

Optimización del manejo de “totes” en centro de distribución

Omar R. Poventud Miranda
Maestría en Gerencia de Ingeniería
Hector J. Cruzado Vélez
Escuela Graduada
Universidad Politécnica de Puerto Rico

Resumen — *La ineficiencia e ineficacia en los procesos dentro de los centros de distribución es un tema muy poco atendido y que impacta negativamente el costo de operaciones en la gran mayoría de los centros. Las causas principales de tal ineficiencia son, en gran medida, la falta de automatización en los procesos, pobre visibilidad de la producción diaria y pobre comunicación interdepartamental para agilizar los procesos. Uno de los procesos que muestra estas áreas de oportunidad lo es el manejo de “totes” dentro de los centros de distribución. Por tal razón, se ha estudiado y analizado dicho proceso con los objetivos de reducir el costo de labor dedicado a esta tarea, incrementar el inventario de “totes” disponibles en el centro y reducir el tiempo de transportación de estos. Se encontró que, incrementando el espacio de almacenaje en lugares estratégicos del centro, considerando espacio disponible y distancia recorrida, y complementando estos espacios con un diseño Kanban se pudo mejorar la comunicación entre departamentos, incrementar el inventario de “totes” en sobre 75%, bajar el tiempo de transportación en cerca de 80% y por ende reducir el costo de labor relacionado directamente a esta tarea en sobre 30%.*

Terminología Clave — *Metodología Lean; Split Case; Kanban; desperdicios*

INTRODUCCIÓN

Los centros de distribución se caracterizan por procesos manuales. Esto debido a que la automatización de dichos procesos requiere de alta tecnología y por ende conllevan una inversión de capital significativa. Por tal razón, los ingenieros que se desempeñan dentro de la industria de la distribución se tienen que valer de técnicas y metodologías tales como la mejora continua y

manufactura esbelta, mejor conocida como metodología “lean”, para aumentar la eficiencia de los procesos sin la necesidad de invertir una cantidad significativa de dinero.

Un ejemplo de proceso manual dentro de un centro de distribución lo es el manejo de “totes”. Un “tote” es un envase de plástico utilizado para el empaque y envío de mercancía individual. Se refiere a mercancía individual a los artículos cuyo tamaño de requisición es menor a la cantidad de artículos que contiene una caja completa del producto. Por ende, se procede a abrir la caja y enviar la cantidad requerida por la tienda, solamente.

Este proceso tiene una dependencia interdepartamental entre las áreas de “Split Case” y mantenimiento. “Split Case” es el área encargada del empaque de mercancía dentro de los “totes” mientras que el departamento de mantenimiento tiene a su cargo el manejo de los envases. El manejo de estos incluye la limpieza y la transportación, tanto interna como externa de los envases.

Dicha dependencia entre departamentos ha sacado a relucir diversas áreas de oportunidad en el proceso entre las que se incluyen una pobre visibilidad sobre las necesidades diarias de “totes” lo cual a su vez implica un desconocimiento de la producción diaria y del inventario de envases, tanto en el área de “Split Case” como de mantenimiento. Este desconocimiento en la producción a su vez añade implicaciones negativas en la utilización del personal y el costo de labor asociado al manejo de “totes” el cual puede resultar en uno mucho mayor al realmente necesario.

Con el propósito de remediar estas áreas de oportunidad se propone el diseño de herramientas visuales basados en el concepto Kanban para añadir visibilidad a la producción diaria y el inventario

disponible en el centro de distribución. Además, se analizará la productividad de los empleados directamente relacionados al manejo de “totes”.

OBJETIVOS

Para clasificar como exitoso el proyecto se han establecido tres objetivos principales los cuales se describen a continuación:

- Incrementar el inventario de “totes” en el centro de distribución por un mínimo de 15% (safety stock).
- Reducir el tiempo de transportación interna de “totes” hacia el área de Split Case en un 10%.
- Reducir el costo de labor dedicado al manejo de “totes” en el departamento de mantenimiento en al menos 20%.

REVISIÓN LITERARIA

La metodología “lean” brinda un marco de referencia y una serie de herramientas para mejoras de proceso en base a ocho desperdicios que no solo se aplican a la manufactura, como se pensaba hace un tiempo atrás. Existen muchos mitos alrededor de dicha aplicabilidad. El más común es que Lean es un concepto de manufactura y no tiene cabida en la industria de distribución. La excusa más común es que en la manufactura tienen líneas de ensamblaje y flujo de una sola pieza, pero en los centros de distribución existen diferentes tipos de pedidos y diferentes tipos de clientes. Toda esa variación no se presta para apoyarse en la operación de distribución [1].

