

Mejoras a Programa de Mantenimiento en Industria Manufacturera de Alimentos

*Juan Sebastián Echeverri Cadavid
Engineering Management
Dr. Héctor J. Cruzado
Escuela Graduada
Universidad Politécnica de Puerto Rico*

Resumen --- *Este artículo presenta mejoras realizadas a un programa de mantenimiento en una planta manufacturera de alimentos. El mantenimiento de los equipos usados en estas plantas de alta producción toma un rol importante a la hora de reducir fallas inesperadas y pausas en la producción. En la planta en la que se hicieron estas mejoras se estaban experimentando pausas continuas que afectaban los niveles de producción requeridos. Se evaluaron las fallas presentadas y el historial de los equipos para determinar donde implementar las mejoras. Se detectaron varias fallas en la frecuencia de lubricación de los equipos. Estas fallas son las principales causas de desgastes en piezas y pausas inesperadas. Se implementó una nueva frecuencia de lubricación usando las recomendaciones del fabricante y se entrenó al personal en los cambios realizados. Las mejoras se mantuvieron en evaluación y no se presentaron nuevas pausas relacionadas a fallas mecánicas.*

Términos Clave --- *frecuencia de mantenimiento, jerarquización, lubricación, mantenimiento preventivo*

INTRODUCCIÓN

La empresa CC Foods Puerto Rico es una compañía la cual se dedica a la manufactura de alimentos. La misma cuenta con varias sedes en Puerto Rico y se considera una de las máximas exportadoras de alimento en la Isla. La planta cuenta con dos líneas de producción idénticas que trabajan de manera simultánea. El grupo de mantenimiento está dividido en facilidades y producción. El grupo de facilidades se encarga de todo lo relacionado a las utilidades y estado físico de interior y exterior de la planta. El grupo de

producción es el encargado de atender el mantenimiento y estado de los equipos usados en la planta.

La gran mayoría de la producción de exportación es realizada en esta planta en la cual se han presentado varias pausas inesperadas durante los pasados meses coincidiendo con el aumento en producción que se ha dado en la planta. Estas fallas están produciendo cancelaciones de ordenes las cuales son perjudiciales para la compañía tanto a largo como corto plazo. El objetivo de este proyecto fue identificar fallas en el programa de mantenimiento e implementar cambios necesarios para reducir las pausas inesperadas relacionadas a fallas mecánicas. A la vez, el proyecto buscaba asegurar que se tiene el inventario requerido para acortar plazos de las pausas y de esta manera maximizar la confiabilidad de los equipos y sistema.

TRASFONDO LITERARIO

Para un programa de mantenimiento ser efectivo, es sumamente importante la categorización de todos los equipos que componen el sistema. Esta categorización, la cual es conocida como jerarquización, consiste en definir los equipos según el impacto que tienen en el sistema. La jerarquización es una herramienta vital para asignar recursos y esfuerzos a los diferentes componentes del sistema [1].

Cuando se analizan fallos en un programa de mantenimiento, se deben asignar recursos con la experiencia y conocimiento suficiente en el tema a analizarse. Una vez asignados los recursos, es importante tener tres piezas claves de información: los mantenimientos preventivos existentes, el historial de fallos de los equipos y las

recomendaciones que da el fabricante para su mantenimiento. Una vez recopilada la información los recursos técnicos asignados identifican posibles fallas y sugieren mejoras [2].

El entrenamiento al personal es de gran importancia cuando se busca minimizar fallos en el mantenimiento. Estos fallos pueden ser debido a la ausencia de tareas importantes en las instrucciones de mantenimiento o equivocaciones del personal al momento de seguir las mismas. Para mantener un control, es importante adiestrar al personal periódicamente y cada vez que ocurre un cambio a los procesos [3].

METODOLOGÍA

La metodología utilizada para trabajar el problema presentado fue DMAIC. Esta metodología se compone de cinco etapas. En la primera etapa se define el problema y los pasos a seguir para alcanzar los objetivos finales. Medir pasa a ser la segunda etapa, y en la misma se busca recopilar toda la data necesaria y relevante a los equipos involucrados. Para la tercera etapa se analiza toda la información recopilada y de esta manera se puede decidir que solución brindar al problema. En la cuarta etapa se implementan todas las mejoras decididas en la etapa anterior. Y por último se pasa a la etapa de controlar donde se evalúan el desarrollo de las mejoras realizadas y si cumplen con lo establecido en los objetivos.

Primera Etapa – Definir

La planta contiene dos líneas de producción las cuales contienen los mismos componentes. Cada línea se compone de una mezcladora, una elevadora, correas de producción y rolos o moldes. Una vez definidos los equipos es importante establecer su criticabilidad en el sistema. En este proceso se toman consideración cuanto impacta a la producción una falla del equipo. Y luego se categorizan entre equipos críticos y equipos no críticos.

