

Plan de mejora para la identificación, adquisición, almacenamiento y control de las piezas de repuesto utilizadas en los equipos de producción y planta física

Ivelisse Cruz Rodríguez

Maestría en Gerencia de Ingeniería- Manufactura

Prof. Héctor J. Cruzado

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Universidad Politécnica de Puerto Rico

Resumen — *La necesidad de implementar un sistema robusto de piezas de repuesto es fundamental para la compañía, ya que el tiempo de parada por falta de piezas de repuesto es muy costoso. Por tal razón se trabajó con urgencia un proyecto para mejorar el manejo y control adecuado de las piezas para los equipos críticos de producción y planta física. Al final del proyecto se realizó un análisis de los beneficios obtenido, reducción de riesgos por falta de pieza y se preparó un presupuesto para ir ordenando las piezas de acuerdo al nivel de criticidad establecido por la compañía.*

Términos Claves — *Piezas de repuesto, Tiempo de parada, Control de Inventario, Eficiencia.*

TRASFONDO DE LA COMPAÑÍA

Este proyecto se enfoca en el manejo de las piezas de repuesto de la empresa Rovira Biscuit. A continuación se presenta la historia de la compañía, según obtenida de [1].

Rovira Biscuit comenzó en 1929 en Puerto Rico, cuando el fundador de la compañía, José María Rovira Viza compró una pequeña panadería en el corazón de la ciudad de Ponce. En 1937, el hijo del fundador, José Miguel, se unió a la compañía y comenzó la manufactura de galletas. Durante la próxima década, ya a lo largo de la Segunda Guerra Mundial, la compañía siguió mejorando y ampliando sus mercados.

La empresa se registró en el año 1947 bajo el nombre de Rovira Biscuit Corporation y construyó

nuevas instalaciones de fabricación para continuar su crecimiento. A principios de 1950, la Compañía comenzó a comercializar sus productos en la costa este de los Estados Unidos. Esto fue seguido por la expansión de su mercado para el área del Caribe. La tercera generación de la familia Rovira se unió a la compañía en 1960, aportando nuevas ideas en tecnología, mercadeo y gerencia lo que hizo de Rovira un nombre reconocido en los consumidores de PR, mientras expandían sus mercados a otras áreas de Estados Unidos.

En el 1990, un equipo de gerentes profesionales, junto con la cuarta generación de la familia Rovira, se hizo cargo de la tarea de ampliar los mercados y los productos de la Compañía. En el año 2000, se crea Rovira Foods, siendo compañía hermana de Rovira Biscuit Corporation. Rovira Foods fue creada con el propósito de destacar las crecientes ventas y distribuciones alrededor de la isla. En la actualidad, Rovira Foods representa las galletas Rovira y la marca Eric, así como más de 10 diferentes marcas de productos de EE.UU., España y Brasil. De esta manera, Rovira Galletas Corp. puede concentrar todos los esfuerzos exclusivamente a la fabricación de alta calidad.

En el 2008, Rovira Biscuit inaugura nuevas facilidades en Ponce, cerca de la PR-2. Este movimiento estratégico mejorará la eficiencia y la capacidad de producción para consolidar su posición como el fabricante de galletas más importante en PR con un 43% de su cuota de mercado.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Durante los pasados 5 años, la fábrica de manufactura de alimentos, localizada en el área sur de P.R, ha atravesado por cambios fundamentales en los procesos de fabricación y empaque, donde ha aumentado significativamente el uso de equipo de alta tecnología, así como la automatización. Estos cambios han introducido una serie de equipos muy complejos que exhiben patrones de fallas aleatorias y la necesidad de técnicas sofisticadas para trabajar con las máquinas. Como consecuencia, es importante desarrollar estrategias gerenciales para asegurar los bajos niveles de paradas y que los riesgos se mantengan al menor costo posible. Por lo tanto es necesario trabajar un proyecto de piezas de repuesto.

METAS DEL PROYECTO

Para realizar un proyecto de almacenamiento de piezas de repuesto es importante contestar algunas preguntas claves, como por ejemplo: ¿Qué piezas de repuesto deben tener? ¿Dónde deben de ser almacenadas? ¿Qué cantidad de cada una deben almacenar? [2]. La meta del proyecto es crear un sistema robusto de piezas de repuesto de forma que haya un procedimiento que ayude a mantener y controlar los inventarios, se creen unos parámetros establecidos que ayuden a identificar que piezas y que cantidades deben ser almacenadas, y se establezcan indicadores que ayuden a medir el proceso y utilizar cómo herramienta principal el módulo de MP2.

ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto incluye todas las piezas de repuesto para los equipos de producción y planta física que fueron identificados cómo equipos críticos.

MÉTRICAS DEL PROYECTO

El proyecto va a ser medido por el tiempo de parada, la cantidad de horas extras trabajadas por

falta de piezas de repuesto y costos que incurre la compañía por falta de piezas de repuesto.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto fue dividido en cuatro fases. La primera fase de del proyecto consiste en la identificación de todos los equipos de producción y planta física. Luego de tener todos los equipos, se identificaron cuáles eran los equipos más críticos (C), parcialmente críticos (PC) y los no críticos (NC).

Los equipos críticos son aquellos que detienen toda la producción o una línea de producción. Los equipos parcialmente críticos se identificaron cómo aquel equipo que impacta un porcentaje de la producción, pero no detiene ningún producto; Los equipos no críticos son aquellos que no tienen impacto en la producción (ver Tabla 1). Para éste proyecto sólo se estará trabajando con los equipos identificados cómo críticos.

Tabla 1
Códigos para la clasificación de Equipos

Códigos para la clasificación de equipos	Descripción	
C	Críticos	Detiene: toda la producción o una línea.
PC	Parcialmente Críticos	Detiene: Impacta un % de la producción pero no detiene ningún producto
NC	No Críticos	No impacta la producción

La segunda fase del proyecto consiste en establecer una comunicación con cada uno de los suplidores de cada equipo, para crear una lista maestra de las piezas de repuesto necesarias para todos los equipos críticos, y clasificarlos de acuerdo al nivel de criticidad de la empresa. Para esto se realizaron las siguientes actividades:

- Comenzar con los equipo clasificados cómo C, luego con los PC y por último con los NC.
- Preparar una lista con las piezas de repuesto de cada equipo.

- La lista de las piezas de repuesto para cada equipo debe contener: la descripción de la pieza, el número de pieza, el tiempo que se tarda la orden, la cantidad requerida por el suplidor, tiempo de vida útil, costo de la pieza y nivel de criticidad.
- El nivel de criticidad para cada una de las piezas se va a clasificar con número 1 ó 2, siendo el número uno (1) las piezas más críticas y el número dos (2) las piezas no críticas, según mostrado en la Tabla 2.

Tabla 2
Código para establecer nivel de Criticidad

Código para establecer criticidad para almacenar los spare parts		
Código	Criterio	
C1	Código del equipo	C
	Lead Time	> 1 week
C2	Código del equipo	C
	Lead Time	< 1 week
CP1	Código del equipo	PC
	Lead Time	>1 week
CP2	Código del equipo	PC
	Lead Time	<1 week
NC1	Código del equipo	NC
	Lead Time	> 1 week
NC2	Código del equipo	NC
	Lead Time	< 1 week

- Hacer un inventario físico de todas las piezas que se encuentran en el cuarto de piezas MRO.

La tercera fase busca establecer el itinerario para ordenar cada una de las piezas necesarias de acuerdo al resultado de criticidad y al presupuesto del departamento. Es importante entrar toda la información a un sistema computarizado de mantenimiento preventivo conocido como MP2), el cual tiene como propósito ayudar a mantener un mejor control de inventario de cada una de las piezas de repuesto.

La cuarta fase será crear una política y un procedimiento operacional estándar (SOP, por sus siglas en inglés) para el sistema de piezas de repuesto. Esta etapa busca crear los controles y definir las responsabilidades para mantener y controlar el sistema de piezas de repuesto forma consistente.

EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Primera Fase

Durante esta primera fase del proyecto se definió el equipo del proyecto y se realizó una lista de todos los equipos de producción y planta física de la compañía. Luego, se clasificaron cada uno de estos equipos como críticos, parcialmente críticos y no críticos, según mostrado en la Tabla 3.

