Implementación de un programa de mantenimiento para equipos y estructuras de una planta de beneficio en *Stand-by*

Implement of a maintenance program of equipment and structures of a processing plant on stand-by

AUTOR

Orlando Riaño López

Palabras CLAVE

Mantenimiento de plantas extractoras, Astorga, plantas extractoras en receso

Extraction plant maintenance, Astorga, extraction plants in recess

Ponencia presentada dentro del Marco de la X Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite. Cenipalma Septiembre-2011

Resumen

El proceso de extracción de aceite crudo de palma sufrió un gran revés en Tumaco, debido a la problemática sanitaria que presentó la mayoría del área sembrada por la enfermedad denominada la Pudrición del cogollo, lo que condujo al cierre del 80% de las plantas de beneficio de la Zona Occidental. Ante el nuevo escenario, Astorga S.A. estableció un plan de trabajo sustentado en el desarrollo de estrategias encaminadas a conservar la vida útil de los equipos e infraestructura y volver a contribuir en un futuro no muy lejano, al desarrollo del municipio. Este informe da cuenta de los resultados obtenidos con la implementación de un programa de mantenimiento de los equipos de la planta. El número de casos en las palmas control fue de 6 %. Estos últimos casos están justificados por las condiciones experimentales utilizadas. El promedio del período de incubación del patógeno en las plantas inoculadas fue de 167 días, éste estuvo correlacionado por el estado de incubación del patógeno en los insectos y la proporción de hembras y machos utilizados en las pruebas. Los resultados confirman el papel de *Myndus crudus* en la transmisión del agente causante de la ML y son similares a resultados encontrados en trabajos previos con la enfermedad denominada la Marchitez sorpresiva en Oleaginosas Risaralda.

Abstract

The extraction process of crude palm oil suffered a major setback in Tumaco, due to health problems presented by most of the area planted to the disease called Bud rot, which led to the closure of 80% of the benefit plants of the Western Zone. In the new scenario, Astorga S.A established a work plan based

on developing of new strategies to preserve the life of the equipment and infrastructure, and contribute, in a not too distant future, to development of the municipality. This paper describes the results obtained with the implementation of a program of maintenance of plant equipment.

Introducción

El proceso de extracción de aceite crudo de palma contribuyó como un bien estratégico para el desarrollo sustentable de la zona de Tumaco, uno de cuyos elementos básicos es la productividad del cultivo industrial de la palma africana.

Este renglón de la economía de la Zona Occidental sufrió un gran revés debido a la problemática sanitaria que presentó la mayoría del área sembrada por la enfermedad Pudrición del cogollo (PC), lo que condujo al cierre del 80% de las plantas de beneficio de la Zona Occidental.

Ante el nuevo escenario, se estableció un plan de trabajo sustentado en el desarrollo de nuevas estrategias encaminadas a conservar la vida útil de los equipos e infraestructura, y volver a contribuir en un futuro no muy lejano al desarrollo de Tumaco, y a hacer de Astorga una empresa comprometida con el aspecto social y económico del municipio.

Y es que, a pesar de las dificultades sanitarias provocadas por la PC, Astorga S.A. cree en las bondades del cultivo industrial de la palma y sigue comprometida con el entorno social de la zona mediante la siembra de material híbrido OxG. Lo que hace necesario implementar un programa de mantenimiento que responda a las expectativas de la compañía, conservando la funcionalidad de los equipos y las estructuras de la planta de beneficio.

El daño progresivo de la palma de aceite desde 2006 causó la disminución en la capacidad productiva y por tanto el decrecimiento de la utilización de la planta de beneficio (Tabla 1). Ante el inminente proceso de parada, se identificó que no existía un programa tecnológico que respondiera a los requerimientos de cada uno de los equipos de la planta de beneficio; en Colombia no se había dado un antecedente similar, razón por la cual la información técnica al respecto era dispersa y los aportes por los autores son específicos, pero no integrados para lo requerido.

Al no existir un marco de referencia adecuado para la situación afrontada, surgieron muchas inquietudes sobre la mejor estrategia de mantenimiento que se habría de seguir para este caso: ¿qué hacer?, ¿cómo hacerlo?, ¿con qué frecuencia?, ¿quiénes deberán hacerlo?, y ¿cuál será su impacto en el aspecto económico y sobre la operación futura?

