



“Diseño de un Sistema de Gestión y Control Operacional de los activos críticos para una empresa que se dedica a la comercialización de camarón, productos de bambú, y servicios de capacitación en calidad, seguridad y medio ambiente ubicada en la ciudad de Guayaquil durante el período 2009”

I. Seminario, L. Zúñiga *

Instituto de Ciencia Matemáticas (ICM)
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 vía Perimetral
Apartado 09-01-5863, Guayaquil, Ecuador
iseminar@espol.edu.ec, lmzuniga@espol.edu.ec *

C. Arias*

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)
Magister en administración de la producción
caarias@espol.edu.ec

Resumen

El presente proyecto tiene como idea principal realizar la implementación de un sistema de gestión y control operacional de los activos críticos de una empresa que se dedica a la comercialización de camarón, productos de bambú, y servicios de capacitación en calidad, seguridad y medio ambiente, el estudio efectuado se lo ejecutará en base a la norma inglesa PAS55 y mediante las aplicaciones de la filosofía del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y la metodología de las 5S`s.

Se realizará un diagnóstico preliminar de los procedimientos realizados por parte de la compañía, para conocer la situación inicial de la misma, se procederá a ejecutar el desarrollo de cada uno de los ocho pilares del TPM, se realizarán capacitaciones al personal de la compañía en relación a las filosofías empleadas en el presente trabajo. Además se desarrollará un software para efectos de fortalecer el ciclo PHVA y poder evidenciar la mejora continua del sistema de gestión, y optimizar la efectividad global del equipo (OEE) de los activos de la organización.

Palabras Claves: PAS55, equipos críticos, TPM, 5S`s.

Abstract

The present project must like the main idea of make the implementation of a system of management and operational control of the critical assets of a company that is dedicated to the commercialization of shrimp, products of bamboo, and services of qualification in quality, security and environment, the carried out study will execute on the basis of English norm PAS55 and by means of the applications of the philosophy of Total Productive Maintenance (TPM) and the methodology of 5S`s. A preliminary diagnosis of the procedures made on the part of the company will be made, to know the initial situation the same one, will be come to execute the development of each one of the eight pillars of the TPM, will be made qualifications to the personnel of the company in relation to the used philosophies in the present work. In addition software for effects will be developed to fortify cycle PHVA and power to demonstrate the continuous improvement of the management system, and to optimize the overall equipment effectiveness (OEE) of the assets of the organization.

Key words: Publicly Available Specification (PAS), critical equipment, Total Productive Maintenance (TPM)



1. Introducción

Los objetivos que se persiguen con la implementación del Sistema de Gestión, es recaudar toda la información necesaria de todos los equipos críticos y sus respectivos análisis que permitan la implantación de medidas que minimicen el impacto de afectación en la organización si uno de estos equipos falla, y de esta forma administrar correctamente los recursos de la empresa.

La metodología que se aplicará en la organización será el TPM (Total Productive Maintenance) y la filosofía de las 5'S.

1. Marco Teórico

1.1. Introducción

En este capítulo se presentarán los conceptos básicos que se aplicaron en el análisis de la gerencia de activos que se realizó en la compañía.

1.2. Conceptos

1.2.1. Equipos críticos

Para que un equipo sea considerado como crítico, se debe entender que su falla afecta de modo directo la continuidad del proceso productivo, ya que interrumpe la operación y afecta directamente los parámetros de productividad.

1.2.2. Efectividad global del equipo (OEE)

Muestra el porcentaje de efectividad de una máquina con respecto a su máquina ideal equivalente. La diferencia la constituyen las pérdidas de tiempo, las pérdidas de velocidad y las pérdidas de calidad.

Los elementos principales que componen el OEE son la disponibilidad, el rendimiento y la calidad.

1.2.3. Disponibilidad

Se refiere a la habilidad de la comunidad de usuarios para acceder a los equipos, al sistema, realizar trabajos, recursos.

1.2.4. Rendimiento

Es una proporción entre el resultado obtenido y los medios que se utilizaron.

El rendimiento está ligado con la eficiencia ya que éste representa operar de modo que los recursos sean utilizados de forma más adecuada.

1.2.5. Calidad

Kaoru Ishikawa define a la calidad como: "Desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el útil y siempre satisfactorio para el consumidor".

1.2.6. Mantenimiento productivo total (TPM)

Es una estrategia para mejorar la efectividad de los procesos productivos de una empresa. Para ello se utiliza un método que permite que las máquinas que tenemos en la actualidad fabriquen más productos "buenos".

El TPM tiene como objetivo perseguir una situación productiva ideal, sin averías, sin defectos, sin pérdidas debidas a productos de baja calidad, sin accidentes, daños, ni problemas de salud.

