiento más común en todas las empresas y es el que se realiza cuando la maquina o equipo deja de funcionar por algún daño, desde el punto de vista del TPM es el menos indicado pues puede llegar a generar paros importantes en la producción y perdida de utilidades debido a calidad defectuosa y otros inconvenientes que se pueden presentar.

1.7.2 Mantenimiento Preventivo: El mantenimiento preventivo es tal vez uno de los más importantes dentro del TPM, digamos que en este se basa la gran parte de la teoría a aplicar; a continuación veremos una definición más detallada y el ejemplo de cómo se realiza el mantenimiento preventivo en una compañía. Es el realizado de manera sistemática, con el fin de conservar las máquinas y equipos en condiciones de operación adecuadas, ubicando las fallas, defectos y realizando la detección de daños incipientes. Implementa la ejecución de actividades a frecuencias fijas.

EJEMPLO DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN UNA EMPRESA TABACALERA

“Para las áreas de Tratamiento Primario y Tratamiento Secundario las frecuencias se controlan por medio de contadores de tiempo (horómetros) instalados en los diferentes equipos de producción. En Tratamiento Secundario existen horómetros montados en cada una de las máquinas y en Tratamiento Primario, se montaron horómetros por líneas de producción con los cuales se abarcan todas las máquinas de la línea, solo las picadoras de hoja y lámina se controlan con horómetros independientes. El programador de mantenimiento semanalmente toma la lectura de los horómetros en los diferentes equipos y realiza la captura de los mismos en el computador del área de programación, en hojas de Excel que han sido diseñadas para calcular automáticamente el tiempo de uso de los equipos en cada una de las frecuencias y poder obtener así un análisis de programación de mantenimientos preventivos.

Con estos datos se elabora un informe para tratamiento secundario por medio de gráficas, que se envían por correo electrónico interno al Director de Mantenimiento, a los Jefes de Mantenimiento, al Jefe de Producción, al Coordinador de Programación de Mantenimiento, al Jefe de Planeación y Programación de Producción y al los Gestores Técnicos y de Proceso. Con base en esta información, el Coordinador de Programación de Mantenimiento, el Jefe de Planeación y Programación de Producción y el Jefe de Mantenimiento Mecánico y/o el Director de Mantenimiento, elaboran el programa mensual de mantenimiento preventivo para la sección de tratamiento secundario. Para el área de tratamiento primario se imprime el reporte y junto con el supervisor de mantenimiento se programan los mantenimientos a ejecutar para la siguiente semana.

En cuanto a los equipos de servicios generales de mantenimiento, el control también se basa en lectura de horómetros o semanas calendario de funcionamiento y se programa con la colaboración del supervisor de mantenimiento encargado del área. Para el área de control de calidad, el mantenimiento de los equipos también se maneja por periodicidad calendario y el servicio se presta según el cronograma de mantenimiento preventivo de equipos de medición, establecido por los usuarios. En la actualidad se presta a esta área el servicio de mantenimiento correctivo y preventivo a algunos de los equipos de laboratorio. Este programa de mantenimiento es independiente al programa de calibración y ajuste que tiene establecido ésta sección para los diferentes equipos de laboratorio que posee.

El programador de mantenimiento emite el programa semanal de mantenimiento tomando en cuenta las órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo y las ordenes de trabajo pendientes que puedan ser realizadas en el transcurso de la semana correspondiente. Se han diseñado guías de mantenimiento para cada equipo, en cada una de las frecuencias y para cada área de especialidad de mantenimiento, las cuales son seguidas por los técnicos en la ejecución de los mantenimientos preventivos. Las guías se guardan en un archivo de Word en la carpeta de sistema de mantenimiento, en el computador de programación y además existe una copia impresa (copias controladas) de cada una de ellas que está a disposición de los técnicos, para su consulta en la planta.

Estas guías han sido el fruto de la recopilación de información de diversas fuentes tales como: catálogos de los equipos, información directa de los proveedores de los equipos, experiencia misma de los técnicos, solicitud y recomendaciones de los usuarios de los equipos, hojas de vida de los equipos, etc. Como control de la realización de los puntos de las guías de mantenimiento se tienen establecidos reportes de ejecución que se anexan a las guías de mantenimiento para que el técnico encargado de la ejecución del mantenimiento los llene indicando cuales puntos se realizaron y cuáles no. Este registro se devuelve finalmente a programación de mantenimiento y sirve para retroalimentar el sistema”¹².

1.7.3 Mantenimiento preventivo condicional predictivo: Este mantenimiento es realizado mediante mediciones hechas a través del tiempo y obteniendo información que permita anticiparse a los hechos a través de una buena interpretación de resultados, el costo de este tipo de mantenimiento costoso debido al alto nivel de análisis que exige para su correcto funcionamiento pues el ideal es poder conocer cuáles son las causas de daños, averías y paradas para así mismo implementar estrategias a tiempo.

1.7.4 Mantenimiento proactivo: Se realiza a través de la planificación permitiendo encontrar irregularidades y anticiparse realizando mantenimientos antes de que ocurran fallas, esto repercute en una mejor vida útil del activo y en una producción mucho más eficiente pues permite programar la parada de la maquinaria.

1.7.5 Mantenimiento centralizado en confiabilidad: Nos encontramos tal vez ante el mantenimiento más complejo pues este busca apoyarse en otra serie de mantenimientos y su fin es llegar a un objetivo de confiabilidad en cuanto a la planificación de mantenimiento a través del cálculo de probabilidades que permitan anticiparse a los hechos y que garanticen un mantenimiento planeado.

La planificación de la confiabilidad exige la comprensión de las definiciones fundamentales las cuales son:¹³

1. Cuantificación de la confiabilidad en términos de probabilidad.

¹² Ejemplo tomado del plan de mantenimiento preventivo, realizado por el área de mantenimiento de una tabacalera.

¹³ Tomado de <http://www.mantenimientoplanificado.com/j/%20guadalupe%20articulos/MANTENIMIENTO%20CENTRALIZADO%20EN%20LA%20CONFIABILIDAD.pdf>

2. Clara definición de lo que es un buen funcionamiento.
3. Del ambiente en el que el equipo ha de funcionar.
4. Del tiempo requerido de respuesta a los fallos.

1.8 TOTAL PRODUCTION MANAGEMENT

A lo largo de este trabajo hemos podido definir e identificar que es el TPM, ahora vamos adentrarnos en la filosofía y sus generalidades, conociendo cada uno de sus pasos y como se da su implementación a través del cumplimiento de los 8 pilares. Empecemos por describir que significa cada inicial:¹⁴

Total: Viene de la participación activa de todos los trabajadores de la empresa. “Total” significa que las actividades se realizan durante todo el ciclo de vida útil de una instalación industrial.

Productive: Significa perfección en todas las operaciones productivas. Productividad es sinónimo de mejora del output de una planta y/o reducción de los inputs utilizados.

Management: Esta palabra se interpreta como gerenciamiento o manufacturing y va muy ligada al compromiso que adquiere la alta gerencia con la filosofía, dejó de ser solo un tema del área de mantenimiento para convertirse en una cultura orientada desde la cabeza visible de la organización.

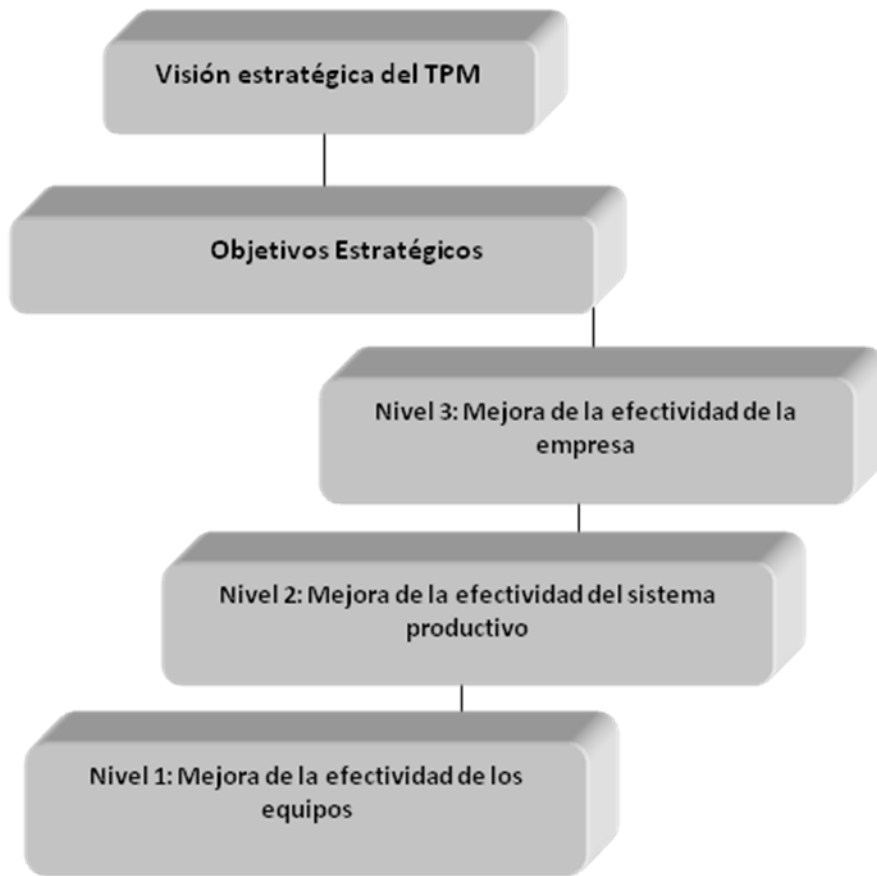
Para Seiichi Nakajima¹⁵, el precursor más importante de la filosofía *TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT* a nivel mundial; el TPM es el mantenimiento preventivo que se desarrollo en los Estados Unidos en la década de los 50`s, realizado por todos los empleados. “la innovación principal del TPM radica en que los operarios se hacen parte del mantenimiento básico de su propio equipo, mantienen sus maquinas en buen estado, optimizando su funcionamiento y desarrollando la capacidad de detectar problemas potenciales antes de que se causen las averías o daños”¹⁶.

¹⁴ Tomado de Seminario TPM, Management; Centro Nacional de Productividad; Diciembre 2006.

¹⁵ Ver Biografía de Seiichi Nakajima al final en anexos.

¹⁶ Nakajima Seiichi, Programa de desarrollo TPM; Madrid. Edición español; tecnologías de gerencia y producción S.A. 1991. 2P

Grafica 1 Estrategia de Implementación



Fuente: De los autores

1.9 NECESIDAD DE INTRODUCIR EL TPM¹⁷

1.9.1 Cambios en el entorno

El entorno económico se va haciendo cada vez más exigente. Esto exige nuevas acciones para garantizar la permanencia de la empresa, la búsqueda de nuevos mercados internacionales es una alternativa; sin embargo, estos exigen cada vez más productos personalizados a precios bajos y capacidad de entregas oportunas y sin errores.

¹⁷ Tomado de seminario TPM, Management 2006; Centro nacional de productividad, Diciembre 1 y 2 de 2006.

1.9.2 Necesidad de una mayor flexibilidad

Los tamaños de lotes requeridos son más pequeños y en el futuro se espera que se fabrique de acuerdo a las exigencias personales del cliente. Esto implica reducir los tiempos de cambio de lote y eliminar todo tipo de pérdidas.

1.9.3 Productos de alta calidad

La competencia internacional no permite errores. Las exigencias de calidad son cada día más elevadas. Si no se dispone del nivel de calidad requerido, la empresa puede tener los días contados.

1.9.4 Necesidad urgente de renovar las ideas

Hoy no es suficiente competir con productos y servicios. Los mercados exigen que el modelo de negocio sea también competitivo. El modelo de negocio exige una integración de todas las áreas de la empresa en búsqueda de resultados.

1.9.5 Cambios en los mercados

La tecnología digital y las telecomunicaciones han creado una nueva sociedad que exige de las empresas un nuevo comportamiento. Los principales factores que han alterado el mundo de los negocios son entre otros:

- Convergencia de la tecnología digital y las telecomunicaciones.
- Desarrollo de la tecnología para diseñar en tiempo real productos.
- Mejora de los enfoques de logística.
- Aumento de la velocidad de innovación de las organizaciones.
- Nuevas formas de comportarse el cliente, debido a la existencia de oferta amplia de productos y servicios.

1.10 ALCANCES Y BENEFICIOS DEL TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT

El TPM se orienta a crear un sistema corporativo que maximiza la eficiencia de todo el sistema productivo, estableciendo un sistema que previene las pérdidas en todas las operaciones de la empresa. Esto incluye "cero accidentes, cero defectos y cero fallos" en todo el ciclo de vida del sistema productivo. Se aplica en todos los sectores, incluyendo producción, desarrollo y departamentos administrativos. Se apoya en la participación de todos los integrantes de la empresa, desde la alta dirección hasta los niveles operativos. La obtención de cero pérdidas se logra a través del trabajo de pequeños equipos.

El TPM permite diferenciar una organización en relación a su competencia debido al impacto en la reducción de los costos, mejora de los tiempos de respuesta, fiabilidad de suministros, el conocimiento que poseen las personas y la calidad de los productos y servicios finales. TPM busca:

- Maximizar la eficacia del equipo
- Desarrollar un sistema de mantenimiento productivo por toda la vida del equipo
- Involucrar a todos los departamentos que planean, diseñan, usan, o mantienen equipo, en la implementación de TPM.
- Activamente involucrar a todos los empleados, desde la alta dirección hasta los trabajadores de piso.
- Promover el TPM a través de motivación con actividades autónomas de pequeños grupos
- Cero accidentes
- Cero defectos
- Cero averías

1.11 OBJETIVOS DEL TPM

1.11.1 Objetivos estratégicos

El proceso TPM ayuda a construir capacidades competitivas desde las operaciones de la empresa, gracias a su contribución a la mejora de la efectividad de los sistemas productivos, flexibilidad y capacidad de respuesta, reducción de costos operativos y conservación del "conocimiento" industrial.

1.11.2 Objetivos operativos

El TPM tiene como propósito en las acciones cotidianas que los equipos operen sin averías y fallos, eliminar toda clase de pérdidas, mejorar la fiabilidad de los equipos y emplear verdaderamente la capacidad industrial instalada.

1.11.3 Objetivos organizativos

El TPM busca fortalecer el trabajo en equipo, incremento en la moral en el trabajador, crear un espacio donde cada persona pueda aportar lo mejor de sí, todo esto, con el propósito de hacer del sitio de trabajo un entorno creativo, seguro, productivo y donde trabajar sea realmente grato.

1.12 PILARES DEL TPM

Los pilares o procesos fundamentales del TPM sirven de apoyo para la construcción de un sistema de producción ordenado. Se implantan siguiendo una metodología disciplinada, potente y efectiva. Los pilares considerados como necesarios para el desarrollo del TPM en una organización son los que se indican a continuación:

1.12.1 Pilar 1: Mejoras Enfocadas (Kaizen)

Las mejoras enfocadas son actividades que se desarrollan con la intervención de las diferentes áreas comprometidas en el proceso productivo, con el objeto maximizar la Efectividad Global del Equipo, proceso y planta; todo esto a través de un trabajo organizado en equipos multidisciplinarios, empleando metodología específica y concentrando su atención en la eliminación de los despilfarros que se presentan en las plantas industriales.

Se trata de desarrollar el proceso de mejora continua similar al existente en los procesos de Control Total de Calidad aplicando procedimientos y técnicas de mantenimiento. Si una organización cuenta con actividades de mejora similares, simplemente podrá incorporar dentro de su proceso, Kaizen o mejora, nuevas herramientas desarrolladas en el entorno TPM. No deberá modificar su actual proceso de mejora que aplica actualmente.

1.12.2 Pilar 2: Mantenimiento Autónomo (Jishu Hozen)

El mantenimiento autónomo está compuesto por un conjunto de actividades que se realizan diariamente por todos los trabajadores en los equipos que operan, incluyendo inspección, lubricación, limpieza, intervenciones menores, cambio de herramientas y piezas, estudiando posibles mejoras, analizando y solucionando problemas del equipo y acciones que conduzcan a mantener el equipo en las mejores condiciones de funcionamiento.

Estas actividades se deben realizar siguiendo estándares previamente preparados con la colaboración de los propios operarios. Los operarios deben ser entrenados y deben contar con los conocimientos necesarios para dominar el equipo que opera.

Los objetivos fundamentales del mantenimiento autónomo son:

- Emplear el equipo como instrumento para el aprendizaje y adquisición de conocimiento
- Desarrollar nuevas habilidades para el análisis de problemas y creación de un nuevo pensamiento sobre el trabajo
- Mediante una operación correcta y verificación permanente de acuerdo a los estándares se evite el deterioro del equipo
- Mejorar el funcionamiento del equipo con el aporte creativo del operador
- Construir y mantener las condiciones necesarias para que el equipo funcione sin averías y rendimiento pleno
- Mejorar la seguridad en el trabajo
- Lograr un total sentido de pertenencia y responsabilidad del trabajador
- Mejora de la moral en el trabajo

1.12.3 Pilar 3: Mantenimiento Progresivo o Planificado (Keikaku Hozen)

El mantenimiento progresivo es uno de los pilares más importantes en la búsqueda de beneficios en una organización industrial. El propósito de este pilar consiste en la necesidad de avanzar gradualmente hacia la búsqueda de la meta "cero averías" para una planta industrial.

El mantenimiento planificado que se practica en numerosas empresas presenta entre otras las siguientes limitaciones:

No se dispone de información histórica necesaria para establecer el tiempo más adecuado para realizar las acciones de mantenimiento preventivo. Los tiempos son establecidos de acuerdo a la experiencia, recomendaciones de fabricante y otros criterios con poco fundamento técnico y sin el apoyo en datos e información histórica sobre el comportamiento pasado.

Se aprovecha la parada de un equipo para "hacer todo lo necesario en la máquina" ya que la tenemos disponible. ¿Será necesario un tiempo similar de intervención para todos los elementos y sistemas de un equipo?, ¿Será esto económico?

Se aplican planes de mantenimiento preventivo a equipos que poseen un alto deterioro acumulado. Este deterioro afecta la dispersión de la distribución (estadística) de fallos, imposibilitando la identificación de un comportamiento regular del fallo y con el que se debería establecer el plan de mantenimiento preventivo.

A los equipos y sistemas se les da un tratamiento similar desde el punto de vista de la definición de las rutinas de preventivo, sin importan su criticidad, riesgo, efecto en la calidad, grado de dificultad para conseguir el recambio o repuesto, entre otros.

Es poco frecuente que los departamentos de mantenimiento cuenten con estándares especializados para la realizar su trabajo técnico. La práctica habitual consiste en imprimir la orden de trabajo con algunas asignaciones que no indican el detalle del tipo de acción a realizar.

El trabajo de mantenimiento planificado no incluye acciones Kaizen para la mejora de los métodos de trabajo. No se incluyen acciones que permitan mejorar la capacidad técnica y mejora de la fiabilidad del trabajo de mantenimiento, como tampoco es frecuente observar el desarrollo de planes para eliminar la necesidad de acciones de mantenimiento. Esta también debe ser considerada como una actividad de mantenimiento preventivo.

1.12.4 Pilar 4: Educación y Formación

Este pilar considera todas las acciones que se deben realizar para el desarrollo de habilidades para lograr altos niveles de desempeño de las personas en su trabajo. Se puede desarrollar en pasos como todos los pilares TPM y emplea técnicas utilizadas en mantenimiento autónomo, mejoras enfocadas y herramientas de calidad.

1.12.5 Pilar 5: Mantenimiento Temprano

Este pilar busca mejorar la tecnología de los equipos de producción. Es fundamental para empresas que compiten en sectores de innovación acelerada, *MASS CUSTOMIZATION* o manufactura versátil, ya que en estos sistemas de producción la actualización continua de los equipos, la capacidad de flexibilidad y funcionamiento libre de fallos, son factores extremadamente críticos. Este pilar actúa durante la planificación y construcción de los equipos de producción. Para su desarrollo se emplean métodos de gestión de información sobre el funcionamiento de los equipos actuales, acciones de dirección económica de proyectos, técnicas de ingeniería de calidad y mantenimiento.