A raíz de ello, se implementaron procedimientos y actividades de mantenimiento con la idea de buscar la confiabilidad y la disponibilidad de las máquinas e instalaciones de la planta de beneficio en el largo plazo, vislumbrando una eventual entrada en funcionamiento.

Tabla 1. Capacidad productiva de la planta de beneficio de Astorga.

Año	Fruto procesado	extracción	T.E.prensado
2006	65.346	21,19	4.638
2007	64.261	20,56	4.545
2008	42.166	17,33	2.876
2009	11.247	16,03	804

Objetivos

El objetivo general del proyecto es garantizar la funcionalidad y vida útil de los equipos y estructuras de la planta de beneficio durante el tiempo de receso. Entre los objetivos específicos se cuentan:

- Diseñar e implementar un método que conserve los equipos durante un tiempo prolongado sin operación.
- Conservar los equipos y estructuras de altas humedades y temperaturas con recursos comerciales y aplicaciones a bajo costo.
- Implementar una frecuencia de actividades de mantenimiento, para la conservación de los equipos a bajo costo, que aseguren su funcionalidad.

Estado del arte

En la actualidad, el sector palmero –específicamente en los procesos de extracción de aceites de palma y palmiste–, no cuenta con un marco de referencia relacionado con los protocolos de mantenimiento de plantas de beneficio que entren en *stand-by* por un periodo prolongado de tiempo, pero sí existe información técnica relacionada con el mantenimiento rutinario de equipos en operación.

El desarrollo de este proyecto tiene un esquema conceptual inmerso en un plan de mantenimiento, que considera los siguientes aspectos:

- Limpieza rigurosa de instalaciones y equipos.
- Remoción de óxido y material particulado por procedimientos establecidos.
- Aplicación de anticorrosivos y pintura para proteger instalaciones y equipos.
- Limpieza y barnizado de motores eléctricos.
- Aplicación de mezcla (ACPM y grasa), para minimizar impacto de oxidación.
- Implementación de un método en seco, para garantizar la vida útil de la caldera.

El plan de mantenimiento es el pilar del proyecto: garantiza y preserva la vida útil de los equipos de la planta, respondiendo a las expectativas de la compañía. Además, posibilita el seguimiento de especificaciones para cada unos de los equipos desde las necesidades iniciales hasta las pruebas de verificación y control contempladas en las pruebas mensuales de arranque.

El plan de mantenimiento se apoya en los principios de los lubricantes, sus características, tipos y funciones, al igual que en las causas y control del deterioro de las plantas de beneficio.

Analiza los principios y causas de la corrosión: exposición atmosférica, exposición sumergida y exposición enterrada. También aborda los fundamentos en el manejo de calderas en seco.

Ensayos preliminares

Debido a la limitante de la literatura técnica, fue necesario efectuar ensayos preliminares a menor escala encaminados a determinar el impacto generado por el fenómeno de la corrosión, con la ayuda de la experiencia de algunos ingenieros y técnicos, así como de manuales técnicos y procedimientos para el mantenimiento de los equipos en funcionamiento.

Seis meses antes del cese de actividades en la planta de beneficio fue necesario realizar seguimiento mediante observaciones en cada uno de los equipos; así se llevaron a cabo ensayos preliminares, para determinar en el momento de la parada el paso que se seguiría, a saber:

- *Aplicaciones de grasa y ACPM*

Se realizó la aplicación de una mezcla de grasa y ACPM en atomización a cuatro láminas de 50x50 cm, que cumplían las condiciones que en esa época poseían los equipos y estructuras de la planta; es decir, tenían cierto grado de oxidación.

Para esto se efectuó una limpieza minuciosa a base de una solución jabonosa con el fin de remover residuos y parte del óxido; posteriormente se realizó un grateado para la eliminación del resto del óxido y se procedió a aplicar la mezcla ya mencionada para la protección; en este ensayo se realizaron cuatro tratamientos:

T1: Lámina tratada a cielo abierto.

T2: Lámina tratada forrada con papel periódico a cielo abierto.

T3: Lámina tratada bajo techo.

T4: Lámina tratada bajo techo con papel periódico.