Dentro de un centro de distribución existen diferentes procesos que se podrían manejar y mejorar utilizando la metodología “lean”. Uno de ellos es la transportación de productos o mercancía en vagones. Bien se sabe que el objetivo final de un centro de distribución es llevar los productos a las tiendas para así que sean vendidos y obtener ganancias. En base a esto se ha evaluado la posibilidad de adaptar y aplicar los conceptos de lean en la planificación de transportación de los centros de distribución. Para esto, se delineó el flujo de todas las actividades necesarias para dicho

proceso, se estandarizó el proceso y equipo de transportación y se establecieron rigurosas métricas de rendimiento [2]. Esta metodología se podría adaptar a cualquier proceso que se desee analizar, incluyendo para la optimización del manejo de “totes”.

El enfoque principal del proyecto se basa en la creación del “safety stock”, el cual servirá de amortiguador para cambios repentinos en la producción y a su vez guiará la reducción del tiempo y costo de labor dedicado al manejo de “totes. En cuanto a amortiguadores se indica que se requieren amortiguadores para aislar el rendimiento de las operaciones de distribución lejos de la fluctuación de la demanda de los clientes y entrega de proveedores [3]. Estos pueden tomar forma de inventario, tiempo o recursos.

ANÁLISIS Y METODOLOGÍA

El éxito de este, y cualquier, proyecto se basa en lograr los objetivos previamente estipulados. Para conseguir alcanzar los mismos se ejecutaron diversos análisis y se incorporaron medidas y soluciones adaptadas a cada área de oportunidad individual.

Para incrementar el inventario de “totes” en el centro se comenzó por calcular un estimado inicial del inventario diario disponible, tanto en el área de mantenimiento como en “Split Case”. Luego se evaluaron tres posibles áreas para almacenaje de “totes” tomando en consideración la capacidad de estas y la distancia hasta los módulos de “Split Case”, donde se depositan los mismos diariamente. A su vez, la identificación y creación de esta área de almacenaje impacta positivamente la transportación externa de envases debido al incremento en inventario presente en el centro.

Con el propósito de reducir el tiempo de transportación interna de “totes”, lo cual se considera una de las siete categorías de desperdicio dentro de la metodología “lean”, se evaluó la utilización óptima del espacio de “Split Case” para lograr almacenar la mayor cantidad de envases dentro de los módulos y así reducir la cantidad de

viajes y el tiempo de transportación interna. Para ejecutar dicho análisis se comenzó por ejecutar un estimado de la cantidad de viajes promedio ejecutados diariamente y el tiempo promedio de cada viaje. El estimado de la cantidad de viajes se estimó comparando la cantidad de inventario promedio previo al proyecto contra la demanda diaria promedio de “totes”. Por otro lado, el tiempo de viaje se estipuló por medio de estudios de tiempo.

La reducción del costo de labor dedicado a tareas directamente relacionadas con el manejo de “totes” se trabajó por medio de análisis estadístico básico basado en muestras diarias de limpieza de “totes” por empleado. Este análisis se basó en métricas básicas como el promedio, media y el rango. Además, se realizó un ANOVA para comparar la producción de los empleados en la limpieza de envase. Por último, se identificaron diferentes tareas a través del centro de distribución en las cuales se podría reubicar el tiempo disponible de dichos empleados luego de la finalización del proyecto.

RESULTADOS

Los objetivos del proyecto, discutidos previamente, fueron alcanzados. Como se puede observar en las Tablas 1 y 2, en el área de “Split Case” se incrementó el inventario disponible de “totes” de 36 paletas a 63, o un 75% de incremento. Mientras tanto, en el área de mantenimiento se aumentó la capacidad de inventario de 55 paletas a 100, o un aumento del 82%. Al considerar ambos resultados, se obtuvo un incremento total en capacidad de inventario de 91 paletas a 163, o un incremento del 79%.

Este inventario se mantiene en el centro por varias razones incluyendo prevención contra un alza inesperada en la demanda de productos y posibles problemas de producción impulsados por ausencias en el personal. Según la demanda promedio diaria de envases, este inventario abastecerá el centro entre 2 a 3 días laborales. Cualquier exceso de este inventario será

considerado como desperdicio bajo las categorías de sobre producción e inventario.