Este pilar es desarrollado a través de equipos para proyectos específicos. Participan los departamentos de investigación, desarrollo y diseño, tecnología de procesos, producción, mantenimiento, planificación, gestión de calidad y áreas comerciales.

1.12.6 Pilar 6: Mantenimiento de Calidad (Hinshitsu Hozen)

Tiene como propósito establecer las condiciones del equipo en un punto donde el "cero defectos" es factible. Las acciones del mantenimiento de calidad buscan verificar y medir las condiciones "cero defectos" regularmente, con el objeto de facilitar la operación de los equipos en la situación donde no se generen defectos de calidad.

Mantenimiento de Calidad no es

- Aplicar técnicas de control de calidad a las tareas de mantenimiento.
- Aplicar un sistema ISO a la función de mantenimiento.
- Utilizar técnicas de control estadístico de calidad al mantenimiento.
- Aplicar acciones de mejora continua a la función de mantenimiento.

Mantenimiento de Calidad es

- Realizar acciones de mantenimiento orientadas al cuidado del equipo para que este no genere defectos de calidad.
- Prevenir defectos de calidad certificando que la maquinaria cumple las condiciones para "cero defectos" y que estas se encuentra dentro de los estándares técnicos.
- Observar las variaciones de las características de los equipos para prevenir defectos y tomar acciones adelantándose a la situación de anormalidad potencial.
- Realizar estudios de ingeniería del equipo para identificar los elementos del equipo que tienen una alta incidencia en las características de calidad del producto final, realizar el control de estos elementos de la máquina e intervenir estos elementos.

Los principios en que se fundamenta el Mantenimiento de Calidad son:

- Clasificación de los defectos e identificación de las circunstancias en que se presentan, frecuencia y efectos.
- Realizar un análisis físico para identificar los factores del equipo que generan los defectos de calidad.
- Establecer valores estándar para las características de los factores del equipo y valorar los resultados a través de un proceso de medición.
- Establecer un sistema de inspección periódico de las características críticas.
- Preparar matrices de mantenimiento y valorar periódicamente los estándares.

1.12.7 Pilar 7: Mantenimiento en Áreas Administrativas

Este pilar tiene como propósito reducir las pérdidas que se pueden producir en el trabajo manual de las oficinas. Si cerca del 80 % del costo de un producto es determinado en las etapas de diseño del producto y de desarrollo del sistema de producción. El mantenimiento productivo en áreas administrativas ayuda a evitar pérdidas de información, coordinación, precisión de la información, etc. Emplea técnicas de mejora enfocada, estrategia de 5's, acciones de mantenimiento autónomo, educación y formación y estandarización de trabajos. Es desarrollado en las áreas administrativas con acciones individuales o en equipo.

1.12.8 Pilar 8: Gestión de Seguridad, Salud y Medio Ambiente

Tiene como propósito crear un sistema de gestión integral de seguridad. Emplea metodologías desarrolladas para los pilares mejoras enfocadas y mantenimiento autónomo. Contribuye significativamente a prevenir riesgos que podrían afectar la integridad de las personas y efectos negativos al medio ambiente.

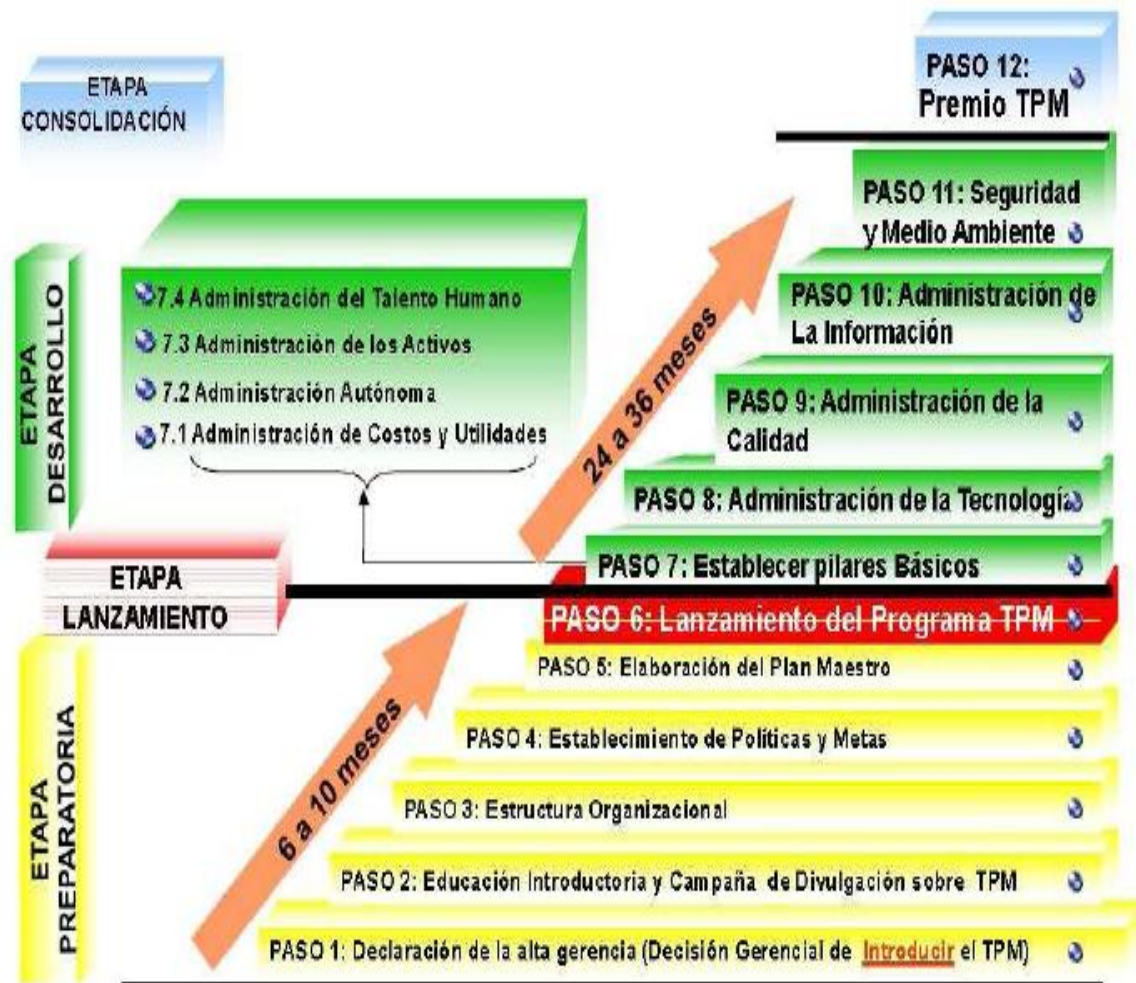
Grafica 2 Pilares del TPM



Fuente: Centro Nacional de Productividad. 2006¹⁸

¹⁸ Grafica adaptada de material del Centro nacional de productividad año 2006.

Grafica 3 Pasos para la implementación del TPM



Fuente: Grafica adaptada de material del Centro nacional de productividad año 2006.

A continuación se presenta un cuadro que muestra las etapas de implementación de TPM¹⁹:

¹⁹ Fuente: http://mx.geocities.com/sima_tpm/simatpm.html

Tabla 2 Etapas de implementación del TPM

ETAPAS	PASOS	CONTENIDOS
PREPARACIÓN	1. Decisión de la dirección de aplicar el TPM en la organización.	Comité de dirección
	2. Campaña de información técnica o educativa.	Seminarios y presentaciones.
	3. Estructura de promoción TPM.	Grupos de Trabajo y comisiones de líderes
	4. Establecer políticas y objetivos del TPM.	Diagnostico y análisis de condiciones actuales.
	5. Plan maestro y desarrollo del mismo.	Plan de implementación.
IMPLEMENTACIÓN PRELIMINAR	6. Lanzamiento del TPM.	Programación de evento de difusión del lanzamiento del TPM.
IMPLEMENTACIÓN DEL TPM	7. Mejora de la efectividad de los equipos.	Selección y mejoramiento de equipos.
	8. Desarrollo del programa de mantenimiento autónomo.	Desarrollo de los pasos del Mantenimiento Autónomo.
	9. Plan y programación del mantenimiento.	Desarrollo del sistema dedicado al mantenimiento.
	10. Mejorar las habilidades de operaciones y mantenimiento.	Entrenamiento en técnicas de detección y acción correctiva.
	11. Desarrollo del programa de gerencia.	Diseño de mantenimiento productivo. Análisis del costo de vida.
ESTABILIZACIÓN	12. Implementación perfecta y aumento de niveles del TPM.	Evaluar el costo del mantenimiento productivo y establecer objetivos mayores.

Fuente: De los autores

1.13 LAS 5'S Y EL PORQUÉ DE SU IMPORTANCIA EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL TPM.

La importancia de las 5`s es fundamental en la consecución de cualquier proceso de mejoramiento continuo, debido al cambio cultural que genera al interior de la organización y a sus implicaciones en la vida de cada una de las personas que tienen la oportunidad de vivir e implementar en su vida esta útil herramienta.

Para los japoneses las 5`s ayudan en el proceso de cambio cultural que implica TPM, pues según el ingeniero Oswaldo Rincón, líder de la implementación de TPM en Unilever Colombia; Cultura = Metodología + Disciplina.²⁰

La estrategia de las 5`s fue desarrollada por los japoneses en la década de los 80 y se basa en cinco palabras en japonés que son: (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, y Shitsuke), que buscan generar cambios radicales en los espacios de trabajo, a través del mejoramiento del ambiente y del uso razonable y adecuado de los recursos, todo basado en una cultura de disciplina.

1.13.1 Explicación de las 5'S²¹

1.13.1.2 *Seiri*: La primera S se refiere a eliminar del área de trabajo todo aquello que no sea necesario. Una forma efectiva de identificar estos elementos que habrán de ser eliminados es llamada "etiquetado en rojo". En efecto una tarjeta roja (de expulsión) es colocada a cada artículo que se considera no necesario para la operación. Enseguida, estos artículos son llevados a un área de almacenamiento transitorio. Más tarde, si se confirmó que eran innecesarios, estos se dividirán en dos clases, los que son utilizables para otra operación y los inútiles que serán descartados. Este paso de ordenamiento es una manera excelente de liberar espacios de piso desechando cosas tales como: herramientas rotas,

²⁰ Tomado de Entrevista con el Ing. Oswaldo Rincón, Líder implementación TPM en la planta de Unilever Valle del Cauca, Colombia.

²¹ Tomado de la pagina:

http://www.tpmonline.com/articles_on_total_productive_maintenance/leanmfg/filosofiadelas5s.htm

aditamentos o herramientas obsoletas, recortes y excesos de materia prima. Este paso también ayuda a eliminar la mentalidad de "por si acaso".

1.13.1.3 Seiton: Es la segunda "S" y se enfoca a sistemas de guardado eficientes y efectivos.

¿Qué necesito para hacer mi trabajo?

¿Dónde lo necesito tener?

¿Cuántas piezas de ello necesito?

Algunas estrategias para este proceso de "todo en Su lugar" son: pintura de pisos delimitando claramente áreas de trabajo y ubicaciones, tablas con siluetas, así como estantería modular y/o gabinetes para tener en su lugar cosas como un bote de basura, una escoba, trapeador, cubeta, etc. ¡No nos imaginamos cómo se pierde tiempo buscando una escoba que no está en su lugar! Esa simple escoba debe tener su lugar donde todo el que la necesite, la halle. "Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar."

1.13.1.4 Seiso: Una vez que ya hemos eliminado la cantidad de estorbos y hasta basura, y relocalizado lo que sí necesitamos, viene una súper – limpieza del área. Cuando se logre por primera vez, habrá que mantener una diaria limpieza a fin de conservar el buen aspecto y comodidad de esta mejora. Se desarrollará en los trabajadores un orgullo por lo limpia y ordenada que tienen su área de trabajo.

Este paso de limpieza realmente desarrolla un buen sentido de propiedad en los trabajadores. Al mismo comienzan a resultar evidentes problemas que antes eran ocultos por el desorden y suciedad. Así, se dan cuenta de fugas de aceite, aire, refrigerante, partes con excesiva vibración o temperatura, riesgos de contaminación, partes fatigadas, deformadas, rotas, des alineamiento. Estos elementos, cuando no se atienden, pueden llevarnos a una falla del equipo y pérdidas de producción, factores que afectan las utilidades de la empresa.

1.13.1.5 Seiketsu: Al implementar las 5S's, nos debemos concentrar en estandarizar las mejores prácticas en nuestra área de trabajo. Dejemos que los trabajadores participen en el desarrollo de estos estándares o normas. Ellos son muy valiosas fuentes de información en lo que se refiere a su trabajo, pero con

frecuencia no se les toma en cuenta. Pensemos en lo que Mc Donalds, Pizza Hut, UPS, el ejército de los EE.UU. serían si no tuvieran efectivas normas de trabajo o estándares.

1.13.1.6 Shitsuke: Esta será, con mucho, la "S" más difícil de alcanzar e implementar. La naturaleza humana es resistir el cambio y no pocas organizaciones se han encontrado dentro de un taller sucio y amontonado a solo unos meses de haber intentado la implementación de las "5S's". Existe la tendencia de volver a la tranquilidad del "Status Quo" y la "vieja" forma de hacer las cosas. El sostenimiento consiste en establecer un nuevo "estatus quo" y una nueva serie de normas o estándares en la organización del área de trabajo.

Una vez bien implementado, el proceso de las 5S's eleva la moral, crea impresiones positivas en los clientes y aumenta la eficiencia la organización. No solo se sienten los trabajadores mejor acerca del lugar donde trabajan, sino que el efecto de superación continua genera menores desperdicios, mejor calidad de productos y más rápido desenvolvimiento , cualquiera de los cuales, hace a nuestra organización más rentable y competitiva en el mercado.

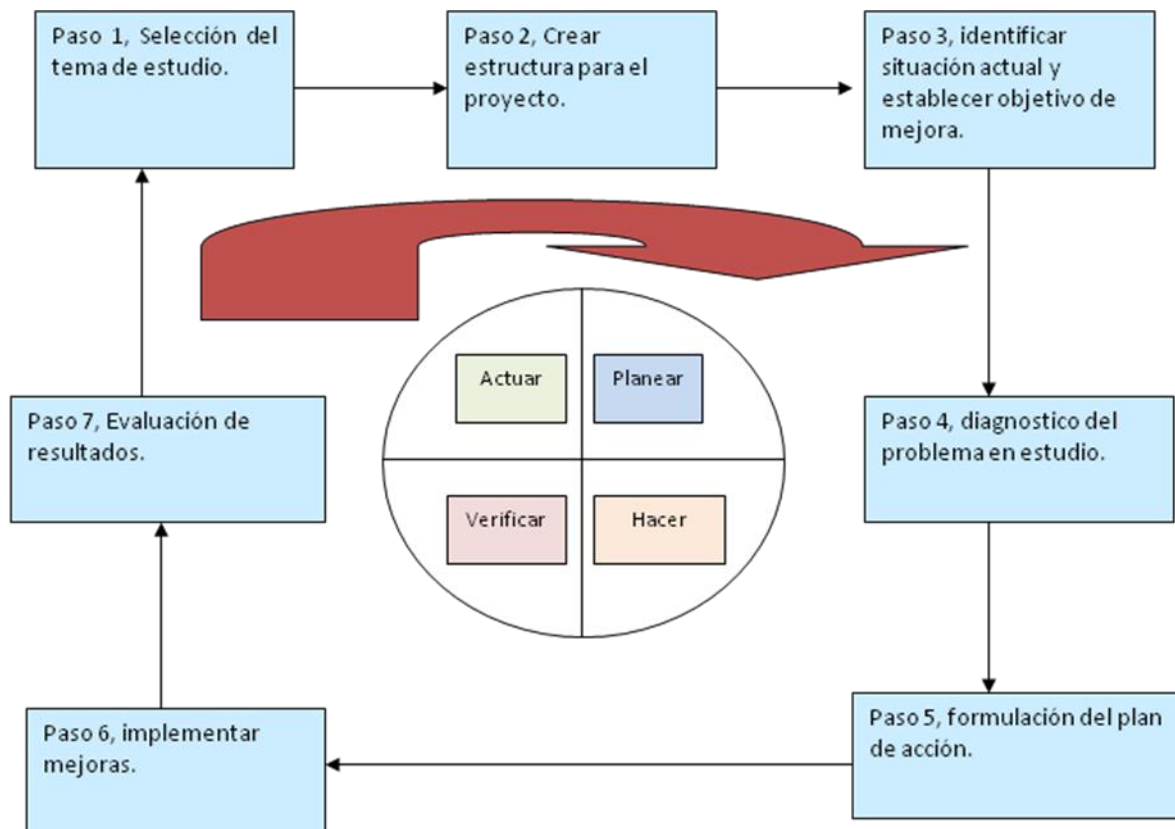
LAS 5`S

Tabla 3 Cuadro explicativo 5`s

PALABRA EN JAPONES		TRADUCCIÓN	BENEFICIOS
SEIRI	整理	ORGANIZAR O CLASIFICAR	• Disminuir la interrupción en el flujo de producción. • Tiempos de respuesta más rápidos. • Liberar espacio Físico. • Disminuir defectos. • Gestión con Stocks reducidos. • Crear áreas de trabajo seguras. • Disminuir los factores de riesgo. • Mejorar la responsabilidad y compromiso.
SEITON	整頓	ORDENAR	• Eliminar accidentes causados por elementos dejados en sitios en los cuales no deben estar. • Disminuir la probabilidad de incurrir en un error al tratar de ubicar un elemento. • Crear una Cultura o pensamiento visual que ayude a establecer y actuar con base a estándares y señales visibles utilizadas para la ubicación de elementos.
SEISO	清掃	LIMPIAR	• Aumento de la vida útil del equipo e instalaciones. • Menos probabilidad de contraer enfermedades. • Menos accidentes. • Mejor aspecto. • Ayuda a evitar mayores daños a la ecología.
SEIKETSU	清潔	ESTANDARIZAR	• Se guarda el conocimiento producido durante años. • Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente. • Los operarios aprenden a conocer con profundidad el equipo y elementos de trabajo. • Se evitan errores de limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
SHITSUKE	躰	DISCIPLINA	• Se evitan reprimendas y sanciones. • Mejora la eficacia de los operarios. • El personal es más apreciado por los jefes y compañeros. • Mejora nuestra imagen.

Fuente: De los autores

Grafica 4 RUTA DE LA CALIDAD



Fuente: Adaptación hecha por los autores basado en información del centro nacional de productividad año 2006.

1.14 REVOLUCIÓN PRODUCTIVA BASADA EN EL CICLO PHVA.²²

²² Tomado del artículo Revolución Productiva; En detalle; revista Dinero edición numero 273, Marzo 16 de 2007, paginas 37, 38.

Para dominar el PHVA, el trabajo práctico empieza por definir claramente los objetivos. “Hay que tener metas bien definidas y desplegadas hasta la base de la empresa. Todos desde los operarios deben hacer las cosas de acuerdo con las metas. Cada uno debe saber lo que tiene que hacer”, señala Marcus Ribeiro, consultor senior de INDG. Las metas clave se resumen en una hoja que se convierte en el GPS de la empresa.

Luego se debe hacer un estricto seguimiento de las metas. “En principio gerenciar es lograr metas. Un buen gerente, una buena empresa o un buen país son los que logran las metas”, asegura Ribeiro. Así fortalecer a los líderes consiste en desarrollar su capacidad de ‘cobrar cuentas’, que no es otra cosa que preguntar por el avance en el logro de los objetivos.

Cuando no se cumple una meta, el responsable está obligado a formular un plan de acción para conseguirla. El líder, en este caso, debe asegurarse de que haya planes de acción para todas las metas incumplidas.

Por supuesto, los objetivos tienen que ser sensatos. En Carpak los escogen tratando de emular los mejores meses para que se conviertan en el comportamiento promedio, explica Exford Sierra, director de competitividad de la empresa.

Uno de los atractivos de la metodología es que al cabo de dos o tres meses de iniciar, se empiezan a ver efectos. Los que alcanzan sus metas ganan visibilidad en la organización y los que se disculpan permanentemente por no conseguirlas pierden status. “Ellos tienen que cambiar para generar resultados”, concluye Ribeiro. Así se construye una cultura del logro.