Tabla 3
Lista de equipos de Producción y Planta Física

Clasificación de Equipos de Producción y Planta física					
Descripción	Clasificación	Descripción	Clasificación	Descripción	Clasificación
Cepak	C	Chiller PCC	PC	Conveyors de latas	NC
PS	C	Mezcladoras	PC	Detector de Metales	NC
Soudronic	C	Silos	PC	Robots	NC
Lánico	C	Oil Sprayer	PC	Fingers	NC
Hoppers	C	Cavannas	PC	Acondicionadores de aire	NC
Galletera	C	Multi-pack	PC		
Horno	C	Serpa	PC		
Lonas	C	Betti	PC		
Zefp	C	Taper	PC		
Polypack	C	Video Jets	PC		
Compresores/dryers	C	Axon	PC		
Bombas	C	Chillers	PC		
		Heaters	PC		
		Generador eléctrico	PC		

Segunda Fase

En la segunda fase se le envió una carta a los fabricantes de cada uno de los equipos críticos para identificar las piezas de repuesto recomendadas por el suplidor. Se realizó una lista maestra para cada uno de los equipos y se identificaron las piezas de repuesto recomendadas por los suplidores y por los mecánicos de la compañía. Luego, cada una de las piezas fue clasificada por su nivel de criticidad de acuerdo a la información recibida por suplidores, mecánicos y operadores. Para esta clasificación se tomó en cuenta el tiempo de llegada de la pieza. Algunas de las piezas clasificadas como C1 se presentan en la Tabla 4. Algunas de las piezas clasificadas como C2 se presentan en la Tabla 5.

Tabla 4
Lista de Piezas de Repuesto clasificadas como C1

Equipo	Descripción
P5	PRESSURE SPRING D-180Y-02
P5	PRESSURE SPRING D9-2014.210
P5	SPRING CAP, 62T-001866
P5	SPRING, D-104
P5	O-RING 217X5
P5	O-RING 235X5
P5	O-RING 247.32X2.62
P5	RUBBER SPRING 62T-065276
P5	FINGER HOLDER 62T-001770
P5	BALL CAGE 0670-125-40
P5	BALL CAGE 0696-025-86
P5	COVER PLATE 62T-065260
P5	FINGER RAIL 62T-065265
P5	FINGER RAIL 62T-065267
P5	FINGER RAIL 62T-065266
P5	FINGER RAIL 62T-065268
P5	O-RING 217X5 NBR 70
P5	O-RING 235X5 NBR 70
P5	O-RING 247.32X2.62 NBR 70
P5	SIGHT GLASS FOR FILTER F32 G3/8
P5	SIGHT GLASS FOR OIL SPRAYER L32 G3/8
P5	KEY SWITCH (4 POSITIONS)
P5	SWITCH ELEMENT FOR EMERGENCY STOP
P5	PRESSURE SPRING D-068A-13
P5	PRESSURE SPRING 71 FOR SPRAY NOZZLE
P5	SUCTION HEAD M250-81.41.002

Tercera/ Cuarta fase

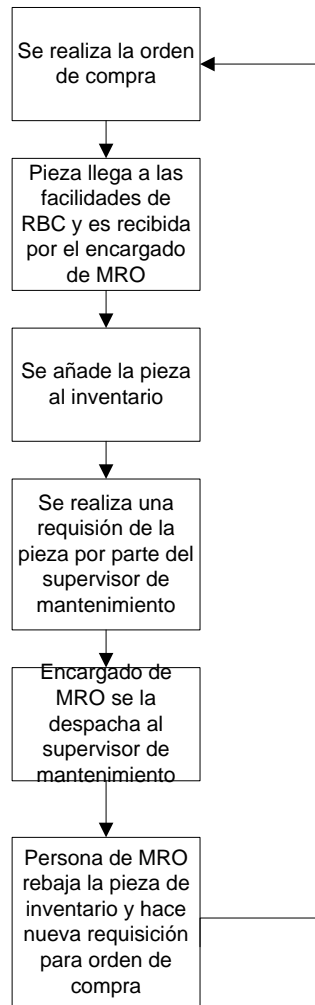
Como parte de la tercera fase se está trabajando para buscar mejores opciones de precios y tiempo de llegada de las piezas con suplidores alternos a los fabricantes de los equipos. A su vez se está trabajando con el presupuesto del departamento para realizar las órdenes de cada una de las piezas que fueron identificadas como C1.