1.2.7. Las seis grandes pérdidas

En la operación de una máquina o equipo, se pueden distinguir seis tipos de desperdicios. Éstos se denominan pérdidas, porque conducen a disminuir la efectividad de los mismos. Las pérdidas de tiempo están definidas como el tiempo durante el cual la máquina o el equipo debió haber estado produciendo pero no lo estuvo.

La pérdida de velocidad implica que la máquina está funcionando pero no a su velocidad máxima; y,

La pérdida de calidad ocurre cuando la máquina fabrica productos que nos son buenos a la primera

1.2.8. Los ocho pilares 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 necesarios son los siguientes:

- Mejoras enfocadas,
- Mantenimiento autónomo,
- Mantenimiento planificado,
- Mantenimiento de la calidad,
- Prevención del mantenimiento,
- Áreas administrativas,
- Educación y entrenamiento, y
- Seguridad y medioambiente

1.2.9. Las 5'S

Denominado así por la primera letra (en japonés) de cada una de sus cinco etapas.

Es una técnica de gestión japonesa basada en cinco principios simples:

- **Seiri:** Clasificación
- **Seiton:** Ordenar
- **Seisō:** Limpieza
- **Seiketsu:** Señalizar anomalías
- **Shitsuke:** Disciplina

1.2.10. Modo de fallas y análisis de los efectos (FMEA)

Es una metodología cuyo objetivo es identificar modos de fallo potenciales, para determinar su efecto sobre la operación del producto, y poder identificar acciones para atenuar las fallas.

1.2.11. PAS 55

Es una norma internacional para la gerencia óptima de los activos.

La norma PAS 55 es un conjunto de actividades y procedimientos que conjuntamente aplican y está basada en la metodología PLAN-DO-ACT-CHECK (Ciclo PDAC).

1.2.12. Ciclo Deming

También conocido como el ciclo PDCA, es una estrategia de mejora continua de la calidad basada en cuatro pasos que son Plan, Do, Check, Act.



Figura 1. Ciclo PDCA.

2. Conocimiento del negocio

2.1 Historia

La empresa posee tres filiales, que se dedican a comercializar camarones, productos de bambú y capacitaciones de sistemas de gestión a nivel empresarial.

En la compra y venta de camarón, cabe recalcar que ellos no realizan la producción del camarón en las

piscinas de cultivo, ellos son los intermediarios entre los productores y otras empresas. Su trayectoria y experiencia se la han ganado con esfuerzo y dedicación en esta década.

Opera como Sociedad Anónima de comercialización de camarón desde 1999, sus oficinas están ubicadas en la ciudad de Guayaquil y Samborondón.

2.2 Misión

Inspirar, propiciar y habilitar procesos y sistemas de innovación en gestión, que aseguren sostenibilidad en las organizaciones, para que ejerzan su función generadora de riqueza y bienestar social y ambiental.

2.3 Visión

Ser reconocidos como una organización seria a nivel nacional, que aporta decisivamente a la evolución exitosa de las organizaciones y a la construcción de un país y de un mundo mejor.

2.4 Organización estructural

La organización cuenta con 3 áreas: Administrativa, Contabilidad y Marketing, siendo ésta última área que cuenta con el mayor número de trabajadores.

La organización posee en total 12 trabajadores.

2.5. Diagnóstico situacional

Capital humano

Es una empresa dedicada a dar servicios de capacitación y asesoría, su activo indispensable es su capital humano.

Equipos de computación

Los equipos de computación son otro activo importante en este negocio con los cuales se preparan y se pueden hacer los trabajos correspondientes, un 50% están actualizados (tienen un tiempo menor a 2 años en la empresa), un 20% son nuevos recién adquiridos meses atrás, y el restante es superior a los 3 años.

Como equipo crítico consideramos a los equipos de computación, en los cuales se observa que el problema de virus en el sistema operativo es uno de los más sensibles en este proceso, por desconocimiento o por un mal manejo de archivos y que no exista una actualización constante del antivirus complica aún más la situación.

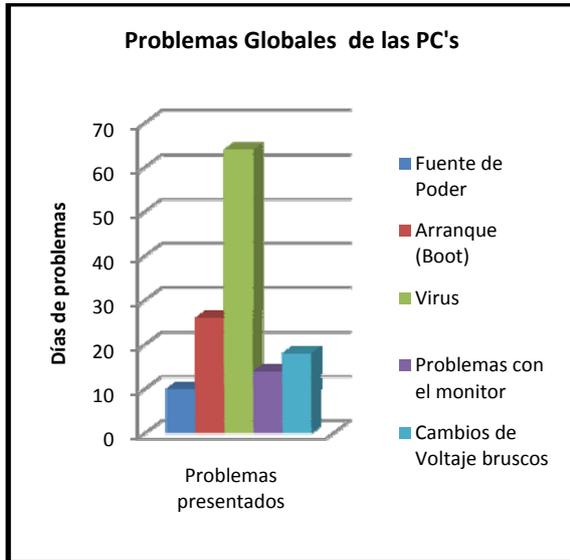


Figura 2. Problemas globales de las pc's

Bodega

En la administración de la bodega se evidenció que no poseen la debida seguridad de los activos que se encuentran en dicho lugar.