Para que todo esto funcione hay que ser muy estrictos en lo que llaman ‘el ritual de control’, que incluye como un requisito la presencia del presidente de la empresa en la verificación de resultados.

El liderazgo en la verificación es indelegable. “No fallamos. Hay un cronograma anual de reuniones y no se cambia nunca. Se reúnen los funcionarios de planta con sus jefes y luego los gerentes con el presidente de la empresa”, explica Gerardo Carvajal, presidente de junta de Carpak.

Adicionalmente, toda la empresa se capacita en la solución de problemas. Naturalmente, algunas dificultades necesitan la intervención de ingenieros, pero el método establece un papel nuevo para los departamentos de ingeniería. No solo hacen el mantenimiento de rutina de las maquinas, sino que reciben y resuelven los problemas crónicos que los demás funcionarios no han podido solucionar, y los que implican una modificación profunda de la maquinaria o los procesos.

La síntesis parece clara “El ciclo de la calidad PHVA, es la base de la metodología y tiene la gracia de ir de la mano del sentido común”, dice Exford Sierra quien esperaba ahorrar \$9000 millones en el año 2007, tercer año del proceso.

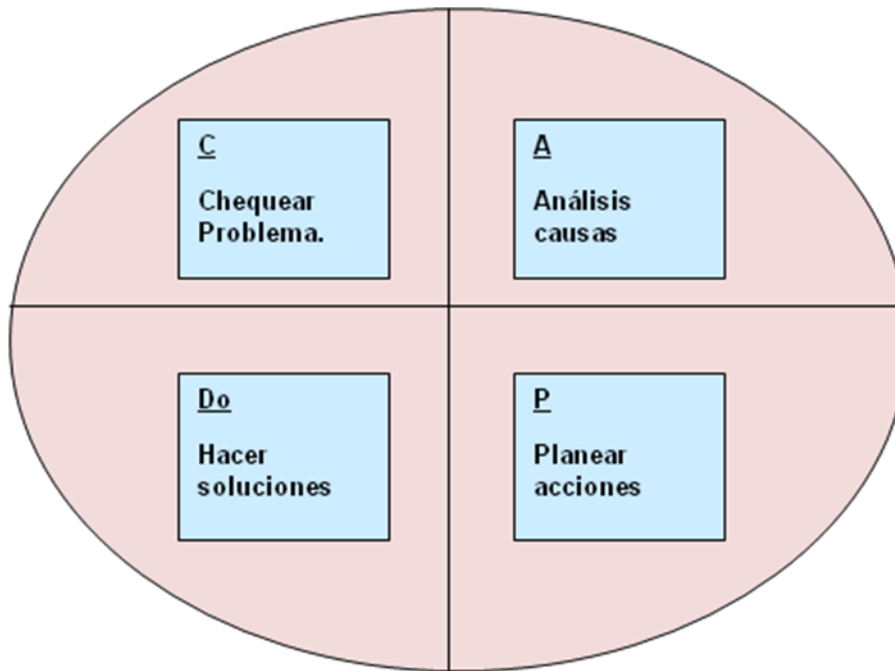
Rigor y disciplina son palabras que aparecen en todas las conversaciones con las empresas que usan el método. No deja de parecer extraño que los colombianos hablen con tanta convicción de esos términos que encajarían más en el vocabulario de un serio presidente japonés o un adusto ejecutivo sueco. Pero lo consiguen ambas mezclando orden con amabilidad. “Hay que ser riguroso, sin perder la ternura jamás”, dice Andrés Viacava consultor senior de la firma citando al Che Guevara.

Método CAPDo; Chequeo, planeación y solución de problemas.

Grafica CAPDo²³

²³ Grafica elaborada por los autores del trabajo de grado basada en información recolectada.

Grafica 5 Mejora del PHVA, según TPM.



Fuente: Adaptación hecha por los autores información material centro nacional de productividad año 2006.

El CAPDo, es muy similar al PHVA, la diferencia es que en este modelo se parte de resultados, para llegar a resultados, se involucran las 5 w (Wath, Where, When, Who, Why,); en español Qué?, Donde?, Cuando?, Quien- persona?, Por qué?, y las 2 h (How y How much); en español Como – método? y cuanto – costo?; constantemente se realizan preguntas de todo el proceso lo que repercute en un en feedback permanente.

Los constantes cambios en los mercados, generan la necesidad de desarrollar procesos eficientes que contribuyan al incremento de la calidad de los bienes y servicios ofrecidos por las empresas. Para lograr esto, las empresas se han enfocado en mejorar la productividad a través de la aplicación de las herramientas de calidad diseñadas principalmente por los japoneses, las cuales tienen por objetivo elaborar los procesos de forma óptima, lo cual permita aumentar la eficiencia en la ejecución de las operaciones y satisfacer las necesidades de los clientes internos y externos de las organizaciones, haciendo a la empresa más competitiva a través del mejoramiento de sus indicadores de operación, repercutiendo estos en una mejor calidad de bienes y servicios.

Mejorar la productividad es el principal objetivo de las organizaciones que producen bienes y servicios. Desarrollar de forma óptima los procesos productivos, influye directamente en el cumplimiento de los objetivos organizacionales, al igual que en el cumplimiento de las metas establecidas a nivel operativo, administrativo y financiero.

En este capítulo, se hablara del sector avícola en Colombia y su comportamiento a través de los años recientes, también se va a desarrollar una descripción detallada de la empresa **MAQUIAVICOLA LTDA** (empresa donde se va a implementar la filosofía de calidad *TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT TPM*), de sus procesos productivos y de su proceso operativo. De igual forma, se va a describir la situación actual en la que se encuentra la empresa frente al mercado, teniendo en cuenta la competencia y el sector al que pertenece (metal-mecánico enfocado al sector avícola).

2.1 Sector avícola en Colombia

El sector avícola en Colombia es un sector en crecimiento, a través de los años se ha visto una curva ascendente en la demanda de productos y equipos para el desarrollo avícola y a su vez un interés en el desarrollo de tecnología para mejorar e incrementar la producción avícola mediante la automatización de procesos que en la actualidad se hacen manualmente todo esto con el fin de mejorar la producción de huevo y carne de aves frente a exportadores como estado unidos actualmente líder en exportaciones mundiales con el 24 % para huevos y Brasil 35 % para carne de ave.

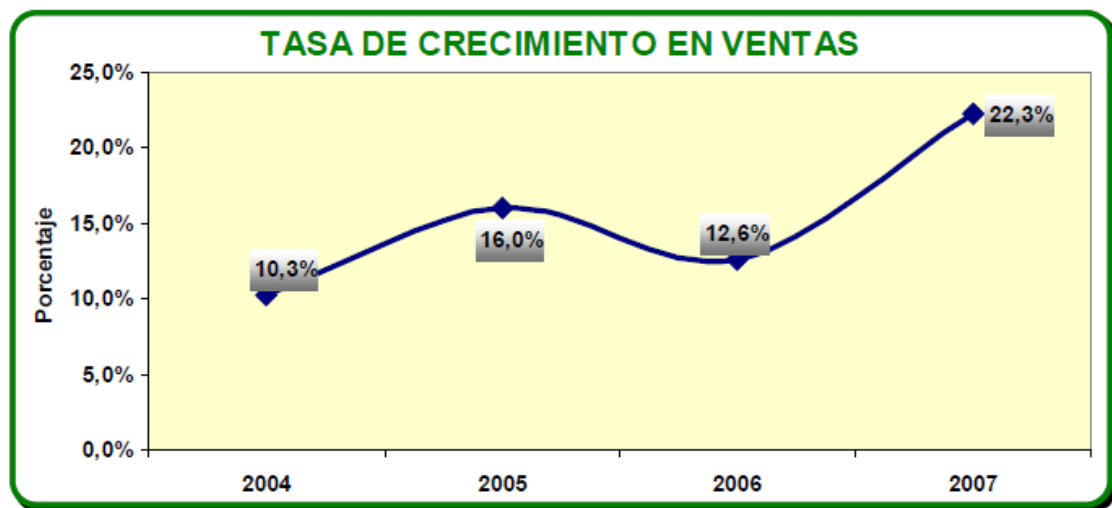
En esta industria existen diversos tipos de máquinas diseñadas con materiales metálicos o con materiales polímeros para la fabricación de herramientas. Colombia es importador de productos de metalmecánica, que provienen principalmente de Estados Unidos, Ecuador y Venezuela. Desde los años 90, este sector ha tenido una exigente competencia ya que la apertura de mercados obligó al mejoramiento de los procesos y a las nuevas tendencias en tecnologías.

La materia prima que se utiliza en este sector depende del tratamiento y la fabricación de los productos. La mayoría de estos productos son peligrosos y tóxicos, lo que crea altas medidas de prevención, y de cuidado del medio ambiente. En esta industria se requiere gran consumo de energía, pero generalmente las empresas usan red o algunas calderas de vapor de gas. En Colombia hay en total 151 empresas dedicadas al sector de metalmecánica. Según Jean Paul Bing-Zaremba, Gerente general de ADV, “el sector metalmecánico enfrenta un reto importante de cara a buscar la productividad y la competitividad en medio de una economía cambiante, por este motivo es sumamente importante que las empresas de este segmento empiecen a creer en la tecnología como una herramienta fundamental para lograr este objetivo”.

Tasa de crecimiento en Ventas: Aumentaron en el año 2007 un 22.3%, en el 2006 este crecimiento había sido de 12.6%²⁴.

²⁴ BENCHMARK, *Avícola (real-sector agroindustrial)* [texto en línea] disponible desde Internet en: <<http://www.solla.com/PDF/avicola.pdf>> [con acceso el 13-4-2010]

Grafica 6 Tasa de Crecimiento en la Ventas

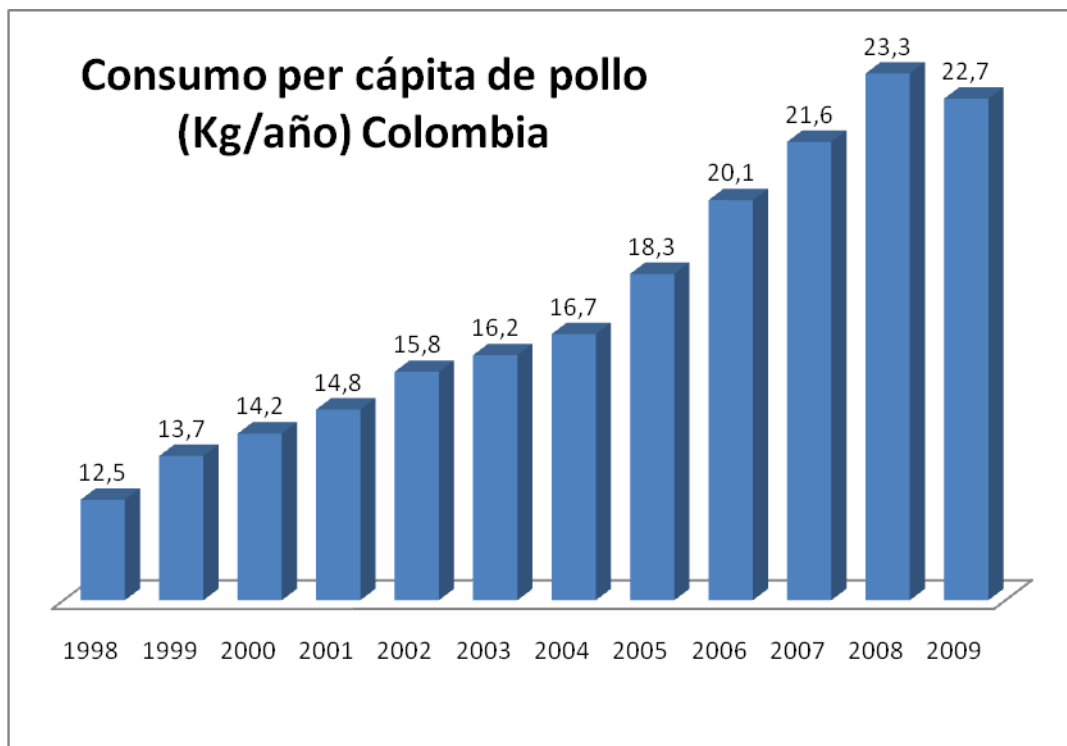


Fuente: Benchmark

Esta gráfica nos muestra el crecimiento de las ventas en la industria avícola, lo cual debió permitir un aumento de la demanda de productos y equipos para el desarrollo de la misma.

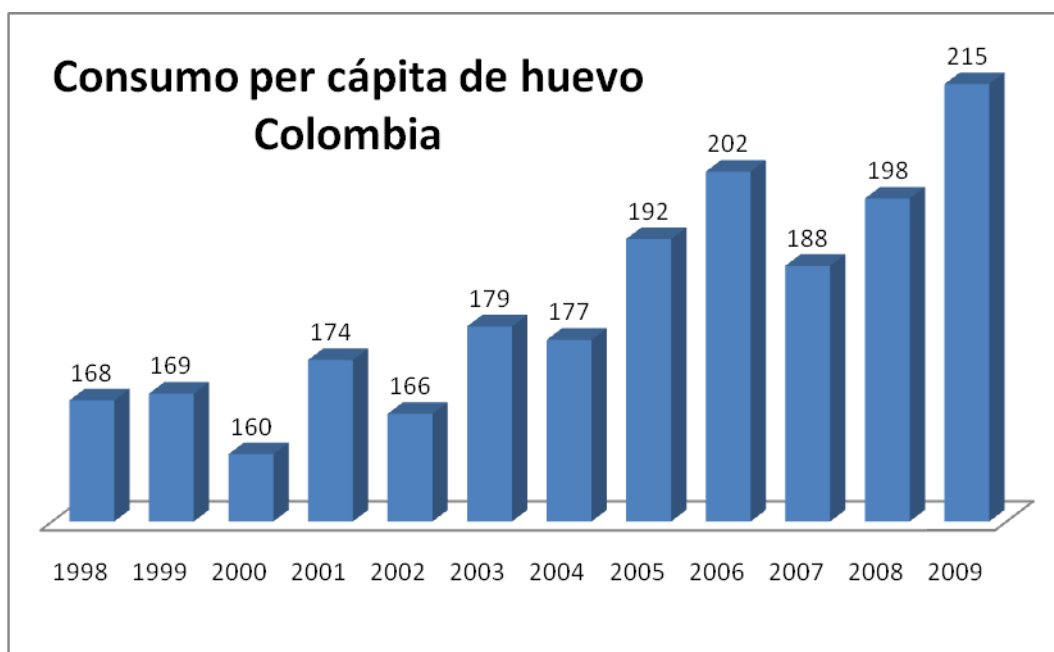
Pero no solo ha sido un crecimiento en la demanda de fabricación de equipos sino con el paso de los años se ha visto un crecimiento generoso en el consumo de huevo y pollo en Colombia, todo esto se debe a las campañas realizadas por FENAVI demostrando los beneficios del consumo diario de estos productos y haciendo comparaciones de precio con productos sustitutos que generalmente son de mayor precio, todo esto hace que el sector en general tenga un crecimiento pronunciado en los últimos años.

Grafica 7 Consumo per cápita de pollo



Fuente: Federación nacional de avicultores (FENAVI)

Grafica 8 Consumo per cápita de huevo



Fuente: Federación nacional de avicultores (FENAVI)

Tabla 4 Producción de pollo

Descripción	Mes	2006	2007	2008	2009
Pollo (toneladas)	Ene	65.240	70.765	80.126	81.000
	Feb	68.030	72.180	82.514	84.292
	Mar	65.492	68.878	83.681	80.459
	Abr	66.122	72.940	83.771	83.631
	May	64.265	75.393	85.207	82.546
	Jun	68.237	78.543	86.280	80.174
	Jul	71.104	76.040	82.121	82.943
	Ago	71.099	78.874	81.276	87.208
	Sep	76.196	82.268	81.501	86.011
	Oct	75.271	78.089	86.276	86.899
	Nov	79.255	83.657	92.486	93.355
	Dic	79.520	84.716	85.420	91.347
Total		849.831	922.343	1.010.659	1.019.865

Fuente: Federación nacional de avicultores (FENAVI)

Para el año 2009 Colombia ha desarrollado una cultura de consumo de huevo y carne de aves que le permitirá al sector seguir creciendo y preocuparse por optimizar sus producciones mediante la adquisición de infraestructura y tecnología de punta para así poder suplir su demanda interna sin tener que recurrir a producción externa y a su vez ser más competitivo en el mercado mundial.

2.2 Descripción de la empresa

MAQUIAVICOLA LTDA es una empresa colombiana, que se dedica a la fabricación, distribución y comercialización de máquinas, equipos, implementos y productos para la avicultura. Esta empresa se caracteriza por brindar calidad en sus productos, lo cual le ha permitido lograr un buen posicionamiento dentro de las empresas colombianas, especialmente dentro del sector metal-mecánico enfocado al sector avícola. Por lo tanto, el control y manejo de sus operaciones y de su recurso humano es de gran importancia para mantener la competitividad, y sobresalir continuamente con una excelente gestión empresarial.

Esta empresa se encuentra clasificada de acuerdo a su actividad económica en el **sector Metalmecánico**. Según la clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) de todas las actividades económicas; el código de esta actividad es: **292107**, FABRICACIÓN DE APARATOS Y MÁQUINAS PARA LA AVICULTURA.

2.2.1- Razón social

MAQUIAVICOLA LTDA



2.2.2 Objeto social

El objeto social de **MAQUIAVÍCOLA LTDA**, es la fabricación, distribución y comercialización de máquinas, equipos, implementos y productos para la avicultura.

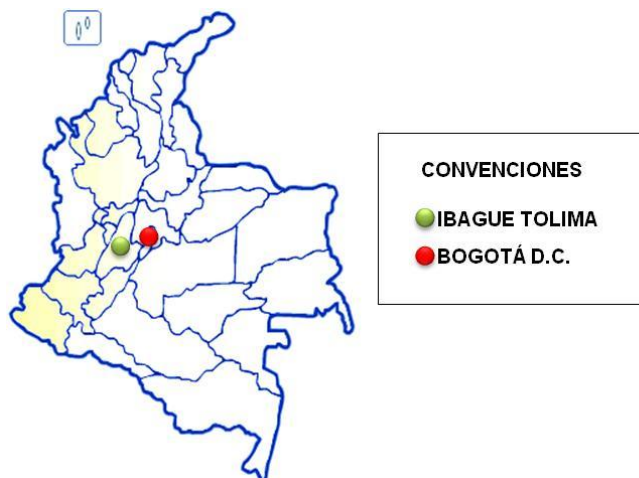
2.2.3 - Ubicación geográfica

MAQUIAVICOLA LTDA cuenta con una planta de producción ubicada en la ciudad de Ibagué sobre la nueva avenida el Jordán, frente al velódromo (ver gráfica 8 y 9). En esta planta se desarrollan todos los procesos relacionados con la fabricación de las maquinas, productos y distribución de estos mismos.

De igual forma, esta empresa cuenta con un centro de distribución ubicado en la Cl 24 # 32-41 de la ciudad de Bogotá (ver gráfico 10). En este centro se desarrollan los procesos de distribución y comercialización de los productos avícolas.

Grafica 9 Ubicación geográfica MAQUIAVICOLA LTDA

En estas sedes se concentra el total de operaciones desarrolladas por MAQUIAVICOLA LTDA.



Fuente: Asociación Nacional de Enfermeras de Colombia.²⁵

Grafica 10 Ubicación geográfica MAQUIAVICOLA LTDA Planta de producción Ibagué Tolima

Maquiavicola Ltda. está localizada en la zona del parque deportivo frente al velódromo, su ubicación le favorece ya que está ubicada vía al aeropuerto Perales de la ciudad de Ibagué a tan solo 5 minutos y con varias vías de acceso de las diferentes ciudades aledañas.

²⁵ Asociación Nacional de Enfermeras de Colombia (2008)., [en línea], disponible en: http://2.bp.blogspot.com/_BQoqDMQ4WCA/Slnzz0d7Tpi/AAAAAAAAANU/4iT8aUK43V4/s400/Mapa_de_Colombia_9.jpg, recuperado: Junio de 2010.



Fuente: Programa Google Earth.