Tabla 1
Comparativa de capacidad de inventario

Localización	Capacidad de Paletas (previo)	Capacidad de Paletas (posterior)
Módulos	36	63
Mantenimiento	55	100
Total	91	163

Tabla 2
Resumen de cambio en capacidad de inventario

Localización	Cambio (Paletas)	Cambio (%)
Módulos	27	75%
Mantenimiento	55	82%
Total	91	79%

Estos resultados se consiguieron por medio del diseño de áreas de inventario utilizando conceptos de Kanban tanto en los módulos de “Split Case” como en el área de mantenimiento.

En la Figura 1 se puede observar un ejemplo de Kanban en uno de los módulos. Su propósito es incrementar la visibilidad del inventario de “totes” en el centro y mejorar la comunicación entre departamentos por medio de la incorporación de puntos de reacciones visibles. El área verde significa un nivel de inventario óptimo, el área amarilla implica un nivel de inventario mediano y el área roja indica un nivel de inventario bajo. Este es nuestro punto de reacción en donde las áreas se comunican para suministrar más “totes”.

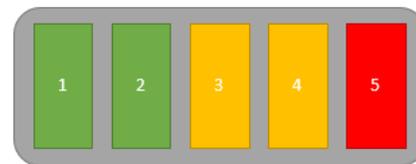


Figura 1

Ejemplo: Diseño Kanban en módulos

El aumento en la capacidad de inventario y el diseño Kanban de dichas áreas en ambos departamentos concretizó la disminución del tiempo de transportación de “totes”. A consecuencia de la obtención en la visibilidad del inventario diario y la optimización en la capacidad

de los módulos los viajes internos disminuyeron en un 79%. En la Tabla 3 se puede observar que anteriormente se realizaban un promedio de 34 viajes internos diarios para un total de 256 minutos invertidos en la tarea. Actualmente se realizan un promedio de 7 viajes o movimientos diarios para un total de 56 minutos. La transportación externa se redujo solamente a los “totes” que llegan diariamente de manera regular. La transportación para “totes” adicionales de emergencia no se descartó por completo.

Tabla 3
Comparativa de tiempo de transportación

Categoría	Previo	Actual
Movimientos necesarios	34	7
Tiempo (min)	272	56

Por último, se realizó una comparativa en la producción de la limpieza por empleados. Inicialmente, tres empleados estaban 100% dedicados a la limpieza de “totes”. Luego de un breve análisis se estipuló que en efecto había evidencia estadística para concluir que existía diferencia entre la producción de uno o más de estos empleados.

En la Figura 2 se destaca una producción baja del empleado número tres. En la figura 3 se puede corroborar que el promedio de “totes” limpios del empleado 3 es 7.07 mientras que los otros dos empleados promedian 24.53 y 22.20 respectivamente.

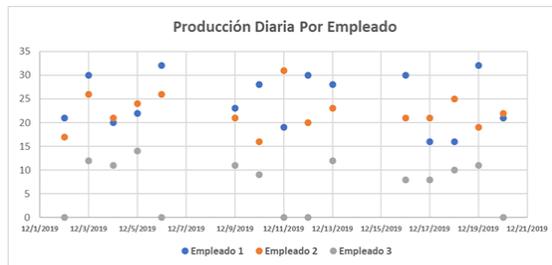


Figura 2
Producción diaria por empleados

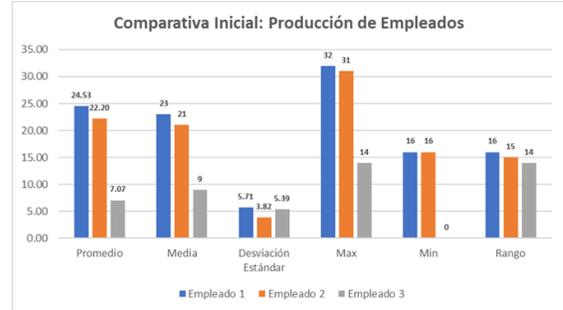


Figura 3
Comparativa de producción por empleados

Por medio de la identificación de tareas adicionales con necesidad de personal en el centro de distribución se pudo reubicar uno de los recursos dedicados a la limpieza de “totes” y así reducir el costo de labor dedicado a dicha tarea en un 33%. A esto se le suma la disminución del 79% en el tiempo dedicado a la transportación interna de los mismos para así concretar y superar el último objetivo del proyecto de reducir el costo de labor dedicado al manejo de “totes” en el departamento de mantenimiento en al menos 20%.