Procedimientos

Existen deficiencias en la elaboración de los manuales de funciones debido a que no posee la debida asignación a cada área laboral, incluso se evidenció que el personal cumple o comparte actividades relacionadas a otra función.

Filosofía

Se comprobó que en la administración de la compañía se presenta conocimientos acerca de la filosofía de las 5's pero en la práctica no se lo ejecuta, ni se lo ha impartido ni inculcado como conocimientos al personal que labora en la empresa.

3. Diseño del sistema de gestión

3.1. Mantenimiento Productivo Total

Los equipos críticos son considerados del tal forma, porque su inoperancia afecta directamente a la prestación de servicios de la empresa. Después de haber evaluado todos los activos que posee la empresa tales como:

Tabla 1. Equipos críticos.

Infocus
Computadoras
Impresoras
Vehículos

3.1.1. Mantenimiento continuo

Se procede al análisis del modo y efecto de falla dentro de los procesos de la comercialización de los productos y asesoramiento, como se conoce la organización no posee equipos de producción, se maneja la parte administrativa, por lo cual se analizan los equipos de cómputo.

Se analizará la disponibilidad, rendimiento, calidad de los equipos de la organización.

La disponibilidad de un equipo se mide por el tiempo que este está apto para realizar el trabajo sin que alguna otra persona requiera utilizarlo.

El rendimiento se mide cuantos productos y/o servicios salieron desfavorables sobre el total de productos (servicios).

La calidad se evalúa según la interpretación de la administración de la empresa, para los cuales Calidad es que los equipos estén funcionando al 100% además que en los equipos de cómputo no existan fallas en el sistema.

3.1.2. Mantenimiento autónomo

Las tarjetas de activos son referentes para agregar y obtener todo la información de los activos de la empresa, en los que se describe cada característica que estos posean, para de esta forma salvaguardar su rendimiento.

3.1.3. Mantenimiento planificado

Este plan se basa en la planificación de los mantenimientos a los equipos de la organización con el fin de minimizar las fallas o daños que en estos se puedan presentar.

Se realizaron cronogramas de mantenimiento para cada uno de los equipos críticos sujetos a nuestro análisis.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



EMPRESA C.C.E			
ORDEN DE MANTENIMIENTO			
ORDEN DE TRABAJO No. _____			
	SOLICITANTE		
FECHA	ÁREA	NOMBRE	FIRMA
CÓDIGO DEL EQUIPO:			
TRABAJO SOLICITADO:			
AUTORIZA: _____ Gerente General o Gerente de Operaciones			
RESPONSABLE(S): _____			
USO EXCLUSIVO DEL EJECUTOR:			
FECHA DE INICIO:	FECHA FINALIZACIÓN:	REALIZADO POR:	
SE REALIZÓ:			
OBSERVACIONES:			

Figura 3. Formato órdenes de mantenimiento.

Así como un formato para las órdenes de mantenimiento como podemos observar en el gráfico de arriba. Además de un formato para reporte de averías donde se especifica:

- Fecha,
- Área,
- Nombre del equipo,
- Descripción de la falla encontrada,
- Persona que informa,
- La duración del tiempo de paralización del equipo,
- Observaciones adicionales

3.1.4. Mantenimiento de la calidad

Se realiza a fin de conocer como se desenvuelve, y como es la interrelación con el usuario de éste.

El objetivo de los mantenimientos es mejorar la función de cada equipo y disminuir o eliminar las fallas en el hardware o el software de estos.

EMPRESA C.C.E.	
Reportes de Control	
Codigo del Equipo:	
Responsable del equipo:	
Fecha:	
Evaluación	
Disponibilidad	
Tiempo que duró la avería / falla (Horas):	
Tiempo de Mantenimiento (Horas):	
Tiempo Día Laboral (horas):	
% de Disponibilidad	%
Rendimiento	
Total de Trabajo Realizado (válido)	
Total de Trabajo Realizado	
% de Rendimiento	%
Calidad	
Total Programas que presentaron Problemas	
Total de Programas Utilizados	
% de Calidad	%

Figura 4. Formato reportes de control.