Grafica 11. Ubicación geográfica MAQUIAVICOLA LTDA centro de distribución Bogotá

La sede de Maquiavicola Bogotá está ubicada en la calle CI 24 # 32-41 entre la avenida el Dorado y la avenida de las Américas a tan solo unas cuadras de Corferias (Centro internacional de negocios y exposiciones) lo cual hace fácil la ubicación exacta de la empresa.



Fuente: Programa Google Earth.

2.2.4 Reseña histórica

MAQUIAVICOLA LTDA fue fundada en el año 1978 por el avicultor Guillermo Delgado Lizarazo. Cuando creó la empresa, este avicultor contaba con 30 años de experiencia en el sector avícola, ya que fue socio fundador de la empresa Granja Buenos Aires, la cual ocupaba un buen posicionamiento y reconocimiento en la industria nacional Avícola.

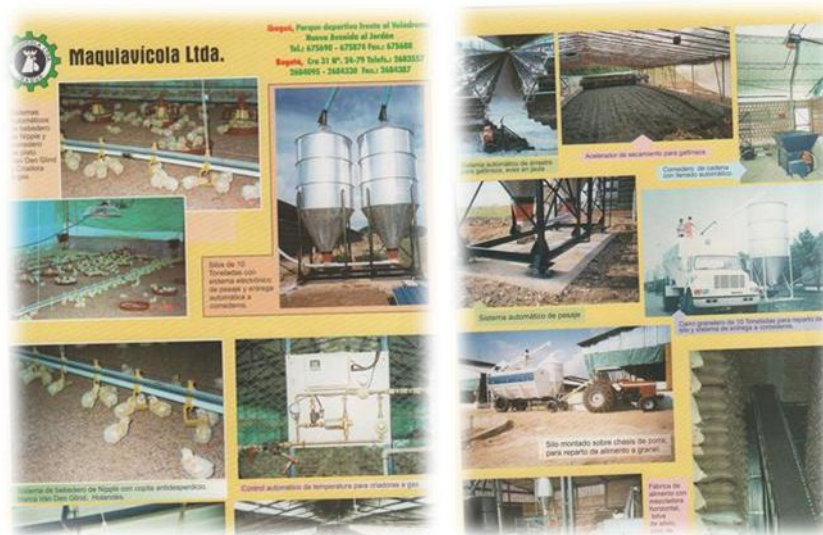
Guillermo Delgado vio en la avicultura la necesidad de fabricar maquinas y equipos que le permitieran al sector ser más eficientes y rentables en el desarrollo de sus procesos (en esa época se importaban en su totalidad de los Estados Unidos). Entonces fue así como junto con tres amigos: Yesid Soto, Ingeniero mecánico; Pedro Ospina (Q.E.P.D) y Aura de Palma (Q.E.P.D), decidieron fundar en Ibagué su primera sede llamada **MAQUIAVÍCOLA LTDA**.

Durante estos últimos años **MAQUIAVÍCOLA LTDA** ha crecido como empresa, lo que le ha permitido desarrollar nuevos productos y servicios e incrementar su posicionamiento en el mercado. De igual forma, este crecimiento se vio reflejado en el aumento de su planta operativa en la ciudad de Bogotá, con la apertura de un centro de distribución de productos avícolas.

2.2.5 Tamaño

MAQUIAVÍCOLA LTDA hoy en día cuenta con 45 trabajadores entre auxiliares, operarios, asesores comerciales y dirección operativa y administrativa. Una planta de producción de 300 m² y un centro de distribución 180 m². De igual forma esta empresa cuenta con clientes de gran importancia en el sector avícola reconocidos por su trayectoria y perdurabilidad como Aretama S.A, Huevos Santa Reyes, e Incubacol (Colombiana de incubación). Los productos de ésta empresa llegan a los departamentos del Tolima y Cundinamarca principalmente, lo que le permite tener un cubrimiento significativo en el mercado avicultor de la región, y se estima que su participación dentro del mercado este entre el 1 y 1,2% del total de producción del país.

2.2.6 Portafolio de productos



Maquiavicola
ofrece productos
para ser utilizados
dentro de los
galpones y
productos
exteriores que
complementan la
operación de la
avicultura

La empresa cuenta con una variedad de productos, los cuales se pueden clasificar de la siguiente forma:

Maquinaria pesada producida para la avicultura

Estos son los productos que fabrica directamente la empresa y son comercializados por su fuerza de ventas. La principal característica de estos productos es que tienen una baja rotación de venta. Entre estos se encuentran:

- Carros automáticos para el reparto de alimento en jaula
- Carros granelero eléctricos
- Carros para recolección de huevo
- Criadora de Gas (ver foto 2)

- Equipos para ambientación de Galpones
- Equipos para pesaje
- Góndolas para transporte de gallinaza
- Motobombas eléctricas para lavado de galpones
- Silos y equipos para alimento de granel
- Secadores y arrastradores de gallinaza (Foto 1)

Foto 1



Esta Maquina es la encargada de secar, mover y arrastrar en el proceso de secado de gallinaza con el fin de sanitizarla y así que esté en condiciones de ser utilizada como mejoramiento de suelos

Foto 2



Se utilizan para proporcionar una temperatura ideal durante la etapa inicial de vida del pollo mientras necesitan energía artificial para su desarrollo

Equipos comercializados

Son los productos fabricados por un tercero y comercializados directamente por MAQUIAVICOLA LTDA. Algunos de estos productos son:

Bebedero automático de niple para aves en piso y jaula Marca Estra (ver foto 3)

Comedero Marca Estra (ver foto 4)

Foto 3



Foto 4



Comedero bebe
utilizado en las primeras
2 semanas de vida del
pollo con el fin de un
fácil alcance del
alimento

Maquinaria liviana producida para la avicultura

Son los productos fabricados por MAQUIAVICOLA. Tienen la característica de tener un alto volumen de ventas mensual y un costo de ventas bajo frente a los otros productos de la empresa. Estos productos son:

Bandejas plásticas para transportar huevos (ver foto 5)

Rejillas metálicas

Foto 5



Bandejas de transporte de huevo marca Estra las cuales garantizan un fácil y seguro transporte de huevo

Servicios

Esta línea de productos hace referencia al servicio de mantenimiento de la maquinaria producida por MAQUIAVICOLA y la producida por terceros.

Servicio de mantenimiento para todos los equipos del sector avícola.

2.2.7 Estructura organizacional

2.2.7.1 Misión²⁶

Entregar a nuestros clientes equipos e implementos de la mejor calidad.

Contribuir con el bienestar integral de todos nuestros colaboradores y empleados.

2.2.7.2 Visión²⁷

²⁶ MAQUIAVICOLA LTDA. "Plan estratégico", Año 2010.

²⁷ Ibíd.

Extendernos con equipos de alta calidad y automatización a todos los rincones del sector avícola Colombiano que aún no hemos llegado y posicionarnos como alternativa a otros mercados.

2.2.7.3 Valores organizacionales

Los valores promovidos dentro de la organización son:

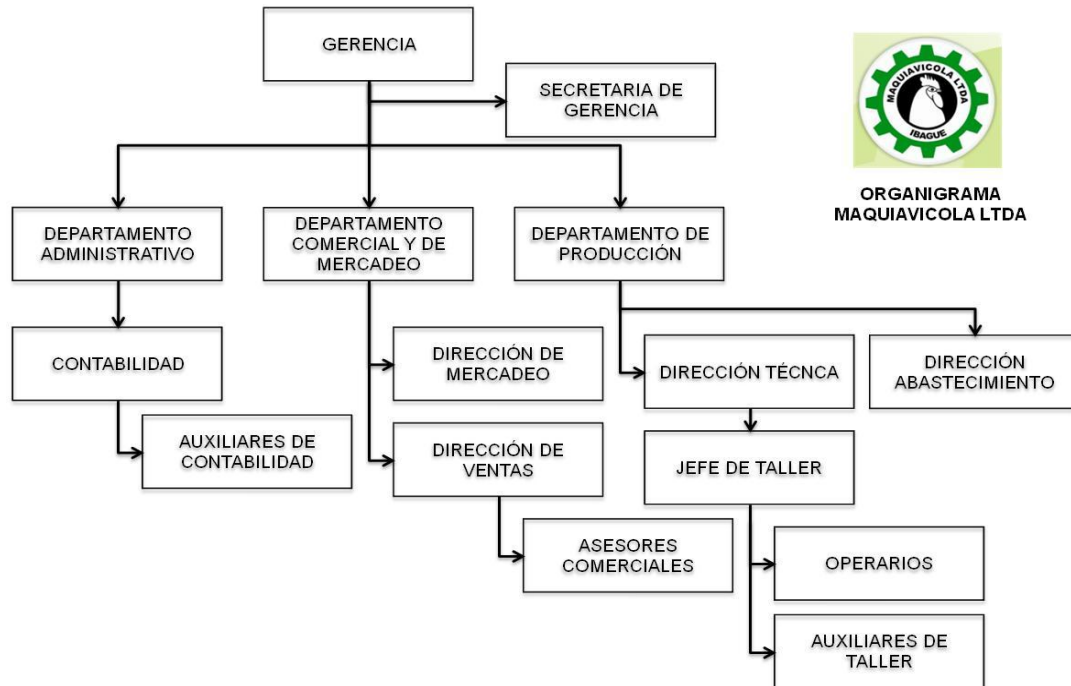
- Responsabilidad
- Respeto
- Motivación
- Compromiso con la entrega

2.2.7.4 Filosofía²⁸

La responsabilidad de **MAQUIAVÍCOLA LTDA** no termina con la venta de sus productos, esta continúa indefinidamente, teniendo en cuenta que es responsabilidad de la empresa que el cliente obtenga el mejor resultado en el uso de las maquinas y equipos que llevan la marca, por eso la empresa diseña constantemente estrategias que le ayuden a entregar calidad en sus productos y servicios. Este es el modelo comercial que desarrolla la empresa, lo que le permite establecer continuidad en el proceso de ventas con base en la confianza y la credibilidad en el funcionamiento de sus productos.

²⁸ Ibíd.

Grafica 12 Organigrama



Fuente: De los autores

2.2.7.5 Clientes

MAQUIAVÍCOLA LTDA es una empresa con clientes muy heterogéneos. Son muchos los clientes nuevos cada mes pero al no ser productos con ciclo definido de vida no todos los meses se tienen los mismos volúmenes de ventas. Todos los clientes son avicultores, pero todos con un perfil totalmente diferente. Hay distintos tipo de personas como profesionales o con solo educación básica.

Los clientes tienen distintos fines y campos de producción. Hay unos que engordan pollos, otros se encargan de la producción de pollo para consumo y huevos o simplemente hay quienes manipulan las gallinas que producen huevos para la venta.

La mayor parte de sus clientes son profesionales que manejan la avicultura como empresa, lo que quiere decir que estos tienen un departamento administrativo, de contabilidad y de ventas bien estructurado. Éstos compran en cantidades mayores y exigen equipos muchos más tecnológicos. Son clientes con un concepto organizacional que se rigen bajo los lineamientos legales (exigen factura) y un trato formal en la negociación. El otro segmento son los clientes no calificados. Estos son fieles a la marca aunque con un menor volumen de compra. Las negociaciones son más sencillas y hay un trato directo con la cabeza del negocio. En la tabla 2 se puede observar la clasificación de los clientes de **MAQUIAVÍCOLA LTDA.**

Tabla 5 Clasificación de los Clientes

CASEROS	PEQUEÑOS	INDUSTRIALES
A estos clientes se les venden el mismo portafolio ya que manejan el mismo galpón. Generalmente pagan de contado y no piden descuento por el volumen de compra tan pequeño. En pollo de engorde manejan un máximo de 500 pollos, en el caso de ponedora (huevo para consumo) unas 800- 1000 gallinas. A este tipo de clientes es muy poco lo que se le puede ofrecer.	Estos clientes son avicultores que están a manos de otras personas pero mantienen una gran parte del manejo. Para el pollo de engorde los tamaños que se venden son explotaciones hasta de un número de 10.000 pollos/ciclo. En ponedora se habla de unas 20.000 aves. A estas personas se les ofrece equipos adicionales a los manuales, equipos mucho más automáticos.	Son avicultores con empresas de gran tamaño establecidas hace mucho tiempo. Para este tipo de clientes la venta es de carácter técnica, ajustada a las necesidades específicas, por ello sus necesidades son muy amplias copando la totalidad de productos que manejan en MAQUIAVÍCOLA LTDA. Los volúmenes son muy superiores a los de la pequeña.

Fuente: Documento MAQUIAVICOLA LTDA.

MAQUIAVICOLA LTDA es una empresa que ha evolucionado a través del tiempo tratando de estar a la vanguardia de la época y desarrollando y cumpliendo con las necesidades de sus clientes, es consciente del ánimo de desarrollo de la producción avícola en el país para consumo interno y exportaciones mundiales implementando mejoras continuas en la diversificación de los productos siempre pensando en una automatización efectiva de la producción.

2.3 Análisis de la competencia

MAQUIAVÍCOLA LTDA, se mueve en un mercado altamente competitivo y se enfrenta a organizaciones con grandes posibilidades tecnológicas y financieras. Las empresas encargadas de la producción y comercialización de equipos para la avicultura son muchas, entre las más conocidas están: AVICORVI, FAMAG, SUPER BRIX, METALTECO Y ALPHEX. Todas certificadas con el sistema de gestión de calidad de conformidad con las normas (ISO 9001-2004) y todas por igual permiten automatizar y mejorar procesos de alimentación, aseo y cuidado a los animales. (SUPER BRIX, METALTECO Y ALPHEX) Estas 3 organizaciones son las fuertes en el sector y son competencia directa de la empresa.

Maquiavicola Ltda es una empresa que ha sobrevivido a través del tiempo tratando de evolucionar a medida que el mercado ha ido cambiando y a medida que los clientes se vuelven cada vez más exigentes, goza de credibilidad y posicionamiento debido a esa trayectoria y aceptación siendo una de las empresas importantes y conocedoras de las necesidades del sector.

Actualmente los clientes tienen posibilidades de escoger entre proveedores nacionales e internacionales, lo cual hace que las empresas nacionales tengan que subir sus niveles de calidad y preocuparse por desarrollar tecnología de punta para ser competitivos frente a las empresas internacionales ya que la antigua creencia es que los productos de afuera son de mejor calidad y que a medida que el sector se ha venido desarrollando se ha desmentido un poco esa creencia.



AVICORVI S.A

Eslogan: Máxima eficiencia con la mayor sencillez

Ubicación: Calle 40 Numero 5-42

Ciudad: Pereira, Risaralda

Produce y comercializa equipos avícolas con diseños innovadores y funcionales. Su personal está totalmente calificado y tiene una infraestructura bien diseñada para brindar los mejores productos. Buscan básicamente que sus clientes estén satisfechos con el producto, con el tiempo de entrega y con la instalación de las maquinas. AVICORVI S.A se preocupa por el mejoramiento continuo de sus procesos y el crecimiento. Esta empresa cumple con el sistema de gestión de calidad (ISO 9001-2000) en los procesos que desarrolla.

Su misión es fabricar con calidad equipos para el sector avícola, haciendo presencia en los mercados nacionales e internacionales, gracias a la innovación y mejoramiento continuo de los equipos. “Mantenemos óptimos niveles de calidad, rentabilidad y excelencia en el servicio que ofrecemos, ello contribuye a mejorar el nivel y calidad de vida de nuestro capital intelectual, lo cual enmarca nuestra filosofía organizacional”

Es importante recalcar que su filosofía con el personal interno es impulsar desarrollo a través de capacitaciones que brinden oportunidad de crecimiento para fomentar las buenas relaciones, la armonía, la eficiencia, honestidad y la comunicación transparente. Así mismo con el personal externo ofrecen un trato honesto y servicio de calidad.²⁹

²⁹ AVICORVI S.A. (2009), [en línea], disponible en: <http://www.avicorvi.com/>



Industrias FAMAG

Eslogan: Soluciones metalmecánica para la AGROINDUSTRIA

Ubicación: Parque de Bucaramanga, Kilometro 4

Ciudad: Barranquilla, Colombia

Empresa de carácter privado que posee la experiencia y la tecnología para ofrecer productos de alta calidad. Su servicio postventa es directo y rápido. Tiene como objetivo principal cubrir las necesidades del sector agroindustrial y se compromete a brindar tecnologías y oportuna asistencia técnica. Su visión es ser reconocidos a nivel latinoamericano por su actitud de excelente servicio, constantes incentivos a sus trabajadores y nuevos equipos. La experiencia en industrias respaldada por el departamento de ingeniería, planta de producción, y un grupo de montaje permite la fabricación de maquinarias metálicas.

Su política es un servicio integral de calidad. Famag Ltda. Considera que la organización está integrada por la energía y la capacidad creativa de las personas que trabajan por ella. Por ende, se preocupan por el ambiente de superación y comunicación amable entre sus colaboradores para que se lleven a cabo todos los procesos en un trabajo en equipo.



SUPER BRIX

Ubicación: Calle 2 Número 3-180 Bodega
Ciudad: Barranquilla, Colombia

Empresa de 45 años al servicio de la agroindustria que aporta soluciones integrales e innovadoras, con productos de alta tecnología, calidad y servicio. Su visión es posicionarse globalmente como líderes en tecnologías de procesamientos de arroz y grano. Se consideran empresa preparada y comprometida con los clientes ya que se anticipan a sus necesidades y expectativas.

SUPER BRIX fue una empresa fundada en 1936 y en 1960 se consolida con éxito. Actualmente cuentan con capital humano altamente capacitado y con modernas plantas de producción. Es una empresa de reconocimientos por innovación, exportación, productividad y competitividad y ha sido ganadora de premios como: Premio Nacional de Exportación, Premio de Innovación Tecnología Empresarial, Premio Carlos Ileras Restrepo (Diseño de productos).³⁰

³⁰AVICORVI S.A. (2009), [en línea], disponible en: <http://www.superbrix.com/sp/index.php>

**METALTECO**

Ubicación: Kilometro 6 Autopista Bucaramanga-Girón
Ciudad: Bucaramanga, Colombia

Metalmecánica técnica Colombiana, empresa certificada con un sistema de gestión de calidad de conformidad con las normas (ISO 9001-2000) y certificada por el ente SGS Colombia SA. Su misión es brindar distintas soluciones al sector agroindustrial mediante diseño, desarrollo, fabricación, montaje de equipos y repuestos de excelente calidad con el fin de encontrar satisfacción de sus clientes. Entre sus servicios está el de la fabricación y montaje de equipos, asistencia técnica y mantenimiento a todo lo referente con lo agroindustrial e instalaciones para producción de alimentos.

Dispone de personal calificado que se interesa en el desarrollo y la evolución de los procesos. La empresa basa su competitividad en la calidad, por ende cada trabajador sabe que es responsable de la misma y debe realizar su trabajo con el sistema de gestión de calidad ya establecido. MATALTECO se compromete con el desarrollo de sus públicos tanto interno como externo.³¹

³¹ AVICORVI S.A. (2009), [en línea], disponible en: <http://www.metalteco.com/corporativo/index.php>



ALPHEX

Eslogan: Inyección de servicio en cada producto

Ciudades: Bogotá, Barranquilla, Bucaramanga.

Ubicación: Bogotá; Calle 167ª Numero 35-17

Barranquilla; 091-3556051

Bucaramanga: 097-6352844

Hacen del plástico soluciones para el negocio. Su compromiso es el mejoramiento continuo y la constante capacitación, actualización y optimización de procesos y tecnologías. Es una empresa Colombiana certificada bajo los estándares de las normas ISO 9001. Fabrica soluciones plásticas para el sector agroindustrial y tienen presencia de su mercado en Colombia, Panamá, Ecuador, Venezuela y República Dominicana. Su gama de soluciones plásticas se encuentran en tres categorías: *Equipos para la avicultura, cajas plásticas y servicios industriales*. Compite directamente con MAQUIAVÍCOLA Ltda. en su primera categoría de avicultura, ya que por igual han permitido a granjeros automatizar y mejorar sus procesos de alimentación, aseo y cuidado a los animales.³²

2.5 TESTIMONIO IMPLEMENTACION TPM UNILEVER ANDINA³³

A través de una entrevista personal con el señor Oswaldo Rincón Uscateguá, director de manufactura para la región Andina de Unilever (Bolivia, Ecuador, Venezuela, y Colombia), se logro tener un testimonio real de la implementación de TPM en la planta de producción de Unilever Andina Colombia, en la ciudad de Cali Valle del Cauca.