DISCUSIÓN

La cultura organizacional de la compañía dueña del centro de distribución impulsó, en gran medida, el éxito de la optimización del manejo de “totes”. Una cultura marcada por la mejora continua y el reconocimiento a empleados. Dicha cultura ayudó en el proceso de adaptación de los empleados envueltos en el proyecto, disminuyendo el tiempo de la curva de aprendizaje en estos por medio de charlas explicativas y sesiones de tormentas de ideas previo al comienzo del proyecto y durante la duración de este. Además, los empleados veteranos, los cuales han estado expuestos a dicha cultura por más tiempo, ayudaron en las relaciones personales entre compañeros haciendo cada interacción entre el personal más amena y productiva.

Como todo proyecto, se encontraron varios obstáculos en el camino, pero ninguno que no pudieran superar. Entre los obstáculos más prominentes se encontraron:

- Tiempo dedicado al proyecto restringido en ocasiones por necesidades especiales en la producción diaria.
- Vacaciones de empleados trabajando directamente en el proyecto.
- Tiempo limitado de la gerencia para reuniones.
- Factores ambientales tales como terremotos registrados en el mes de enero.

En el caso de los temblores, la producción dentro del centro de distribución y, por consecuencia del proyecto, se vio afectada por el riesgo de seguridad con el movimiento de cajas en los estantes. De ocurrir un temblor de intensidad fuerte es imperativo detener la producción y realizar una inspección del rigurosa del centro para asegurar la estabilidad de los estantes y de los productos que se encuentran en los mismos.

CONCLUSIÓN

Los objetivos del proyecto fueron alcanzados y superaron las expectativas en gran parte gracias a conceptos claves de la metodología “lean” como lo son la mejora continua y Kanban. Con estos conceptos como base se redujeron desperdicios en producción tales como transportación interna y externa de envases y se logró obtener el control del inventario de “totes” en el centro de distribución.

Se consiguió incrementar el inventario total de “totes” en el centro en un 79%, superando por un 64% el primer objetivo del proyecto. Por medio de la optimización del espacio en los módulos de “Split Case” se logró reducir el tiempo de transportación interna en un 79%, superando la meta establecida por un 64%. Por último, se logró reducir el costo de labor dedicado a tareas relacionadas al manejo de “totes” en un 33%, superando por 13% el objetivo inicial.

Con estos resultados podemos inferir que la metodología “lean”, sus técnicas y herramientas, son muy útiles en diferentes ambientes e industrias y no solo en la manufactura. La mejora continua no es un concepto, más bien es un estilo de pensar o mentalidad que aplica a todos los procesos, en

especial a procesos manuales y que no se han revisado en periodos grandes de tiempo.

La cultura organizacional es el motor que impulsa la mejora continua a través de cualquier compañía. Es necesario el compromiso de la gerencia y el enfoque de todos los empleados para conseguir resultados que excedan expectativas.

Es importante continuar explorando la metodología “lean” dentro de los centros de distribución y expandirla a la cadena de suministros. En específico, dicha metodología puede ser de gran ayuda para compañías pequeñas que manejan centros de distribuciones y no poseen el capital para automatizar los procesos. Al enfatizar el análisis de procesos basado en los desperdicios básicos de “lean” (transportación, inventario, movimiento, espera, sobre producción, sobre procesamiento y defectos), y poder calcular la eficiencia de dichos procesos se pueden mejorar los procesos existentes e impactar positivamente los costos y ganancias de diferentes organizaciones. “

REFERENCIAS

- [1] Vinas T. (2019). Lean warehousing and distribution benefits your company, customers, and supply chain (1st) [Website]. Available: <https://www.lean.org/common/display/?o=2523>
- [2] Calapez, M (2013). Lean concepts and tools in a distribution center (1st) [Website]. Available: [https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395146463243/Extended abstract.pdf](https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395146463243/Extended%20abstract.pdf).
- [3] Mahfouz, A. and Arisha A. (2013, June 7). Lean Distribution Concept, Constructs and Practices (1st) [Website]. Available: <https://arrow.tudublin.ie/cgi/viewcontent.cgi?article=1173&context=buschmarcon>.