Como parte del proceso de jerarquización, la mezcladora y correas de producción son

considerados equipos críticos debido a que es imposible continuar con la producción una vez se presenta una falla. La elevadora y los moldes o rolos son considerados equipos no críticos. La elevadora es considerada no crítica debido a que este trabajo puede ser realizado por un humano sin detener la producción. Los moldes o rolos son también considerados no críticos debido a los múltiples reemplazos disponibles que facilitan reestablecer la producción de manera rápida una vez se presenta una situación.

Una vez completado el proceso de jerarquización, se determinó que información era necesaria. Esta información se compone de los manuales de mantenimiento preventivo que se le realizan a los equipos por el personal de la planta, el historial de fallas mecánicas o eléctricas del equipo durante los últimos 6 meses, y las recomendaciones hechas por el fabricante para el mantenimiento de los equipos. Esta información luego es utilizada para determinar la razón de las fallas continuas experimentadas en la planta y de qué manera corregirlas.

Segunda Etapa – Medir

Una vez definido los equipos y la información necesaria, se procedió a recolectar y organizar la misma. La información recolectada se organizó por línea y por equipos. Como parte del proceso de agrupar la información, se organizaron las fallas correspondientes a los equipos. Las fallas se dividieron en fallas críticas y fallas no críticas. Las fallas se consideraron no críticas si se reanuda la producción en un período no mayor a 2 horas. Si la intervención dura más de 2 horas se considera como una falla crítica.

Durante los meses de enero a junio se reportaron múltiples fallas críticas en equipos considerados críticos como las mezcladoras, y correas de producción de ambas líneas. En los equipos no críticos como los moldes y las elevadoras no se reportaron fallas críticas durante los meses analizados. En la Tabla 1 están organizadas la cantidad de fallas críticas por equipo en ambas líneas.

Tabla 1
Fallas críticas (enero-junio)

	Mezcladora	Elevadora	Correas	Moldes
Línea 1	3	0	8	0
Línea 2	4	0	5	0

Las fallas no críticas también fueron recopiladas y divididas por equipo. Las fallas no críticas en las mezcladoras de ambas líneas fueron todas relacionadas a piezas eléctricas dañadas y de fácil reemplazo. A su vez las fallas no críticas en los moldes fueron son a causa de impactos o desgaste por uso. En la Tabla 2 están organizadas la cantidad de fallas no críticas por equipo.

Tabla 2
Fallas no críticas (enero-junio)

	Mezcladora	Elevadora	Correas	Moldes
Línea 1	2	0	0	6
Línea 2	6	0	0	4

Tercera Etapa – Analizar

Una vez se conoce a que equipo le corresponden las fallas críticas, se pudo comenzar a analizar las mismas con el fin de agruparlas según su causa principal. Para realizar el análisis de las fallas se utilizaron las actas en récord. Estas actas son realizadas cada vez que se produce una falla crítica o no crítica y es asignada un número para referencia. En estas actas se encuentra especificado el fallo, el tiempo de baja, y cuál fue la solución.

Las actas de alerta de la mezcladora y correas de la línea 1 indican que se reemplazaron piezas en cada una de las intervenciones. Las piezas que fueron reemplazadas son todas consideradas piezas de desgaste lento (cajas de bola, ejes y piñones). Para la línea 2 se repitió el proceso y los resultados son similares, con la excepción de un caso aislado de problema con programación en la mezcladora. Una de las razones de los fallos en los que está involucrado la falla de una pieza de desgaste lento es debido a deficiencias en la lubricación. La lubricación de los equipos forma parte fundamental

para alargar la vida útil de piezas de desgaste y la operación eficaz de los equipos.

Como parte del mantenimiento preventivo, las piezas de desgaste deben ser revisadas por lo cual los manuales de mantenimiento son evaluados para detectar áreas de mejora. También se entrevista al personal que efectúa estos mantenimientos para detectar alguna falla en el procedimiento. Y usando esta información se compara a su vez con las instrucciones del fabricante.

Una vez evaluado los mantenimientos preventivos que se realizan en la planta, los comentarios del personal, y las recomendaciones del fabricante, no se detectó la ausencia de alguna tarea en los manuales de mantenimiento, pero se detectaron incongruencias en la frecuencia de lubricación. La frecuencia en la que se lubrican los equipos de la planta es muy baja comparada a la recomendada por el fabricante. En la Tabla 3 y Tabla 4 se dividen las fallas críticas por equipo y su razón principal.