Oswaldo lleva cerca de 23 años laborando para Unilever Andina, este Ingeniero Mecánico, con especializaciones en Negocios Internacionales y en Ingeniería de

³² AVICORVI S.A. (2009), [en línea], disponible en: <http://www.alphex.com.co/>

³³ Testimonio brindado por el Ingeniero Oswaldo Rincón, Gerente de Manufactura Unilever Andina y líder implementación TPM planta Unilever Cali- Valle del Cauca.

Maquinaria de empaques ha trabajado en varios proyectos de Unilever a través de su tiempo en la compañía, desde el proyecto de Unilever en el cerrejón y vivió todo el proceso de implementación de TPM en la planta de Cali en Colombia.

Este Ingeniero comenzó en la compañía en el cargo de supervisor de mantenimiento, hasta ocupar hoy en día el cargo de director de manufactura para la región Andina, de ahí para acá no ha parado de crecer y desarrollarse al interior de esta prestigiosa organización ocupando cargos como: Ingeniero de mantenimiento, Gerente de mantenimiento, Gerente de producción, Ingeniero Jefe, gerente de ingeniería y TPM, gerente de operaciones, gerente de fabrica y finalmente el cargo que ocupa en la actualidad.

Oswaldo tuvo la oportunidad de asistir al primer curso de asistentes de TPM en América Latina para instructores y finalmente terminar la segunda fase en el Japón en un curso dictado por la JIMP.

Unilever decidió implementar el proceso de TPM en Latinoamérica hace 15 años exactamente en países como Brasil y Chile. En países como Colombia y Ecuador el proceso de implementación se dio alrededor de hace 8 años, específicamente en la planta de Cali.

El inicio del proceso de TPM, se dio con la implementación de las 5's y tres etapas; fundación, Concientización e implementación.

Cali inicio de ceros hasta ganar el primer premio o reconocimiento otorgado por la JIMP, que se denomina premio a la excelencia en manufactura. Luego se logro conseguir el segundo nivel que se denomina premio de consistencia a la excelencia, para este año se espera conseguir el tercer reconocimiento que se denomina premio especial, quedando así esta planta a tan solo un paso de conseguir el cuarto y último reconocimiento denominado planta de clase mundial.

La etapa de fundación y concientización se dio mucho antes que 5's y luego de más o menos un año, la empresa empezó a trabajar en mantenimiento autónomo y los otros pilares que finalmente se consolidaron con la obtención del primer reconocimiento pasados 5 años de la iniciación de TPM.

Lo primero para Unilever fue la elaboración de un Máster Plan el cual iniciaba por el desarrollo de 5's, luego paso a mantenimiento autónomo, control inicial y finalmente mejora continua, en este proceso de transformación cultural participaron alrededor de 250 empleados, se nombro un Líder de Planta, un Líder

de Capacitación y un Líder de TPM, este ultimo mantenía constante comunicación con el ingeniero de planta quien era el canal de comunicación entre la planta y la gerencia de operaciones; mensualmente se reunían para tocar los temas referentes a TPM.

El líder de TPM debía en cambio reunirse semanalmente con su grupo de operarios para tocar distintos cambios de la transformación cultural que estaba sufriendo la organización y como cada uno estaba contribuyendo al éxito desde su cargo o actividad.

La forma en que ellos estaban midiendo la gestión era a través de auditorías las cuales no podían obtener una calificación menor a 80/100. Normalmente eran tres auditorias una realizada por los operarios, otra realizada por el ingeniero de planta y la ultima realizada por el gerente de planta.

Para Unilever el proceso fue un éxito debido al empoderamiento y poder de decisión que se le dio a los operarios, el ingeniero Rincón tiene muy presente la definición de Cultura de los japoneses para los cuales Cultura = Metodología + disciplina.

Finalmente la experiencia de haber vivido la implementación y desarrollo de TPM, es definida como algo gratificante, que no tiene fecha de terminación pues se conoce su inicio pero no tiene final.

En la actualidad la planta de Unilever en Cali maneja un nivel de eficiencia del 90% y se calcula que en promedio mínimo una persona recibe en entrenamiento el equivalente a 10 días al año.

En su primera fase la compañía logro reducir las pérdidas en un 75% e incrementar las habilidades y capacidades técnicas de sus operarios. Hoy Cali maneja los menores costos de fabricación en Latinoamérica.

CAPITULO III

PLAN DE IMPLEMENTACION DEL *TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT* *TPM* EN LA EMPRESA MAQUIAVICOLA LTDA

De los principales objetivos del *TOTAL PRODUCTIVE MANAGEMENT* esta que las organizaciones sean más competitivas en el mercado, a partir del desarrollo eficiente de sus procesos productivos. Esta filosofía busca que las empresas maximicen la eficiencia en la ejecución de sus operaciones y mantengan los indicadores de fallas, defectos y accidentes sobre niveles de cero.

La aplicación de esta filosofía depende directamente del compromiso de la alta gerencia, estos deben definir en el plan estratégico que se desarrolla al inicio de cada periodo las acciones que se deben seguir para la correcta implementación y el correcto funcionamiento de este modelo en la empresa. De igual forma, se debe contar con el compromiso de los niveles operativos, ya que estos son el recurso más importante con el que cuentan las organizaciones para el funcionamiento eficiente de sus procesos.

En el presente capítulo se va a describir el proceso de implementación del TPM en la empresa **MAQUIAVICOLA LTDA**, definiendo los objetivos estratégicos, operativos y administrativos que se quieren alcanzar con el proyecto, y estableciendo el procedimiento que se debe desarrollar para la correcta implementación y el correcto funcionamiento de esta filosofía en la empresa.

3.1 Necesidad de implementación del TPM en MAQUIAVICOLA LTDA

Para el proceso de implementación del TPM en **MAQUIAVICOLA LTDA**, es importante definir la necesidad de la empresa de aplicar esta filosofía de calidad para el desarrollo de sus procesos productivos. De igual forma, es importante definir el compromiso que tienen los integrantes de los niveles estratégicos y operativos de la organización con los cambios que se quieren desarrollar a partir del proyecto. Para definir esto, se utilizó como herramienta de análisis un modelo recomendado por INDUSTRIAL TIJUANA DE MEXICO; empresa encargada de ofrecer servicios de consultoría, específicamente en temas de mantenimiento proactivo.

INDUSTRIAS TIJUANA define tres etapas de evaluación, las cuales permiten identificar la necesidad de implementar la filosofía TPM en las empresas. En cada una de las etapas desarrolla una serie de preguntas de fondo, que siguiendo una secuencia definida en un diagrama de decisión, conlleva a definir la necesidad de la implementación de la filosofía en la empresa. Esta es una metodología que contribuye en la toma de decisiones.

La primera etapa se enfoca en definir la necesidad de implementar TPM en la empresa. La segunda define si la empresa está en la capacidad de aplicar TPM a partir de su coyuntura. Finalmente, la tercera etapa establece la secuencia de actividades que se deben seguir para iniciar la implementación de la filosofía en la empresa. Estas etapas se van a desarrollar a continuación, siguiendo los diagramas de decisión que se muestran en las imágenes 1, 2 y 3 que se muestran en la siguiente hoja. Para el desarrollo de los diagramas de decisión se contó con el apoyo del Gerente de Producción Alfonso Duque, el cual se encargó de dar respuesta con el apoyo de los autores del proyecto, a cada una de las preguntas que se plantean en los diagramas.

En la imagen 1 se puede observar el diagrama de decisión de la etapa 1. Esta tiene por objetivo determinar la necesidad de implementar el TPM en la empresa. Este diagrama inicia con una pregunta general (¿Se requiere el TPM?), la cual conlleva a responder tres preguntas específicas:

Pregunta: ¿El mantenimiento reactivo está compuesto por menos del 10% del tiempo total de mantenimiento?

Respuesta: La empresa NO tiene definidos indicadores que permitan monitorear y controlar temas relacionados con mantenimiento. Pero basado en la experiencia y en la antigüedad que tiene el Gerente de Producción en la empresa, se llegó a la conclusión que los procesos de mantenimiento que desarrolla la empresa son 100% reactivos.

Pregunta: ¿Es el Nivel de calidad total cerca de Seis Sigma?

Respuesta: Para el caso específico de la empresa, donde no se cuenta con ninguna herramienta, modelo o filosofía de control de calidad, y donde se basan en el conocimiento empírico para el desarrollo de sus procesos productivos se puede concluir que la empresa no se encuentra cerca del nivel de calidad Seis Sigma.

Pregunta: ¿La Efectividad Total de la maquinaria y los Equipos (ETE) está por encima del 85%?³⁴

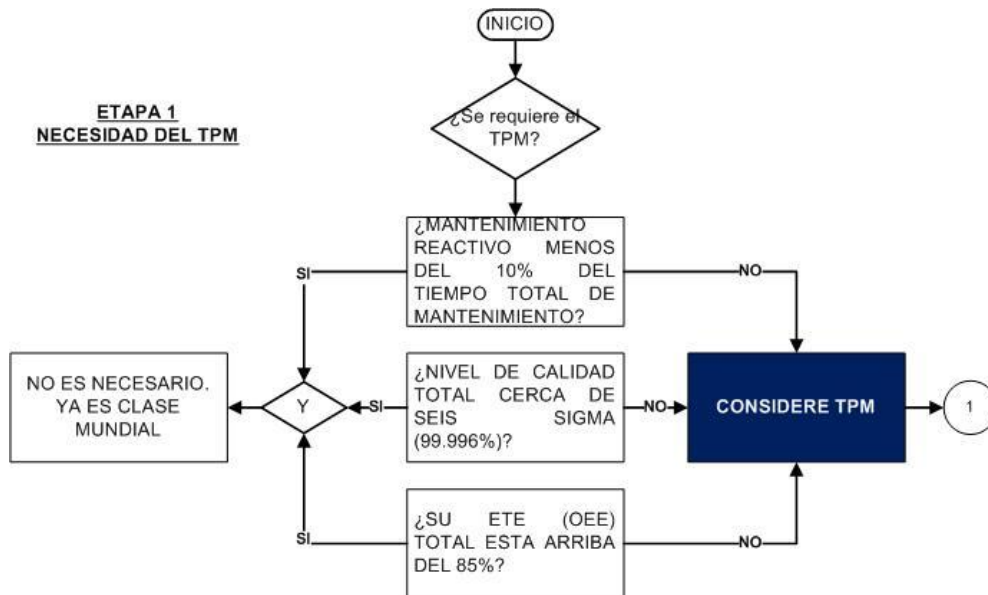
³⁴ Efectividad Total de la Maquinaria y los Equipos (ETE) hace referencia a la disponibilidad (% de tiempo de producción, garantizando que los equipos tengan menos fallas), el desempeño (que las

Respuesta: Basados en la respuesta del Gerente de Producción (el cual afirmo que las maquinas y equipos se utilizaban de acuerdo a la demanda) y del trabajo de campo, se puede concluir que la capacidad instalada está siendo sub utilizada. La empresa está utilizando las maquinas y equipos de acuerdo a la demanda y no se cuenta con una planeación de la producción, ni con un plan de mantenimiento de maquinas y equipos.

máquinas trabajen a su máxima capacidad), y la calidad (realizando productos libres de defectos) en la ejecución de los procesos productivos. En resumen el ETE es el porcentaje de tiempo que el equipo trabaja a la máxima velocidad produciendo productos libres de defectos. <http://confiabilidad.net/articulos/tpm-un-panorama-general/>

Grafica 13 Diagrama de decisión Etapa 1

NECESIDAD DEL TPM



Fuente: De los autores.

Modelo: INDUSTRIAS TIJUANA³⁵

A partir de la aplicación de la etapa 1 del diagrama de decisión, se puede concluir que **MAQUIAVICOLA LTDA**, carece de un sistema de calidad que le permita desarrollar sus operaciones eficientemente, a partir de una gestión total de la capacidad instalada. Esto conlleva a considerar la implementación del TPM en la empresa como lo muestra el modelo recomendado por INDUSTRIAL TIJUANA DE MEXICO.

Definida la necesidad de implementar el TPM en la empresa, se procede a desarrollar la etapa 2, la cual tiene por objetivo determinar la capacidad de esta frente a la implementación de la filosofía de calidad. En la imagen 2 se puede observar el diagrama de decisión de esta etapa que parte del análisis desarrollado anteriormente. Este diagrama plantea cuatro preguntas que permiten determinar el

³⁵ INDUSTRIAL TIJUANA (2010). "Difusión de cultura de mantenimiento" Diagramas de decisión, [en línea], disponible en: <http://www.industrialtijuana.com/pdf/DIAGDECISION.pdf>, recuperado: Junio de 2010, pp. 9 – 10.

compromiso de la empresa de cara a la aplicación del proyecto y los recursos que se necesitan (económicos, físicos e intangibles como el tiempo) para la ejecución del mismo.

Pregunta: ¿La dirección está dispuesta a apoyar, direccionar y aplicar este proyecto para mejorar?

Respuesta: La empresa en cabeza del Gerente General (Luz María Delgado) está dispuesta a apoyar la implementación del TPM, mediante la disposición de recursos.

Pregunta: ¿La empresa tiene recursos y está dispuesta a destinarlos para capacitar al personal y mejorar los equipos?

Respuesta: La empresa está dispuesta a invertir parte de sus recursos para la implementación del proyecto. Actualmente la empresa cuenta con ingresos de \$652.255.200³⁶ mensuales promedio por ventas y el mercado al que pertenece está en constante crecimiento (el mercado avícola creció 22.3%³⁷ para el 2007).

Pregunta: ¿Se ha tenido éxito con proyectos anteriores que involucren al personal?

Respuesta: La empresa ha desarrollado actividades de integración, involucrando los niveles administrativos y operativos. Esto le ha permitido crear relaciones más cordiales entre los integrantes de la misma. Estas relaciones entre los integrantes de la empresa han permitido mejorar la comunicación y crear clima laboral estable.

Pregunta: ¿Las relaciones entre la gerencia y el personal son buenas?

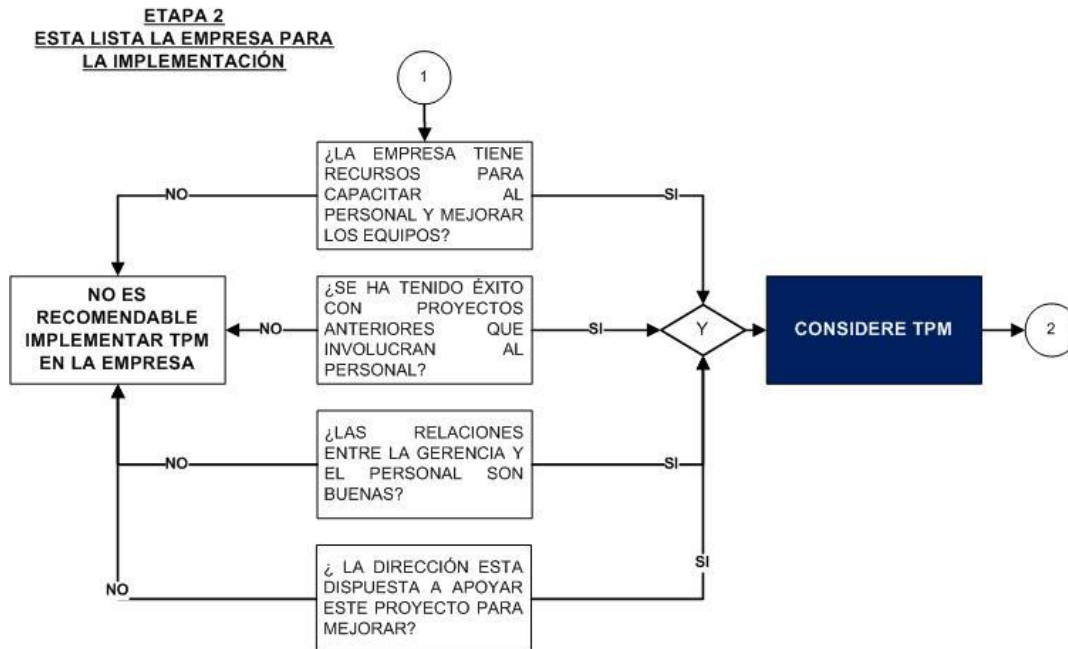
Respuesta: Si la empresa se preocupa mucho por la comunicación y la relación entre sus empleados tanto de la gerencia con el personal como del personal hacia la gerencia.

³⁶ Información suministrada por MAQUIAVICOLA LTDA.

³⁷ Op cit., BENCHMARK 2010.

Grafica 14 Diagrama de decisión: Etapa 2

CAPACIDAD DE LA EMPRESA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL TPM



Fuente: De los autores.

Modelo: INDUSTRIAS TIJUANA³⁸

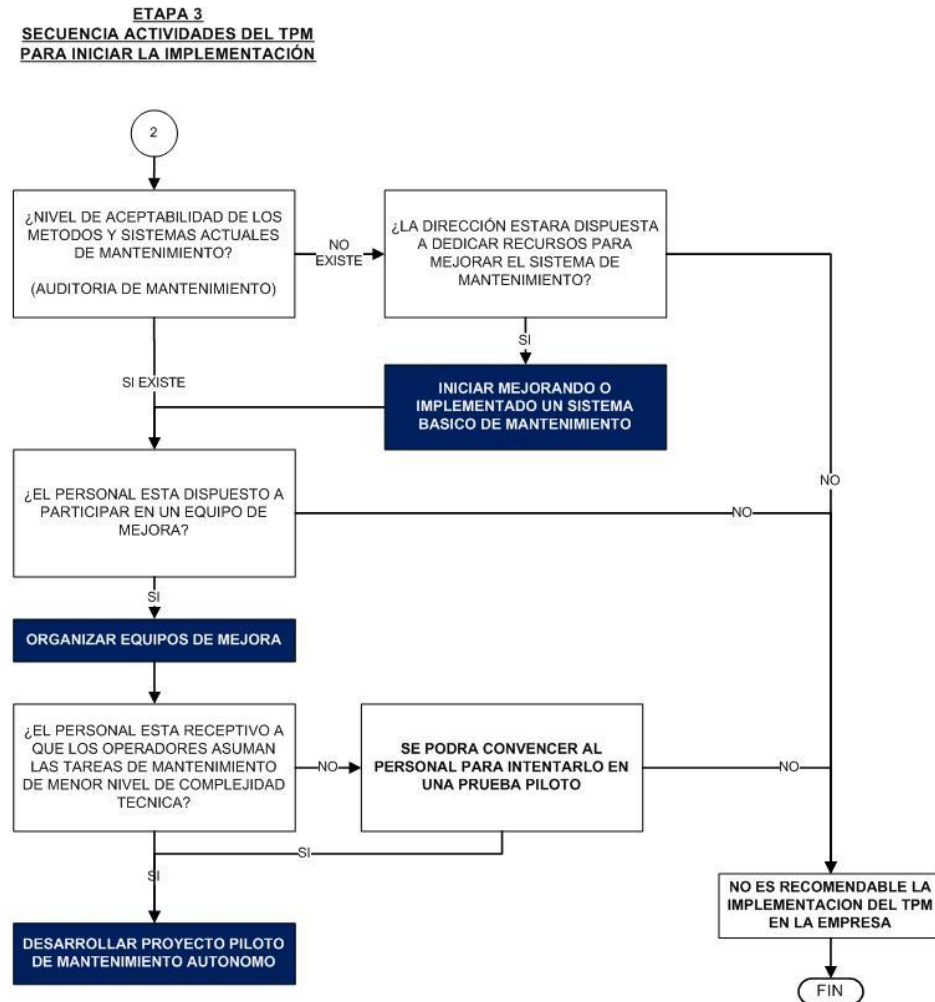
Como se puede observar, en el desarrollo de cada una de las preguntas que plantea la etapa 2 (ver imagen 2), la empresa está dispuesta para la implementación del TPM. Esta cuenta con el respaldo de los niveles administrativos y operativos, y de igual forma está dispuesta a invertir recursos económicos y físicos para capacitar al personal, mejorar las maquinas y equipos, e incrementar la eficiencia en el desarrollo de sus procesos productivos.