Tabla 5
Lista de Piezas de Repuesto clasificadas como C2

LÁNICO	FILTRO
LÁNICO	BEARINGS
LÁNICO	BOUSHING
LÁNICO	OIL SEAL
LÁNICO	BEARINGS
LÁNICO	BEARINGS
LÁNICO	BEARINGS
LÁNICO	BEARINGS
LÁNICO	BEARINGS
LÁNICO	BEARINGS
LÁNICO	BEARINGS
LÁNICO	BEARINGS
LÁNICO	BEARINGS
LÁNICO	BEARINGS
LÁNICO	MODULO
LÁNICO	MODULO
LÁNICO	CONTION BOX
LÁNICO	CONECTOR
LÁNICO	CONECTOR
LÁNICO	CONECTOR
LÁNICO	CONECTOR
LÁNICO	CONECTOR
LÁNICO	CONECTOR
LÁNICO	I/O SYSTEM CONECTOR
LÁNICO	SENSOR
LÁNICO	COMMUNICATION CABLE
LÁNICO	COMMUNICATION CABLE
LÁNICO	COUNTER DISC LOWER
LÁNICO	COMPRESION SPRING #374
LÁNICO	CENTERING CONE
LÁNICO	WASHER
LÁNICO	FLANGING DISC
LÁNICO	FLANGING DISC
LÁNICO	SENSOR INDUCTIVE
LÁNICO	DRIVER

La cuarta fase del proyecto consta de establecer las responsabilidades y crear un procedimiento que muestre el flujo del proceso para las órdenes de piezas de repuesto, según mostrado en la Figura 1.

Figura 1
Diagrama de flujo para proceso de órdenes de piezas de repuesto



RESULTADOS DEL PROYECTO

Debido a que no se han puesto las órdenes completas de las piezas de repuesto recomendadas en el proyecto, se hizo un estudio de los tiempos de parada de cada uno de los equipos críticos y se comparó el tiempo de parada de aquellos que no tenían piezas de repuesto en inventario vs. las que sí tenían piezas de repuesto. Los resultados obtenidos se presentan en las Figuras 3 y 4.

En la Figura 3 se puede observar que en el mes de febrero (barra azul) se obtuvieron tiempos

de parada mayores al mes de marzo (barra roja). En este caso, la pieza de repuesto se encontraba en las facilidades de la compañía. En la Figura 4 se puede observar que la cantidad de horas trabajadas dobles por falta de piezas fue disminuyendo según se fueron almacenando piezas en inventario.

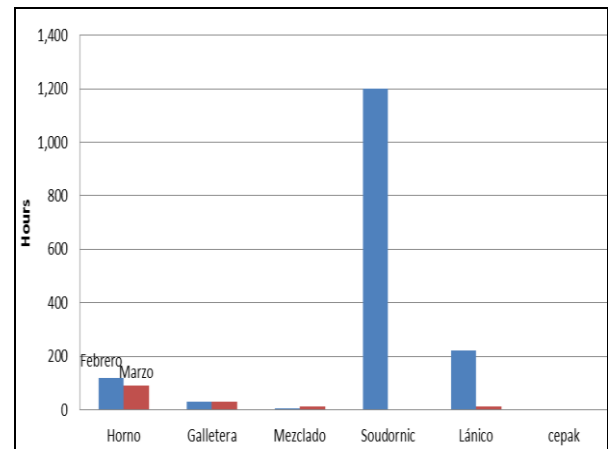


Figure 3
Tiempo de Parada

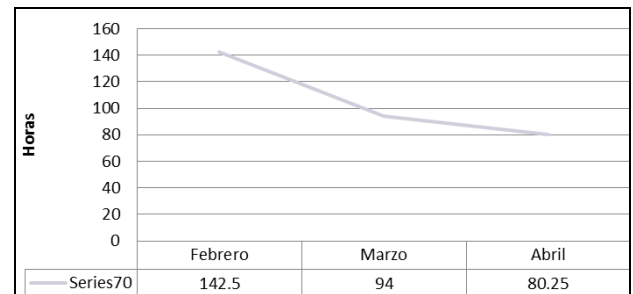


Figura 4
Horas dobles trabajadas por falta de piezas de repuesto

CONCLUSIÓN

El proyecto cumplió con los objetivos establecidos ya que fue posible la identificación de las piezas críticas para cada uno de los equipos críticos, se identificó cuantas piezas de repuesto debían almacenar en inventario y donde debían estar localizadas cada una de estas. Aunque el costo que tiene que incurrir la compañía en piezas de repuesto está en alrededor de los \$250,000 se pudo

comprobar que el no tener las piezas puede incurrir en un gasto mayor, a su vez refleja un riesgo en cumplir con las demandas de los clientes y disminuye las eficiencias.

REFERENCIAS

- [1] www.rovirabiscuits.com
- [2] R. Botter, "Stocking strategy for service parts- a case study"
Eindhoven university of technology (Sept. 1998)