Tabla 3
Categorización de falla crítica en línea 1

	Lubricación	Programación	Otro
Mezcladora	3	0	0
Correa	8	0	0

Tabla 4
Categorización de falla crítica en línea 2

	Lubricación	Programación	Otro
Mezcladora	3	1	0
Correa	5	0	0

Cuarta Etapa – Mejorar

Una vez categorizadas las fallas, procedieron las mejoras al sistema para corregir las mismas. Para efectuar las mejoras en el programa de mantenimiento es importante establecer el tipo de mantenimiento, el contenido de este y la frecuencia a la que se realiza. Para no alterar la frecuencia de mantenimiento de áreas diferentes a lubricación, se excluyeron las tareas de lubricación del mantenimiento general del equipo y se generó una ruta de lubricación. La ruta de lubricación busca

agrupar tareas ya que ambas líneas tienen equipos idénticos. De esta manera, la lubricación de ambas líneas se hará a través de la misma ruta de mantenimiento y bajo la frecuencia recomendada por el fabricante. Esta ruta va a ver reducida la frecuencia de lubricación a la mezcladora, correas de producción y elevadora.

Las tareas de lubricación para las mezcladoras en ambas líneas quedan agrupadas bajo misma ruta y bajo la misma frecuencia. A su vez quedan agrupadas las correas de ambas líneas bajo una frecuencia y las elevadoras de ambas líneas de igual manera. Una ruta cada tres meses fue añadida para el análisis de aceite de los equipos. En la Tabla 5 podemos ver como se dividen las rutas de lubricación y sus frecuencias.

Tabla 5
Rutas de lubricación y su frecuencia

Equipo	1 Semana	2 Semanas	1 Mes	3 Meses
Mezcladora #1	Ruta LB11			Ruta AC06
Correas #1		Ruta LB12		Ruta AC06
Elevadora #1			Ruta LB13	Ruta AC06
Mezcladora #2	Ruta LB11			Ruta AC06
Correas #2		Ruta LB12		Ruta AC06
Elevadora #2			Ruta LB13	Ruta AC06

Como partes de las mejoras, se añadieron a inventario cajas de bola para eje principal y eje secundario de la mezcladora. Se añadieron los tres tipos de cadenas usadas en las correas de transmisión y los piñones de ajustes. Estas piezas fueron reemplazadas y al ser de desgaste, son piezas que requieren cambio futuro. Tener estas piezas en inventario asegura una intervención más rápida en vistas a cualquier eventualidad.

Una vez hechas las mejoras a los manuales de mantenimiento, es sumamente importante el entrenamiento a los mecánicos que estarán realizando los mismos, explicando los cambios realizados a las rutas de mantenimiento y como estos afectan las rutinas de trabajo. Se debe resaltar

la importancia del manejo y la aplicación a la hora de realizar una lubricación correcta.

Quinta Etapa – Controlar

Durante esta etapa es sumamente importante que todos los cambios sean implementados sin alteraciones. Durante cuatro semanas, se evaluó el funcionamiento de los equipos para identificar alguna mejora adicional es necesaria y asegurar que los cambios fueron realizados exitosamente. Durante este periodo, los equipos no reflejaron ninguna falla relacionada a problemas mecánicos y los mecánicos no detectaron ninguna área de oportunidad a mejorar adicional. Se revisaron los puntos de lubricación y no se detectó ninguna anomalía. El manual de mantenimiento preventivo será evaluado cada 24 meses para asegurar que se mantiene actualizado con las necesidades del equipo.

CONCLUSIÓN

El mantenimiento en una industria es uno de los pilares para obtener la producción deseada. Y como parte del mantenimiento las prácticas adecuadas de lubricación son fundamentales para alargar la vida de los equipos y prevenir fallas. En esta planta de producción se encontraron fallas en la frecuencia de lubricación y a la cual se le atribuyen las continuas fallas en piezas de desgaste.

Una vez corregido las fallas en frecuencias de lubricación y habiendo adiestrado a los técnicos para un mejor manejo y aplicación, se pudieron realizar las tareas de mantenimiento sin ninguna alerta. Tras cuatro semanas de observación no ha habido pausas en producción atribuibles a fallas mecánicas por lo que el objetivo de reducir el tiempo de baja relacionado a fallas mecánicas fue alcanzado exitosamente. Para continuar mejorando el proceso de producción y reduciendo el tiempo de baja y las pausas no deseadas se recomienda evaluar fallas no críticas relacionadas a problemas en programación.

REFERENCIAS

- [1] Viveros, P., Stegmaier, R., Kristjanpoller, F., Barbera, L., & Crespo, A. (2013). Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 21(1), 125-138. doi:10.4067/s0718-33052013000100011
- [2] Sacristán, F. R. (2014). Elaboración y optimización de un plan de mantenimiento preventivo. *Técnica Industrial*, 308, 30-41.
- [3] Jaimes, L., Rivero, J., Reinaldo, M., y Robles, W. (2020). Diseño de un sistema de gestión de lubricación para la línea de producción en la industria ladrillera. *Revista Matices Tecnológicos*, 12, UNISANGIL. ISSN 2027 4408.