Finalmente, la etapa 3 (ver imagen 3) se enfoca a identificar si la empresa cuenta con herramientas o sistemas de mantenimiento, y se evalúa el grado de disposición del recurso humano para asumir nuevas responsabilidades partiendo de la implementación del TPM. Para dar solución a esta etapa se diseño e implemento un cuestionario (ver anexo 1), el cual se aplico en la empresa a una muestra de 40 colaboradores de los niveles administrativos y operativos.

³⁸ Op cit., INDUSTRIAL TIJUANA 2010.

Grafica 15 Diagrama de decisión: Etapa 3

SECUENCIA DE ACTIVIDADES DEL TPM PARA INICIAR LA IMPLEMENTACIÓN



Fuente: De los autores.

Modelo: INDUSTRIAS TIJUANA³⁹

A partir de la aplicación del cuestionario se puede concluir lo siguiente: De los 40 colaboradores que respondieron el cuestionario (pregunta 1), el 82,5% cree que la empresa necesita implementar un modelo de calidad para el desarrollo eficiente

³⁹ Ibíd.,

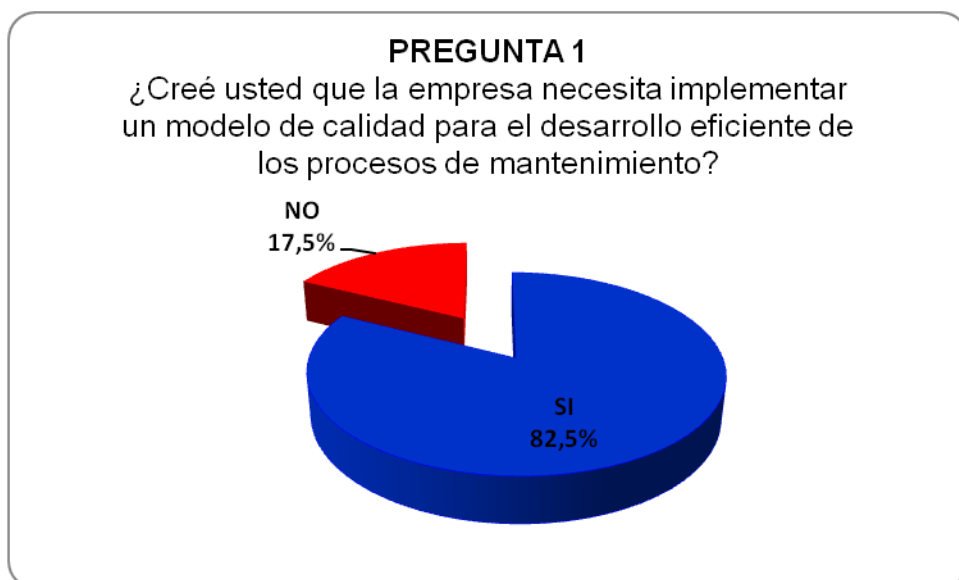
de los procesos de mantenimiento del total de colaboradores (40 en total), y el 17,5% no lo cree necesario (ver tabla 1 y grafico 1).

Tabla 6 Resultados pregunta 1

PREGUNTA 1		
¿Creé usted que la empresa necesita implementar un modelo de calidad para el desarrollo eficiente de los procesos de mantenimiento?		
RESPUESTA	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	33	82.5%
NO	7	17.5%
TOTAL	40	

Fuente: De los autores.

Grafica 16 Gráfico pregunta 1



Fuente: Elaboración de los autores. Junio de 2010. Bogotá.

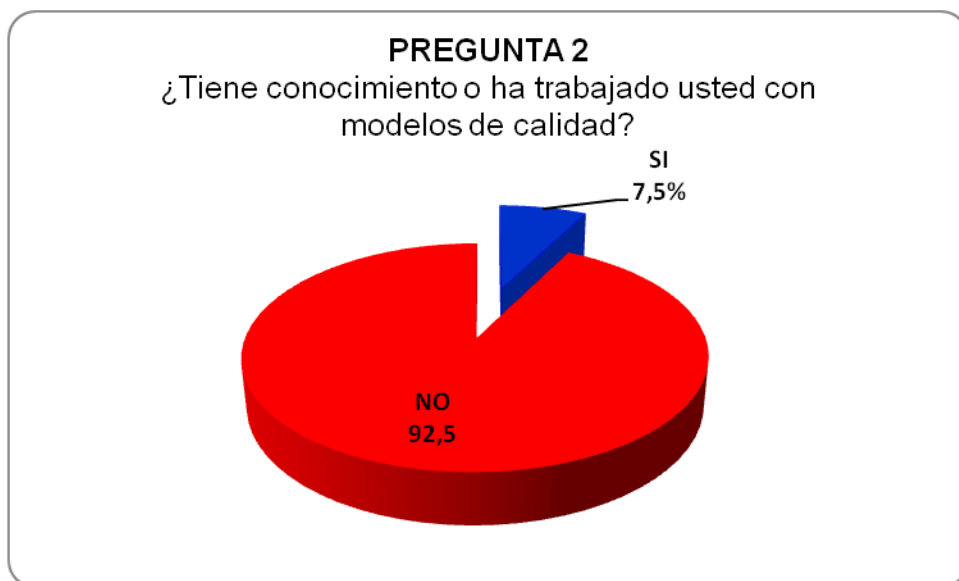
En la pregunta 2 se investigo y contextualizo sobre el conocimiento de los colaboradores acerca de modelos de calidad con los cuales han trabajado. Esto dio como resultado que el 7.5% de los colaboradores conocen y han trabajado con sistemas de calidad como ISO 9001, este porcentaje equivale a 3 colaboradores de los 40 encuestados. El 92,5% no conoce ningún tipo de sistema de calidad (ver tabla 2 y grafico 2).

Tabla 7 Resultados Preguntas 2

PREGUNTA 2		
¿Tiene conocimiento o ha trabajado usted con modelos de calidad?		
RESPUESTA		
SI	3	7,5%
NO	37	92,5%
TOTAL	40	

Fuente: De los autores.

Grafica 17 Gráfico pregunta 2



Fuente: Elaboración de los autores. Junio de 2010. Bogotá.

En la pregunta 3 del cuestionario se evaluó la disposición del personal para recibir capacitaciones sobre el manejo de sistemas de calidad en general. Estos se mostraron muy interesados en el tema lo cual dio como resultado que el 88% de los colaboradores encuestados le gustaría recibir capacitación para el manejo de un sistema de calidad (ver tabla 3 y grafico 3).

Tabla 8 Resultados pregunta 3

PREGUNTA 3		
¿Le gustaría recibir capacitación para el manejo de un sistema de calidad?		
RESPUESTA		
SI	35	88%
NO	5	12%
TOTAL	40	

Fuente: De los autores.

Grafica 18 Pregunta 3



Fuente: Elaboración de los autores. Junio de 2010. Bogotá.

Por último, en el cuestionario se evaluó la disposición del recurso humano frente a las nuevas responsabilidades que deben asumir entorno a la implementación del sistema de calidad. Esta pregunta dejó en evidencia que los colaboradores evitan asumir nuevas responsabilidades y prefieren seguir con las metodologías que han venido trabajando. El 55% del personal encuestado prefiere no asumir nuevas responsabilidades, argumentando que esto son compromisos que conllevan a disminuir la calidad en el trabajo (ver tabla 4 y grafico 4).

Tabla 9 Resultados pregunta 4

PREGUNTA 4		
¿Estaría dispuesto a asumir nuevas responsabilidades a causa de la implementación de un sistema de calidad?		
RESPUESTA		
SI	18	45%
NO	22	55%
TOTAL	40	

Fuente: De los autores.

Grafica 19 Gráfico pregunta 4



Fuente: Elaboración de los autores. Junio de 2010. Bogotá.

En conclusión, la empresa no cuenta con métodos o sistemas de mantenimiento, no existe control, ni planeación, esto funciona de forma reactiva. A partir del análisis desarrollado anteriormente y a partir del proyecto, la empresa quiere establecer estos sistemas de planeación y control para el mantenimiento de sus maquinas y equipos, y para incrementar la eficiencia en sus procesos, los empleados se deben persuadir y que estén concientes de la importancia del proyecto y de la necesidad de este para el desarrollo de la empresa y el bienestar de todos los que la integran.

3.2 Definición de los objetivos

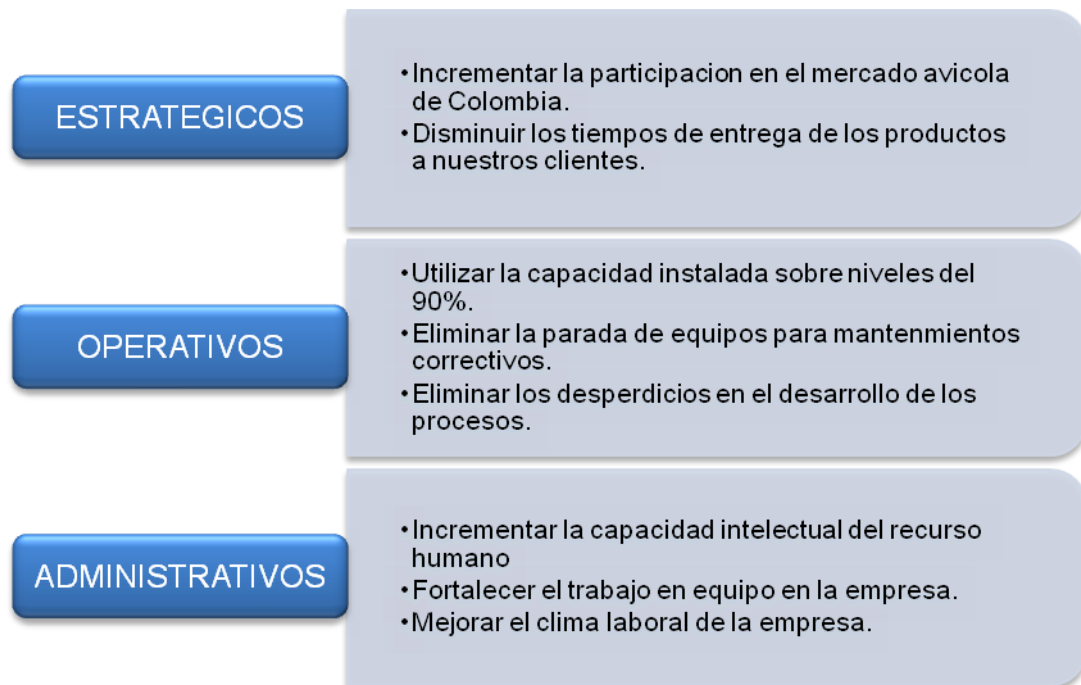
Como se había mencionado anteriormente la implementación del TPM en la empresa **MAQUIAVICOLA LTDA** tiene por objetivo incrementar su competitividad en el mercado e incrementar la eficiencia en el desarrollo de sus procesos. Para tal fin, se deben definir una serie de objetivos específicos enfocados a cada uno de los componentes del sistema organizacional; en el plan estratégico, a nivel operativo y a nivel administrativo.

Los objetivos estratégicos se enfocan en la definición de las acciones a tomar en el desarrollo de los procesos organizacionales que conlleven a maximizar la eficiencia en los procesos productivos. Estos objetivos los deben definir los integrantes de la alta gerencia y deben estar incluidos dentro del plan estratégico y deben estar alineados con la misión y la visión de la organización.

A nivel operativo, los objetivos están orientados a la ejecución eficiente de los procesos, con el fin de evitar pérdidas por paradas no programadas, eliminar los desperdicios y lograr un óptimo rendimiento de la capacidad instalada. Por último, los objetivos administrativos buscan principalmente involucrar al recurso humano en el desarrollo del proyecto con el propósito de aumentar el componente intelectual de la organización, fomentar el trabajo en equipo y crear un sentido de pertenencia de los trabajadores frente a la organización y principalmente en la aplicación del TPM en la empresa. Los objetivos que se de definieron de forma

conjunta entre la alta gerencia y el equipo implementador del proyecto se pueden observar en la imagen 1. Este muestra cada uno de los objetivos teniendo en cuenta el componente organizacional al que corresponden.

Grafica 20 Objetivos Proyecto



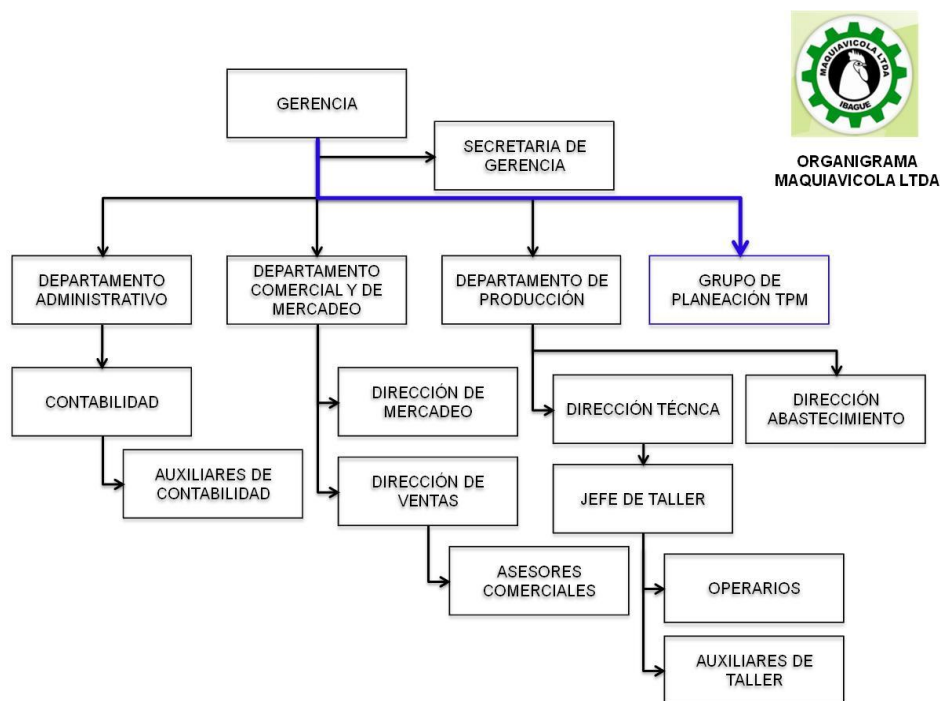
Fuente: De los autores.

La implementación del TPM en la empresa, va partir de los objetivos mencionados y planteados anteriormente, y de la misión y visión definida por la organización. Es importante tener en cuenta que los objetivos están directamente relacionados entre si, al igual que están completamente alineados con la planeación estratégica de la organización.

3.3 Plan estratégico de implementación

Para la implementación del TPM en la empresa se creó un grupo especial llamado “Grupo de Planeación TPM” que va depender directamente de la Gerencia General (ver grafico 2), y el cual tendrá como objetivo desarrollar todo el plan de implementación, capacitación y soporte al proceso de ejecución del TPM. Este grupo será el encargado de definir los procedimientos a seguir, para la implementación de TPM en la empresa. De igual forma, será el encargado de diseñar los programas de capacitación dirigidos al recurso humano con el que cuenta la empresa.

Grafica 21 Ubicación del “Grupo de Planeación TPM” en el organigrama



Fuente: De los autores.

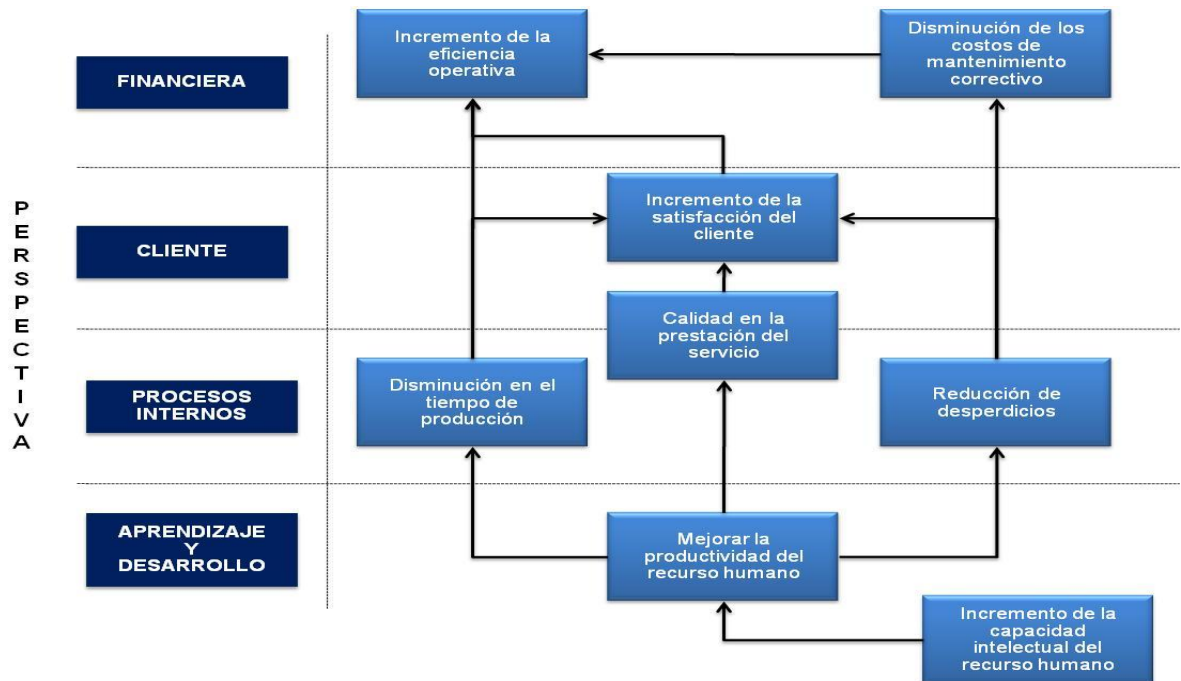
En este organigrama se puede observar explícitamente la forma como esta involucrada la alta gerencia en la implementación del TPM, y la importancia que tiene este proyecto dentro de los planes estratégicos de la organización, que conllevan al cumplimiento de los objetivos planteados y principalmente a la satisfacción del cliente interno y externo, y al aumento en la efectividad en el desarrollo de los procesos productivos.

El grupo está conformado por los autores del proyecto (los cuales deben liderar el grupo), por la gerencia, por el director técnico y por dos integrantes del nivel operativo. Estos últimos son fundamentales para la implementación del proyecto, ya que estos están directamente relacionados con la operación de la empresa y de igual forma tiene conocimiento más detallado de las posibles oportunidades de mejora que se puedan presentar.

Por otra parte, la implementación del TPM simultáneamente va a generar un impacto sobre 4 aspectos determinantes dentro de las empresas. El primero, hace referencia al aprendizaje, desarrollo y crecimiento que se genera sobre el activo más importante con el que cuentan las organizaciones: el recurso humano. El segundo, mide el mejoramiento de los procesos internos. El tercero, determina el impacto sobre el cliente; y finalmente el cuarto, calcula el impacto financiero. Estos 4 enfoques son definidos de igual forma en la metodología *BALANCED SCORECARD* que se va a describir mas adelante.

El TPM es una estrategia a través de la cual la empresa quiere mejorar el desarrollo de sus procesos. Como se define en el libro de KAPLAN Y NORTON “El cuadro de mando integral”, una estrategia es un conjunto de hipótesis sobre las relaciones causa – efecto. Estos efectos pueden o no ser evidentes en el proceso de implementación. Para la descripción de las relaciones causa efecto que se pueden presentar en el proyecto, a continuación se va a presentar un mapa estratégico, el cual describe de forma global e hipotética el posible impacto que se genera en la empresa.

Grafica 22 Mapa estratégico del proyecto de implementación TPM



Fuente: De los autores.

En el mapa estratégico se puede observar que la implementación del TPM en la empresa permitira incrementar la capacidad intelectual del recurso humano, lo que contribuye en la productividad. Esto genera un impacto en el desarrollo de los procesos internos, ya que el tiempo de producción disminuye, se reducen los desperdicios y la calidad del servicio mejora. Lo anterior permite aumentar la satisfacción del cliente a través de la disminución de los tiempos de operación, lo cual conlleva a incrementar la eficiencia operativa, reduciendo los costos de mantenimiento correctivo y mejorando los tiempos de producción.