Éste mantenimiento específicamente busca aumentar la calidad, rendimiento y disponibilidad de estos equipos críticos para que no interfieran en la calidad que se le brinda a los clientes de nuestros productos o servicios.

3.1.5. Prevención de mantenimiento

Se realiza de forma sistemática en los equipos y ayuda en cuanto a: detección de las instalaciones o configuraciones diferentes a las establecidas y que potencialmente afectarían el normal funcionamiento del equipo, extender la vida útil del activo, este es realizado por el usuario de cada equipo.

3.1.6. Áreas administrativas

Se elaboró fichas de procesos de las diferentes áreas de la organización con el fin de que facilitan y ofrezcan el apoyo necesario para que el proceso productivo funcione eficientemente, con los menores costes, oportunidad solicitada y con la más alta calidad.

Su apoyo normalmente es ofrecido a través de un proceso que produce información. Allí también las pérdidas potenciales a ser recuperadas son enormes.

3.1.7. Educación y entrenamiento

Todo cambio en una organización debe estar respaldado en un programa de capacitación de su personal, para de esta forma asegurarse que este cambio fue debidamente asimilado por el personal.

Por lo que se procedió a realizar un plan de capacitación y un plan de inducción.

3.1.8. Seguridad y medio ambiente

Se realizó tanto una matriz de análisis de riesgos laborales, así como una matriz de análisis de impactos ambientales con el fin de que permita conocer de qué manera la organización está causando daños ambientales de una forma involuntaria, y establecer las acciones correctivas para minimizarlos dentro de la organización.

4. Desarrollo de la aplicación informática de soporte del sistema

4.1. Objetivo general

El objetivo general del software es complementar y facilitar la administración y control del sistema de control operacional de la empresa.

4.2. Objetivos específicos

- Facilitar el acceso y la disponibilidad de documentos relacionados con el control operacional.
- Tener la información necesaria y requerida por la empresa para su consulta y análisis.
- Generar información útil para ayudar en el control del sistema de control operacional.

4.3. Manual del usuario

Se elaboró un manual para el usuario del software en donde especificamos las cuatro funciones básicas que son de: ingresar, consultar, modificar información y la de generar reportes.

Además se incluye las funciones de los íconos presentes en el software para su utilización.

Así como, el respectivo instructivo de cada una de las áreas presentes en el mismo.



Figura 5. Pantalla inicial del software.

5. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

Para el diseño de un sistema de gestión y control operacional se realizaron investigaciones, procedimientos basados en la metodología que se aplico: Mantenimiento Total de Productividad (TPM), las 5'S y podemos concluir lo siguiente:

- La implementación de estas metodologías en la organización, constituyen una nueva herramienta adquirida en la que se podrán evaluar el desenvolvimiento de los equipos, valorando su eficacia y eficiencia por medio del rendimiento, calidad y disponibilidad de estos (equipos críticos) al producirse un producto o servicio.
- Todo el personal posee conocimientos básicos de los equipos críticos encontrados, los que desconocían era que éstos eran suficientes para realizar un mantenimiento autónomo diario en cada equipo correspondiente a ellos
- La creación de procedimientos ayudará a la inducción del personal nuevo a la organización y además recordará a los demás como estos deben realizarse.

5.2. Recomendaciones

Como recomendaciones a podemos decir que

- Toda la empresa debe ser consciente de que los grandes cambios a los sistemas no son la solución a los problemas, sino que los detalles son los que mejoran los procesos.
- Cada proceso debe ser mejorado constantemente, se debe buscar las acciones óptimas para el funcionamiento de los equipos.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA



- La implementación de este sistema es de suma importancia para la mejora continua de esta organización, y todas las mejoras realizadas para administrar sus equipos críticos deben ser implementadas en sus demás activos.

6. Bibliografía

[1] Slide Share Inc. Disponible en: <http://www.slideshare.net/cerodano/concepto-de-riesgo>, Fecha de última visita: junio del 2009

[2] OEE Toolkit. Disponible en: http://www.oee toolkit.com/eng/eng_oe_thefullstory_1.html, Fecha de última visita: junio del 2009

[3] Enciclopedia libre Wikipedia, Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Alta_disponibilidad
Fecha de última visita: agosto del 2009]

[4] *Administración una perspectiva global*
Koontz Harold y Weihrich Heinz. 12ª Edición,
McGraw-Hill Interamericana, 2004, Pág. 14.

[5] *Sistema de gestión de la calidad – principios básicos y vocabulario, ISO 9000:2000*
International Organization For Standardization.
Suiza, 2000.

[6] BSI
Publicly available specification. PAS 55-1 v2.0.
Mayo 2003