Este procedimiento demostró que las láminas a cielo abierto presentan fenómeno de oxidación

al cabo de un mes, mientras que las láminas bajo techo lo hacen a los cuatro meses; no se observaron diferencias entre utilizar o no el papel periódico.

Metodología

El proyecto se desarrolla en tres etapas:

Diseño del método

- Limpieza de los techos y estructuras de las naves.
- Limpieza de equipos y estructuras en todas las secciones.
- Remoción de óxido.
- Aplicación de anticorrosivo y pintura a todas las estructuras metálicas.
- Aplicación de la mezcla de grasa y ACPM.
- Limpieza y barnizado de todos los motores eléctricos
- Para la caldera se utilizó un método de parada en seco.

Determinación de la frecuencia de intervención

Se determinó mediante los ensayos preliminares la ejecución de las actividades, así como el arranque de todos los equipos de la planta de beneficio y el monitoreo de su estado general.

Aplicación del programa

La aplicación del programa se relaciona con las actividades ejecutadas en cada una de las secciones de la planta y se determinó por medio de los ensayos preliminares. Es una serie de actividades tendientes a lograr un grado de confiabilidad en los equipos y estructuras, por un periodo prolongado de receso.

Resultados

En la Tabla 2 se presentan los resultados del programa, que se pueden resumir en:

- Determinación de los agentes causales del deterioro de equipos y estructuras.
- Identificación de las herramientas y materiales que se han de utilizar para la conservación de estructuras y equipos.
- Iniciación del programa de intervención de equipos, en lo que se incluye su frecuencia.

Tabla 2. Resultados del programa de mantenimiento.

Sección	Labor implementada	Estructura	motores	Equipos	Mano de obra	Tiempo	Materiales	Frecuencia
Báscula	Limpieza de plataforma, ranuras y foso de báscula. Aplicación de ACPM y lubricación de partes móviles(cuchilla)	Limpieza, gratiado y aplicación de pintura. (1)	N/A	Equipo de cómputo y comunicaciones.	Auxiliar mecánico	8	ACPM, grasa y pintura (3)	Seguimiento mensual
Tolva y puente traslación	Limpieza de estructura metálica, mallas y vigas. Aplicación de ACPM para proteger estructuras.	1	Motores eléctricos: Bajar, limpiar y barnizar. Ficha técnica y entrega oficial al almacén.(2)	Unidad hidráulica, tablero de control, cabrestantes, puente traslación, motores eléctricos.	Auxiliar mecánico. Electricista industrial	24	ACPM, grasa,limpiador eléctrico y barniz (5)	Seguimiento trimestral
Vagonetas	Limpieza de vagonetas, lubricación de ejes y partes móviles, proteger con ACPM cuerpo de las vagonetas.	N/A	N/A	N/A	Auxiliar mecánico	60	ACPM, grasa y pintura (3)	Seguimiento semestral

↖ Programa de mantenimiento

↗ Frecuencia de Intervención

Tabla 3. Costos sostenimiento planta en *Stand-by* (en millones de pesos).

Concepto	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Acumulado
Mant. general	60.224	0	0	60.224
Mano de obra	19.278	36.834	19.045	75.157
Generación de energía	10.146	9.081	5.128	24.355
Insumos y repuestos	16.408	7.299	6.197	29.904
Total	106.056	53.214	30.470	189.640

Conclusiones

• El programa de mantenimiento ampara el valor de la inversión y la mantiene en el tiempo.

• Mediante el programa de mantenimiento se garantiza que los equipos operen dentro los límites de confiabilidad.

• Es posible asegurar procesos futuros minimizando costos de arranque.

Agradecimientos

A la junta directiva, la gerencia y el personal técnico de la plantación Astorga S.A.; al ingeniero Rafael Villa y los señores Alberto Madriñán y Herbert Masmela, por sus aportes y conocimientos. Al ingeniero Oscar López (Chemicoaching Ltda.), y a Cenipalma, por su gestión y apoyo.

Bibliografía

Marks, Baumeister, Avallone, 1997. *Manual del ingeniero mecánico*. Tomo 1 (2). Octava edición.

Rosaler, R. C. 1997. *Manual del ingeniero de planta*. Tomo 4. Segunda edición.

Chemicoaching. 2009. Boletín técnico.