El mapa estratégico le permite al grupo de implementación orientar las estrategias que conlleven al funcionamiento óptimo del TPM en la empresa. Este integra de forma global los objetivos planteados anteriormente y permite estructurar una secuencia de pasos que converjan al target primario del proyecto: “implementar un sistema de calidad para el desarrollo de los procesos productivos”.

3.4 Definición de los procesos Pareto

Para la selección de los procesos sobre los cuales se va a iniciar la implementación del TPM, se va a desarrollar un análisis Pareto. Este va a permitir identificar los procesos críticos y relevantes, los cuales van a garantizar en un porcentaje significativo un cubrimiento sobre las posibles oportunidades de mejora en el sistema productivo. Esta es una herramienta que permite trabajar sobre los factores críticos de los procesos.

Para la selección de los procesos se tomo como referencia dos variables claves y estratégicas que sustentan el por qué de esta selección: La primera es el promedio mensual de unidades vendidas de los diferentes productos que ofrece la empresa, y la segunda variable son los ingresos mensuales por ventas. A partir de estas variables, se desarrollara un análisis cualitativo y cuantitativo, el cual va a permitir observar cual de los diferentes productos que ofrece MAQUIAVICOLA LTDA son mas demandados, lo cual conlleva a seleccionar el proceso de producción de este producto como proceso Pareto para el inicio de la implementación.

A continuación se presentaran las tablas y los gráficos que van a describir cuantitativamente la importancia de estas variables para la validación de la selección del proceso Pareto para el inicio de la implementación del proyecto.

Variable: PROMEDIO MENSUAL DE UNIDADES VENDIDAS

MAQUIAVICOLA LTDA

PRINCIPALES PRODUCTOS

PRODUCTO	
1	Bandejas plásticas para transportar huevos
2	Rejilla metálica
3	Bebedero automático de niple para aves en piso y jaula
4	Criadora de Gas
5	Motobombas eléctricas para lavado de galpones
6	Silos y equipos para alimento de granel
7	Carros para recolección de huevo
8	Carros automáticos para el reparto de alimento en jaula
9	Góndolas para transporte de gallinaza
10	Carros granelero eléctricos
11	Secadores y arrastradores de gallinaza

MAQUIAVICOLA LTDA

TABLA DE DATOS

PROMEDIO MENSUAL DE UNIDADES VENDIDAS

	PRODUCTO	PROMEDIO MENSUAL DE UNIDADES VENDIDAS
1	Bandejas plásticas para transportar huevos	50.520
2	Rejilla metálica	44.583
3	Bebedero automático de niple para aves en piso y jaula	32.854
4	Criadora de Gas	340
5	Motobombas eléctricas para lavado de galpones	26
6	Silos y equipos para alimento de granel	15
7	Carros para recolección de huevo	9
8	Carros automáticos para el reparto de alimento en jaula	5
9	Góndolas para transporte de gallinaza	3
10	Carros granelero eléctricos	1
11	Secadores y arrastradores de gallinaza	1

MAQUIAVICOLA LTDA

CUADRO DE FRECUENCIAS: PROMEDIO MENSUAL DE UNIDADES VENDIDAS

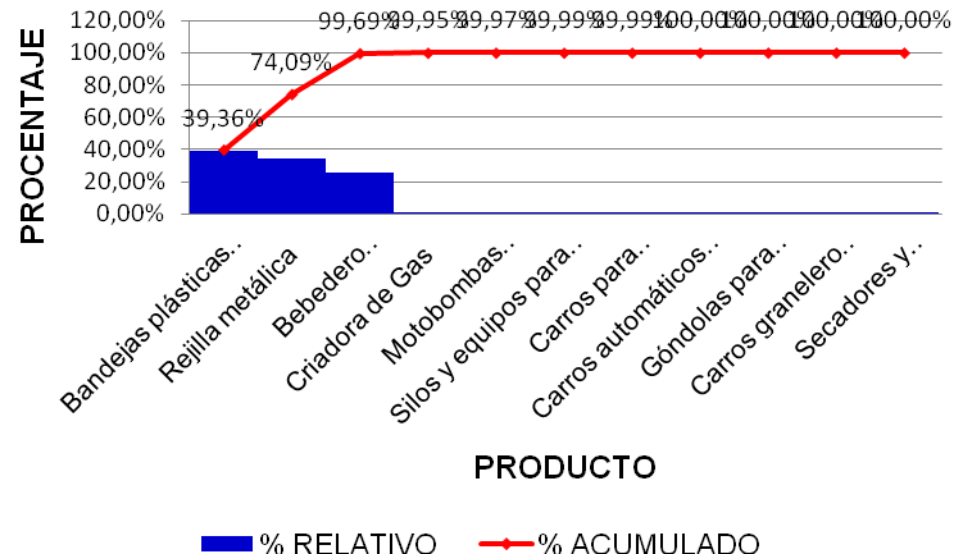
	PRODUCTO	PROMEDIO MENSUAL DE UNIDADES DE VENDIDAS	% RELATIVO	% ACUMULADO
1	Bandejas plásticas para transportar huevos	50.520	39,36%	39,36%
2	Rejilla metálica	44.583	34,73%	74,09%
3	Bebedero automático de niple para aves en piso y jaula	32.854	25,60%	99,69%
4	Criadora de Gas	340	0,26%	99,95%
5	Motobombas eléctricas para lavado de galpones	26	0,02%	99,97%
6	Silos y equipos para alimento de granel	15	0,01%	99,99%
7	Carros para recolección de huevo	9	0,01%	99,99%

8	Carros automáticos para el reparto de alimento en jaula	5	0,00%	100,00%
9	Góndolas para transporte de gallinaza	3	0,00%	100,00%
10	Carros granelero eléctricos	1	0,00%	100,00%
11	Secadores y arrastradores de gallinaza	1	0,00%	100,00%
TOTAL		128.357		

MAQUIAVICOLA LTDA

DIAGRAMA PARETO

PROMEDIO MENSUAL DE UNIDADES VENDIDAS



INTERPRETACIÓN DEL DIAGRAMA PARETO

En el diagrama se puede observar que las causales o productos: BANDEJA PLASTICA PARA TRANSPORTAR HUEVO Y LA REJILLA METALICA, representan el **18.18%** del total del total de productos fabricados, generan un cubrimiento del **74.09%** del total del promedio de unidades mensuales vendidas.

Variable: INGRESO MENSUAL POR VENTAS

MAQUIAVICOLA LTDA

TABLA DE DATOS: INGRESO MENSUAL POR VENTAS (\$)

	PRODUCTO	PROMEDIO MENSUAL DE UNIDADES DE VENDIDAS	PRECIO UNITARIO DE VENTA (\$)	INGRESOS MENSUALES POR VENTAS (\$)
1	Rejilla metálica	44.583	\$ 2.800,00	\$ 124.832.400,00
2	Bebedero automático de niple para aves en piso y jaula	32.854	\$ 3.200,00	\$ 105.132.800,00
3	Bandejas plásticas para transportar huevos	50.520	\$ 2.000,00	\$ 101.040.000,00

4	Silos y equipos para alimento de granel	15	\$ 6.500.000,00	\$ 97.500.000,00
5	Carros granelero eléctricos	1	\$ 55.000.000,00	\$ 55.000.000,00
6	Secadores y arrastradores de gallinaza	1	\$ 50.000.000,00	\$ 50.000.000,00
7	Motobombas eléctricas para lavado de galpones	26	\$ 1.800.000,00	\$ 46.800.000,00
8	Criadora de Gas	340	\$ 100.000,00	\$ 34.000.000,00
9	Carros automáticos para el reparto de alimento en jaula	5	\$ 4.500.000,00	\$ 22.500.000,00
10	Góndolas para transporte de gallinaza	3	\$ 3.800.000,00	\$ 11.400.000,00
11	Carros para recolección de huevo	9	\$ 450.000,00	\$ 4.050.000,00

MAQUIAVICOLA LTDA

CUADRO DE FRECUENCIAS: INGRESO MENSUAL POR VENTAS (\$)

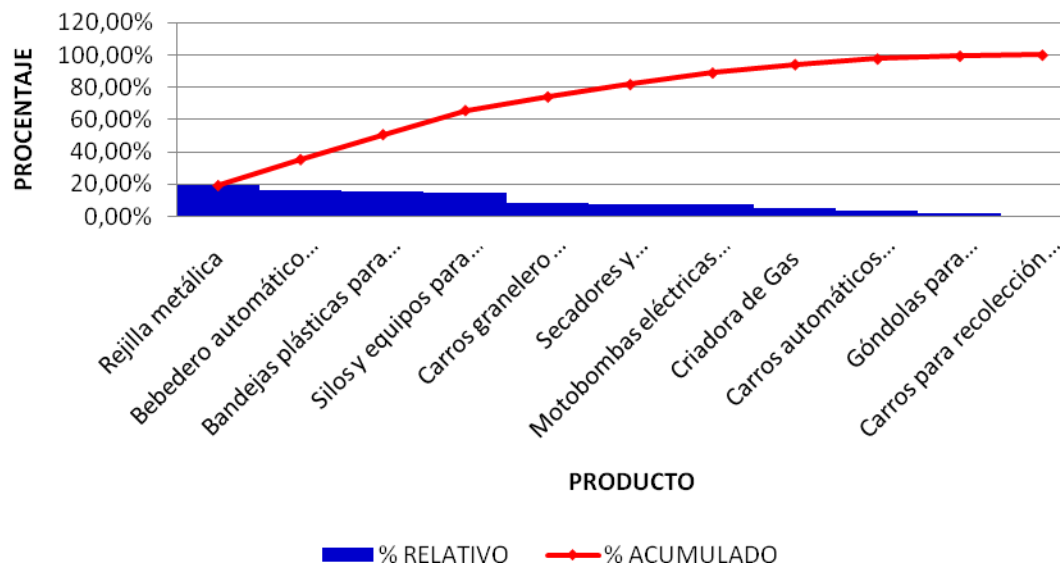
	PRODUCTO	INGRESOS MENSUALES POR VENTAS (\$)	% RELATIVO	% ACUMULADO			
1	Rejilla metálica	\$ 124.832.400,00	19,14%	19,14%			
2	Bebedero automático de niple para aves en piso y jaula	\$ 105.132.800,00	16,12%	35,26%			
3	Bandejas plásticas para transportar huevos	\$ 101.040.000,00	15,49%	50,75%			
4	Silos y equipos para alimento de granel	\$ 97.500.000,00	14,95%	65,70%			
5	Carros granelero eléctricos	\$ 55.000.000,00	8,43%	74,13%	45,45 %	119,5 8%	0,0 12
6	Secadores y arrastradores de gallinaza	\$ 50.000.000,00	7,67%	81,79%	54,55 %	136,3 4%	0,0 14
7	Motobombas eléctricas para lavado de galpones	\$ 46.800.000,00	7,18%	88,97%	63,64 %	152,6 1%	0,0 15
8	Criadora de Gas	\$	5,21%	94,18%	72,73	166,9	0,0

		34.000.000,00			%	1%	17
9	Carros automáticos para el reparto de alimento en jaula	\$ 22.500.000,00	3,45%	97,63%	81,82%	179,45%	0,018
10	Góndolas para transporte de gallinaza	\$ 11.400.000,00	1,75%	99,38%	90,91%	190,29%	0,019
11	Carros para recolección de huevo	\$ 4.050.000,00	0,62%	100,00%	100,00%	200,00%	0,020
TOTAL		652.255.200	100,00%				

MAQUIAVICOLA LTDA

DIAGRAMA PARETO

INGRESO MENSUAL POR VENTAS (\$)



INTERPRETACIÓN DEL DIAGRAMA PARETO

En el diagrama se puede observar que las causales o productos: REJILLA METALICA, BEBEDERO AUTOMATICO DE NIPLE, BANDEJAS PLASTICAS Y LOS SILOS Y EQUIPOS PARA ALIMENTO A GRANEL representan el **36.36%** del total de productos, generan un cubrimiento del **65.70%** de los ingresos mensuales por ventas.

En conclusión, los productos BANDEJA PLATICA y REJILLA METALICA se encuentran dentro del Pareto, lo que indica que hay que concentrar la implementación y gestión del proyecto sobre los procesos productivos de estos productos.

3.4.1 Descripción de los procesos

A partir de la selección del proceso Pareto para el inicio de la implementación del proyecto, es necesario desarrollar el proceso de registro de información. Este registro va a suministrar información relevante, la cual va a permitir desarrollar un análisis más detallado involucrando tiempos de operaciones, descripción de procesos, distribución del flujo de producción, entre otros. Para efectos del proyecto se va a registrar la información a través de los diagramas de bloques y los diagramas de flujo de proceso.

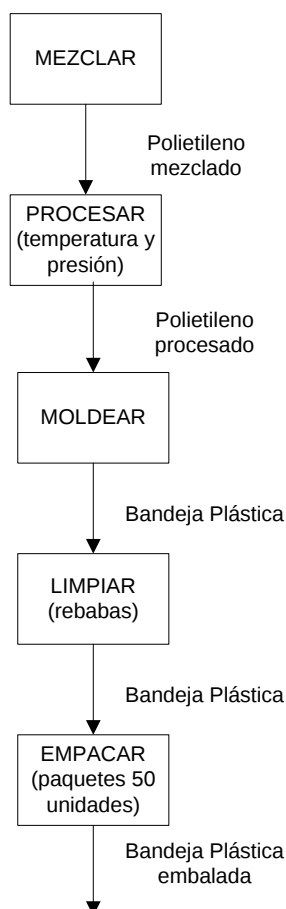
La diagramación de los procesos de producción, se realizaron a partir del levantamiento de información en el trabajo de campo (visita a la empresa) y las entrevistas estructuradas con el Gerente de producción Alfonso Duque. Los diagramas y la descripción del proceso se pueden observar a continuación. A partir de los diagramas, se desarrollará el análisis para determinar las partes críticas sobre las cuales se va a enfocar la implementación del TPM en la empresa.

3.4.1.1 Diagramas y descripción del proceso de producción del producto: BANDEJA PLASTICA

El proceso de producción de la **BANDEJA PLASTICA** inicia con la emisión de una orden de producción por parte de la Gerencia de producción, la cual es dirigida al jefe de taller. Este a través de una inspección física verifica el inventario de las materias primas a utilizar (polietileno de baja y alta densidad). En este momento se pueden generar dos escenarios: el primero es cuando no hay existencia de inventario de materia prima, lo cual crea una alerta y una orden de compra que debe ser autorizada por la Gerencia de Producción. El segundo escenario es cuando si hay existencia de materia prima.

Con la materia prima disponible se inicia la operación de mezclado. Esto se hace en una proporción específica y se elabora en una **MAQUINA MEZCLADORA**. Con la materia prima ya mezclada, se inicia el procesamiento de esta a base de temperatura y presión, pasando por una **MAQUINA INYECTORA DE PLASTICA**. Luego de esto, el plástico ya procesado pasa a través de unas boquillas que lo impulsan a un molde que da como resultado la bandeja plástica. Finalmente, la maquina expulsa la bandeja plástica, el operario la recoge, la limpia (le quita las rebabas) y la embala en paquetes de 50 unidades. Este proceso dura aproximadamente 107 minutos es decir 1,8 horas (ver diagrama 1 y 2).

Grafica 23 Diagrama de bloques producción bandeja plástica



Empresa: **MAQUIAVICOLA LTDA**
 Proceso: **Producción BANDEJA PLASTICA**
 Desde: **Compra materia prima**
 Hasta: **Producto empacado**
 Fecha: **Junio de 2010**
 Revisó y Aprobó: **Alfonso Duque**
 Método Actual: **X** propuesto:

Fuente: De los autores.

Grafica 24 Diagrama flujo de proceso producción bandeja plástica

 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO Empresa: MAQUIAVICOLA LTDA Proceso: Producción BANDEJA PLASTICA Desde: Compra de materia prima Hasta: Producto empaçado Diagramó: Iván Montoya, Carlos Parra Fecha: Junio de 2010 Método: Actual <u>X</u> propuesto: ____ Hombre: <u>X</u> Material ____ Hoja 1/1	RESUMEN		
	ACTIVIDAD	TIEMPO (MINUTOS)	CANTIDAD
	○	56	5
	◐		
	◑		
	▽		
	⇒	6	4
	◻		
	TOTAL	62	9

No.	ACTIVIDAD	○ ◐ ◑ ▽ ⇒ ◻	(minutos) TIEMPO	Distancia (Metros)	OBSERVACIONES
1	Transportar	○ ◐ ◑ ▽ ⇒ ◻	1	10	Materia prima de la bodega al área de producción
3	Mezclar	● ◐ ◑ ▽ ⇒ ◻	25	4	Polietileno de baja y alta densidad
3	Desplazar	○ ◐ ◑ ▽ ⇒ ◻	3	2	Mezcla de la materia prima a la máquina inyectora de plástico
4	Procesar	● ◐ ◑ ▽ ⇒ ◻	8	0	Se procesa la materia prima mezclada en la máquina inyectora de plástico
5	Moldear	● ◐ ◑ ▽ ⇒ ◻	10	0	La materia prima procesada pasa por unas boquillas a un molde
6	Transportar	○ ◐ ◑ ▽ ⇒ ◻	1	2	Al área de limpieza
7	Limpiar	● ◐ ◑ ▽ ⇒ ◻	3	2	Limpiar rebabas
8	Transportar	○ ◐ ◑ ▽ ⇒ ◻	1	12	A la bodega de producto terminado
9	Empacar	● ◐ ◑ ▽ ⇒ ◻	10	1	En paquetes de 50 unidades
	Total	5 0 0 0 4 0	62	30	

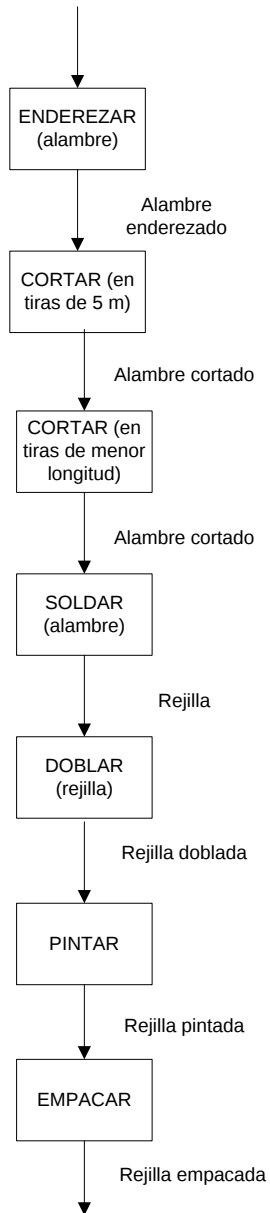
Fuente: De los autores.

3.4.1.2 Diagramas y descripción del proceso de producción del producto: REJILLA METALICA

La producción de la **REJILLA METALICA** inicia de igual forma con la emisión de la orden de producción por parte de la Gerencia de Producción. A partir de este momento se verifica la existencia de la materia prima (alambres galvanizados en chipas o rollos). Posteriormente, a través de una **MAQUINA TEMPLADORA** se endereza el alambre para cortarlo en tiras de aproximadamente 5 metros de longitud. Esta operación se desarrolla en una **MAQUINA CIZALLADORA**. Luego de esto, un operario recoge las tiras de 5 metros y realiza un nuevo corte sobre estas en tramos más cortos según los requerimientos del cliente.

Con la ayuda de una matriz diseñada en la empresa, un operario recoge los tramos finales de alambre los coloca en esta matriz y con un **EQUIPO SOLDADOR DE PUNTO** une las tiras de alambre entre si, formando la rejilla. Finalmente, esta rejilla se pinta y se empaca para ser despachada al cliente final. Este proceso dura en promedio 125 minutos es decir 2,08 horas (ver diagrama 3 y 4).

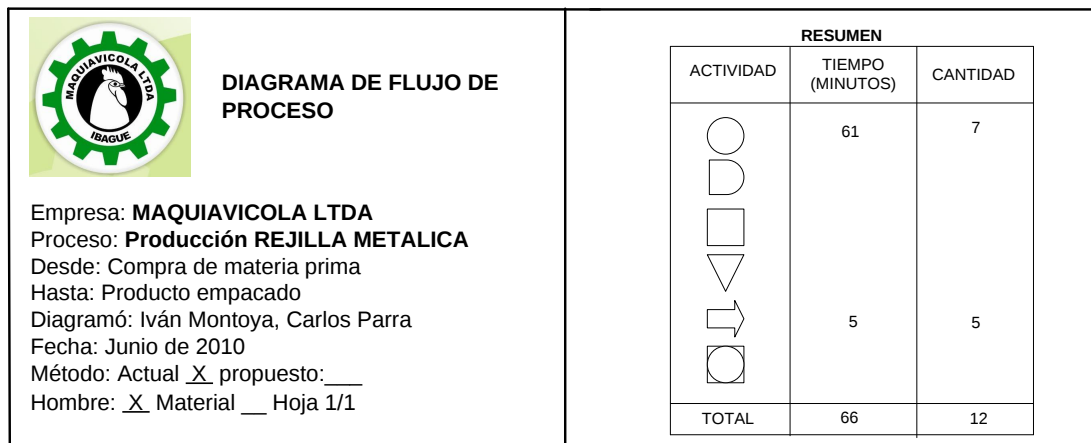
Grafica 25 Diagrama de bloques producción rejilla metálica



Empresa: **MAQUIAVICOLA LTDA**
Proceso: **Producción REJILLA METALICA**
Desde: **Compra materia prima**
Hasta: **Producto empacado**
Fecha: **Junio de 2010**
Revisó y Aprobó: **Alfonso Duque**
Método Actual: **X** propuesto:

Fuente: De los autores.

Grafica 26 Diagrama flujo de proceso producción rejilla metálica



No.	ACTIVIDAD	○ ◐ ◑ ◒ ◓ ➡ ◑➡	(minutos) TIEMPO	Distancia (Metros)	OBSERVACIONES
1	Transportar	○ ◐ ◑ ◒ ◓ ➡ ◑➡	1	9	Materia prima de la bodega al área de producción
2	Enderezar	● ◐ ◑ ◒ ◓ ➡ ◑➡	5	1	Alambres galvanizados que vienen embalados en chispas o rollos
3	Desplazar	○ ◐ ◑ ◒ ◓ ➡ ◑➡	1	2	Alambre enderezado a la máquina (cizalla)
4	Cortar	● ◐ ◑ ◒ ◓ ➡ ◑➡	3	1	Se corta el alambre enderezado en tiras de aproximadamente 5 metros de longitud
5	Cortar	● ◐ ◑ ◒ ◓ ➡ ◑➡	3	0	Se cortan las tiras de 5 metros en tramos mas cortos de acuerdo al requerimiento del cliente
6	Desplazar	○ ◐ ◑ ◒ ◓ ➡ ◑➡	1	2	Al área de soldadura
7	Soldar	● ◐ ◑ ◒ ◓ ➡ ◑➡	20	0	Las tiras de alambre. Se colocan sobre una matriz y con un soldador de punto se desarrolla la operación
8	Doblar	● ◐ ◑ ◒ ◓ ➡ ◑➡	15	3	Se dobla en una matriz la rejilla de acuerdo al requerimiento del cliente
9	Transportar	○ ◐ ◑ ◒ ◓ ➡ ◑➡	1	2	Al área de pintura
10	Pintar	● ◐ ◑ ◒ ◓ ➡ ◑➡	10	0	
11	Transportar	○ ◐ ◑ ◒ ◓ ➡ ◑➡	1	12	A la bodega de producto terminado
12	Empacar	● ◐ ◑ ◒ ◓ ➡ ◑➡	5	1	Producto terminado
Total		7 0 0 0 5 0	66	33	

Fuente: Elaboración de los autores. Junio de 2010. Bogotá.

Los diagramas de flujo permitieron contextualizar y visualizar el desarrollo de los procesos de producción de los productos Pareto seleccionados anteriormente. Esta descripción permite enfocar la implementación del TPM sobre los puntos relevantes; que para el caso del proyecto son los procesos donde hay una relación directa entre el hombre y las maquinas, equipos o herramientas, es decir el entorno de trabajo.

3.4.2 Definición de los procesos críticos a controlar

3.5 Definición de los indicadores de gestión

Los procesos de gestión posterior a la implementación de metodologías de mejoramiento, permiten controlar, evaluar y tomar decisiones concretas frente a posibles oportunidades de mejora que se puedan presentar. Una metodología de control son los Indicadores de Gestión, estos son medidas de desempeño que muestran, de una manera clara y concreta, el estado de las áreas críticas de un proceso. Los indicadores, son medidas cuantitativas que al momento de calcularlos permiten crear un escenario hipotético acerca del desempeño de los procesos. A demás, estos permiten tomar decisiones precisas frente a situaciones que se presentan en el entorno.⁴⁰

Para la gestión del TPM en la empresa, se va a adaptar la metodología *BALANCED SCORECARD* al proyecto, esto con el propósito de controlar el desarrollo de los procesos con TPM desde las cuatro perspectivas que se plantean: financiera, clientes, procesos internos y formación, desarrollo y crecimiento de la empresa.

3.5.1 BALANCED SCORECARD

El *BALANCED SCORECARD* es una herramienta de gestión que convierte el objetivo y la estrategia de una organización (o de un proyecto), en objetivos e indicadores tangibles. Esto permite tener un control permanente sobre las operaciones y permite crear estrategias de mejoramiento sobre ellas a corto plazo. Igualmente, esta metodología desarrolla una gestión estratégica sobre la ejecución de los procesos productivos, lo cual contribuye en el cumplimiento de los objetivos propuestos.⁴¹

⁴⁰ KAPLAN Robert S. NORTON David P., Op cit., p. 14.

⁴¹ Ibíd., 23

Los indicadores son una expresión cuantitativa que permiten establecer diferencias, comportamientos y tendencias, de operaciones, procesos u organizaciones, con el fin de controlarlos y administrarlos de forma óptima.⁴² Para el control de los procesos desarrollados con TPM se van a definir 4 indicadores, los cuales van a permitir medir, controlar y administrar los procesos eficientemente. Estos indicadores van a monitorear el proceso de forma general y se van a concentrar sobre los puntos críticos definidos anteriormente.

Un indicador de gestión debe estar correctamente estructurado, ya que de este dependen las decisiones correctivas que se quieran tomar frente a las posibles oportunidades de mejora que se puedan presentar. Un indicador debe contener: nombre, código nemotécnico⁴³, objetivo, fórmula, fuente de información, método de cálculo, frecuencia de medición, tipo de indicador, dueño, responsable, nivel mínimo, nivel máximo y plan de acción cuando el indicador esta fuera del nivel máximo.

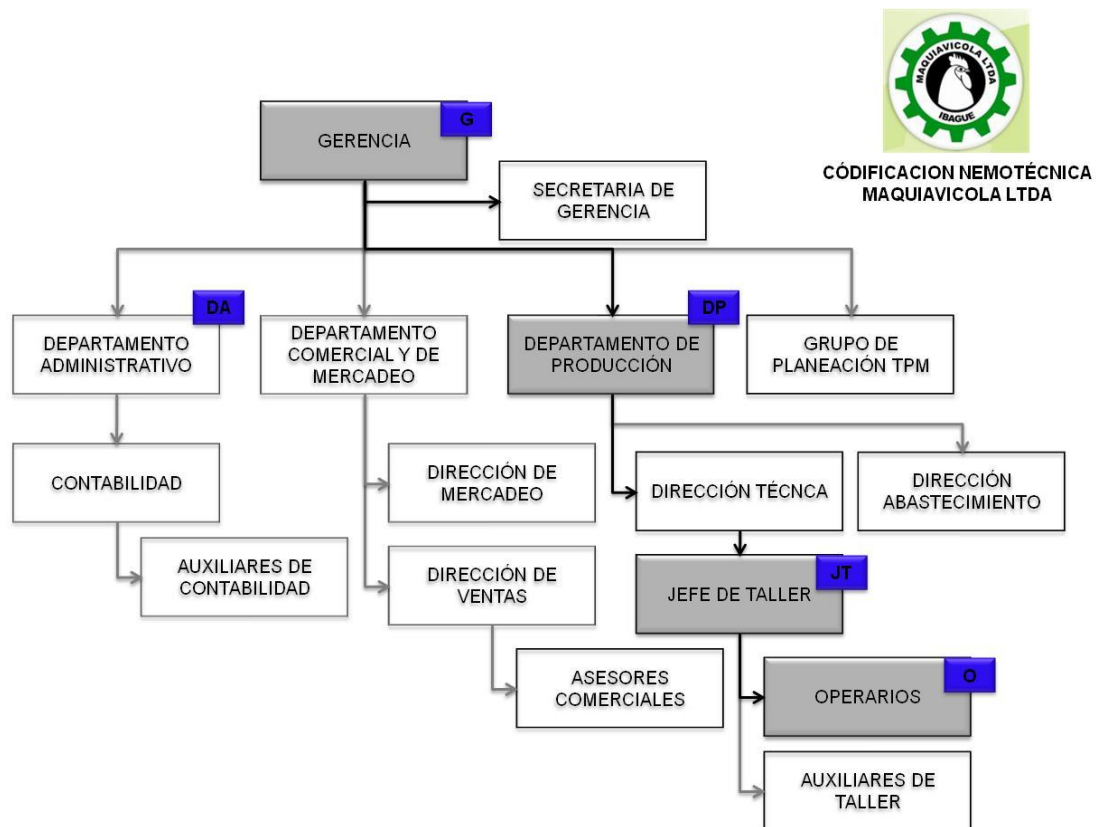
El código nemotécnico que se va a utilizar para identificar los indicadores de gestión esta compuesto por: una letra (G, DA, DP, JT y O, ver tabla de convenciones), que define el nivel jerárquico del indicador e indica le responsabilidad del mismo (ver grafico 1), y un número que diferencia cada uno de los 4 indicadores (ver indicadores). A partir de la estructura mencionada anteriormente y de la codificación nemotécnica definida, a continuación se van a describir los indicadores de gestión que van a permitir controlar los procesos con TPM.

⁴² APUNTES DE CLASE de Carlos Eduardo Navarrete, Profesor del curso Estudio del Trabajo, de la Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, 2008.

⁴³ Es un sistema sencillo utilizado para recordar una secuencia de datos, nombres, números, y en general para recordar listas de ítems que no pueden recordarse fácilmente

CONVENCIONES	
G	GERENCIA
DA	DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO
DP	DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN
JT	JEFE DE TALLER
O	OPERARIOS

Grafica 27 Relación organigrama y Código Nemotécnico



Fuente: De los autores.

INDICADORES DE GESTIÓN

Medir el desarrollo de los procesos es de gran importancia para su eficiente funcionamiento, esta permite controlar, evaluar y tomar decisiones concretas frente a posibles oportunidades de mejora que se puedan presentar durante su ejecución. Los indicadores de gestión son medidas de desempeño que muestran, de manera clara y concreta el estado de los procesos. Principalmente el estado de los factores críticos y relevantes que afectan directamente el funcionamiento de estos.

Los Indicadores son medidas cuantitativas que al momento de calcularlas crean un escenario hipotético sobre el desempeño de los procesos, esto contribuye en el control permanente de las operaciones y permite crear estrategias de mejoramiento. Para la gestión del TPM y los procesos productivos que se desarrollan en la empresa, se van a diseñar y emplear Indicadores de Gestión con el objetivo de controlar el desarrollo de los procesos a partir de la implementación del TPM, teniendo en cuenta el impacto que se genera con los agentes internos (procesos, crecimiento de la empresa e impacto financiero) y externos (clientes).

Los Indicadores son una expresión cuantitativa que establece diferencias, comportamientos y tendencias a corto, mediano y largo plazo, de operaciones, procesos u organizaciones, con el fin de controlarlos y administrarlos óptimamente. Para el monitoreo de los procesos impactados por el TPM se van a definir seis (6) indicadores de gestión, los cuales van a tener como objetivo medir, controlar y administrar el desarrollo de los procesos eficientemente.

Un indicador de gestión debe estar correctamente estructurado. De este dependen las posibles decisiones correctivas que se quieran tomar frente a las posibles oportunidades de mejora. Un indicador principalmente debe contener: nombre, código nemotécnico (el cual identifica el grado de responsabilidad y la fuente de información), objetivo y fórmula.

El código nemotécnico que se va a utilizar para identificar el grado de responsabilidad y la fuente de información de los indicadores de gestión está compuesto por una letra que representa cada uno de los niveles jerárquicos de la empresa, principalmente la Gerencia (G), el Departamento Administrativo (DA), el Departamento de Producción (DP), la jefatura de Taller (JT) y el nivel operativo (O); y un número que identifica cada uno de los indicadores. A partir de la estructura mencionada anteriormente y de la codificación nemotécnica definida, a continuación se van a presentar los indicadores de gestión que van a permitir monitorear el desarrollo de los procesos a partir de la aplicación de la filosofía TPM.

Tabla 10 Indicadores

NOMBRE CODIGO	Y	OBJETIVO	FORMULA
1. Disponibilidad de las maquinas, herramientas y equipos (JT1)		Medir porcentualmente la disponibilidad de los equipos (que los equipos estén disponibles durante el tiempo de operación requerido).	$\frac{\text{Tiempo disponible}}{\text{Tiempo total de producción}} * 100$
2. Eficacia del servicio (DP1)		Medir porcentualmente la efectividad de los equipos durante el tiempo de operación requerido.	$\frac{\text{Tiempo efectivo}}{\text{Tiempo Total de producción}} * 100$
3. Costo de mantenimiento (DA1)		Medir porcentualmente el costo asociado al mantenimiento correctivo.	$\frac{\text{Costo mantenimiento correctivo}}{\text{Costos Totales de mantenimiento}} * 100$
4. Cumplimiento de entregas (G1)		Medir porcentualmente las entregas afectadas por mantenimientos correctivos.	$\frac{\text{Entregas a destiempo}}{\text{Total de entregas}} * 100$
5. Utilización de equipos (DP2)		Medir porcentualmente la capacidad de los equipos utilizada.	$\frac{\text{Capacidad utilizada}}{\text{Capacidad disponible}} * 100$
6. Ingresos(G2)		Medir porcentualmente los ingresos que deja de recibir la empresa por paradas no programadas para mantenimiento correctivo.	$\frac{\text{Ventas perdidas por fallas}}{\text{Total de ventas}} * 100$
7. Variación de stop (DP3)		Medir la variación de las paradas en producción por	$\frac{\text{Paradas periodo 2} - \text{paradas periodo 1}}{\text{Paradas periodo 1}} * 100$

fallas en los equipos.

En conclusión, a través de los indicadores de gestión se va a medir y controlar los procesos con el objetivo de definir planes de acción que contribuyan en la gestión empresarial y principalmente en la gestión eficiente del TPM.

Tabla 11 Cuadro control

MAQUIAVICOLA LTDA
BALANCED SCORECARD



Fuente: De los autores.

En conclusión, los indicadores de gestión son una herramienta que permiten medir, controlar y establecer medidas de acción en la gestión de los procesos productivos. De igual manera, permiten gestionar de forma eficiente las oportunidades de mejora que se pueden presentar con relación al funcionamiento óptimo del TPM en la empresa.

ANEXOS

1.

FORMATO

CUESTIONARIO



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario - 1653

TRABAJO DE CAMPO CUESTIONARIO: EVALUACIÓN DE LA DISPOSICIÓN DEL RECURSO HUMANO FRENTE A LA IMPLEMENTACIÓN DEL TPM

Cuestionario N° _____

Buenos (días, tardes), mi nombre es Iván Montoya/Carlos Parra estudiante de decimo semestre de Administración de Negocios Internacionales de la Universidad del Rosario. Actualmente nos encontramos desarrollando el trabajo de grado y para tal fin necesitamos aplicar un cuestionario, que me permita identificar el grado de disposición del recurso humano, frente a la implementación de una modelo de calidad. La información suministrada es de carácter académico. ¿Le gustaría colaborar?

INFORMACIÓN GENERAL

Cargo operativo: _____ Edad: _____

Cargo administrativo: _____ Años en la empresa: _____

¿Creé usted que la empresa necesita implementar un modelo de calidad para el desarrollo eficiente de los procesos de mantenimiento?

SI _____ NO _____

¿Tiene conocimiento o ha trabajado usted con modelos de calidad?

SI _____ NO _____ ¿Cuál
?

¿Le gustaría recibir capacitación para el manejo de un sistema de calidad?

SI _____ NO _____

¿Estaría dispuesto a asumir nuevas responsabilidades a causa de la implementación de un sistema de calidad?

SI _____ NO _____ ¿Por
que? _____

MUCHAS GRACIAS

BIBLIOGRAFIA

- Concejo editorial Kunio Shirose, TPM para operarios, Compilado por Productivity press, Portland Oregon 1994.
- TPM Management, Centro nacional de productividad Colombia, Diciembre 1 y 2 de 2006.
- Ingeniero Aguirre, Gonzalo, Seminario Taller introductorio de TPM, Administración productiva total, Corporación técnica metropolitana, Abril – Junio de 2008.
- Schroeder, Roger, Administración de operaciones, casos y conceptos contemporáneos, Mc Graw Hill, Segunda edición, febrero de 2006.
- SENA, regional Santander observatorio tecnológico; Curso ISO 9001:2008-Modulo 1 “Fundamentación de un sistema de gestión de calidad”, documento de estudio principios de la calidad
- Nakajima Seiichi, Programa de desarrollo TPM; Madrid. Edición español; tecnologías de gerencia y producción S.A. 1991. 2P

- Revolución Productiva; En detalle; revista Dinero edición numero 273, Marzo 16 de 2007, paginas 37, 38.
- DUQUE, María Juliana, DESARROLLO DEL MODELO DE CLIMA ORGANIZACIONAL MAQUIAVÍCOLA LTDA. Bogotá, 2009, 164 h. Trabajo de Grado (Comunicadora Social). Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Comunicación y Lenguaje. Departamento de Comunicación.
- KAPLAN, Robert. y NORTON. David. (2000), *El cuadro de mando integral. The balanced Scorecard*, Barcelona, GESTIÓN 2000.
- Asociación Nacional de Enfermeras de Colombia (2008)., [en línea], disponible en:http://2.bp.blogspot.com/_BQoqDMQ4WCA/SInzz0d7Tpi/AAAAAAAAANU/4iT8aUK43V4/s400/Mapa_de_Colombia_9.jpg, recuperado: Consultado Junio 20 de 2010.
- AVICORVI S.A. (2009), [en línea], disponible en: <http://www.avicorvi.com/> . Consultado Septiembre 2 de 2010
- BENCHMARK, Avícola (real-sector agroindustrial) [texto en línea] disponible desde Internet en: <http://www.solla.com/PDF/avicola.pdf>> [con acceso el 13-4-2010] Consultado Abril 13 de 2010.
- INDUSTRIAL TIJUANA (2010). “Difusión de cultura de mantenimiento” Diagramas de decisión, [en línea], disponible en:

<http://www.industrialtijuana.com/pdf/DIAGDECISION.pdf>, recuperado:
Consultado Junio 15 de 2010.

- METALTECO (2009), [en línea], disponible en: <http://www.metalteco.com/corporativo/index.php>. Consultado Junio 15 de 2010
- SUPERBRIX (2009), [en línea], disponible en: <http://www.superbrix.com/sp/index.php>. Consultado Junio 15 de 2010.
- http://www.wikilearning.com/curso_gratis/teorias_de_calidad-aportaciones_de_kaoru_ishikawa/11500-10. Consultado Agosto 2 de 2010.
- <http://www.mantenimientoplanificado.com/j%20guadalupe%20articulos/MAN-TENIMIENTO%20CENTRALIZADO%20EN%20LA%20CONFIABILIDAD.pdf>. Consultado Agosto 2 de 2010.
- http://mx.geocities.com/sima_tpm/simatpm.html. Consultado Junio 15 de 2010.
- http://www.tpmonline.com/articles_on_total_productive_maintenance/leanmfg/filosofiadelas5s.htm. Consultado Abril 13 de 2010.
- ALPHEX (2009), [en línea], disponible en: <http://www.alphex.com.co/>. Consultado Agosto 15 de 2010.