



# Inventory Accuracy & Service Level at the Staging Area

Andrea Caraballo Rodríguez; Yeisha De Jesús Flores; Roberto Rosario Hernández  
Prof. Luis A Olivares; Rubén Camacho (Sponsor)  
Universidad Politécnica de Puerto Rico; Departamento de Ingeniería Industrial  
IE 4995 Capstone Design Course Extension  
Spring 2015



## Sobre Amgen...

Amgen está comprometido a liberar el potencial de la biología para los pacientes que sufren de enfermedades graves mediante el descubrimiento, desarrollo, fabricación y entrega de terapias humanas innovadoras. Este enfoque comienza utilizando herramientas como la genética humana avanzadas para desentrañar las complejidades de la enfermedad y comprender los fundamentos de la biología humana. Un pionero de la biotecnología desde 1980, Amgen ha crecido hasta convertirse en una de las empresas de biotecnología independientes líderes en el mundo, ha llegado a millones de pacientes en todo el mundo y está desarrollando una cartera de medicamentos con potencial separatista.

## DEFINIR

## MEDIR

## ANALIZAR

## MEJORAR

## CONTROLAR

## Conclusión

Con la utilización de la metodología 5's se pudo ofrecer las mejoras apropiadas para solucionar el desfase de inventario que tenía el "Staging Area" de Amgen. Con estas mejoras, Amgen podrá ahorrar aproximadamente \$26,000,000 anuales. Además se pudo liberar un 7.35% del espacio del "Staging Area" que Amgen podrá aprovechar para obtener ganancias del mismo. Se ofrecerán adiestramientos de distintos tipos para que los empleados continúen con las mejoras planteadas y no recaigan en el problema de desfase de inventario. Otras mejoras fueron ofrecidas para que el "Staging Area" cumpla con su propósito de almacenar componentes comunes y brinden un servicio de excelencia a su cliente, las líneas de inspección y empaque.

## Referencias

Olivares, L. (2000). Define\_LSS [diapositivas de Power Point].  
Olivares, L. (2000). Measure\_LSS [diapositivas de Power Point].  
Shaffie, S. y Shahbazi, S. (2012). *The McGraw-Hill 36-hour course: Lean Six Sigma* (EDICION). New York: McGraw-Hill.

## Agradecimientos

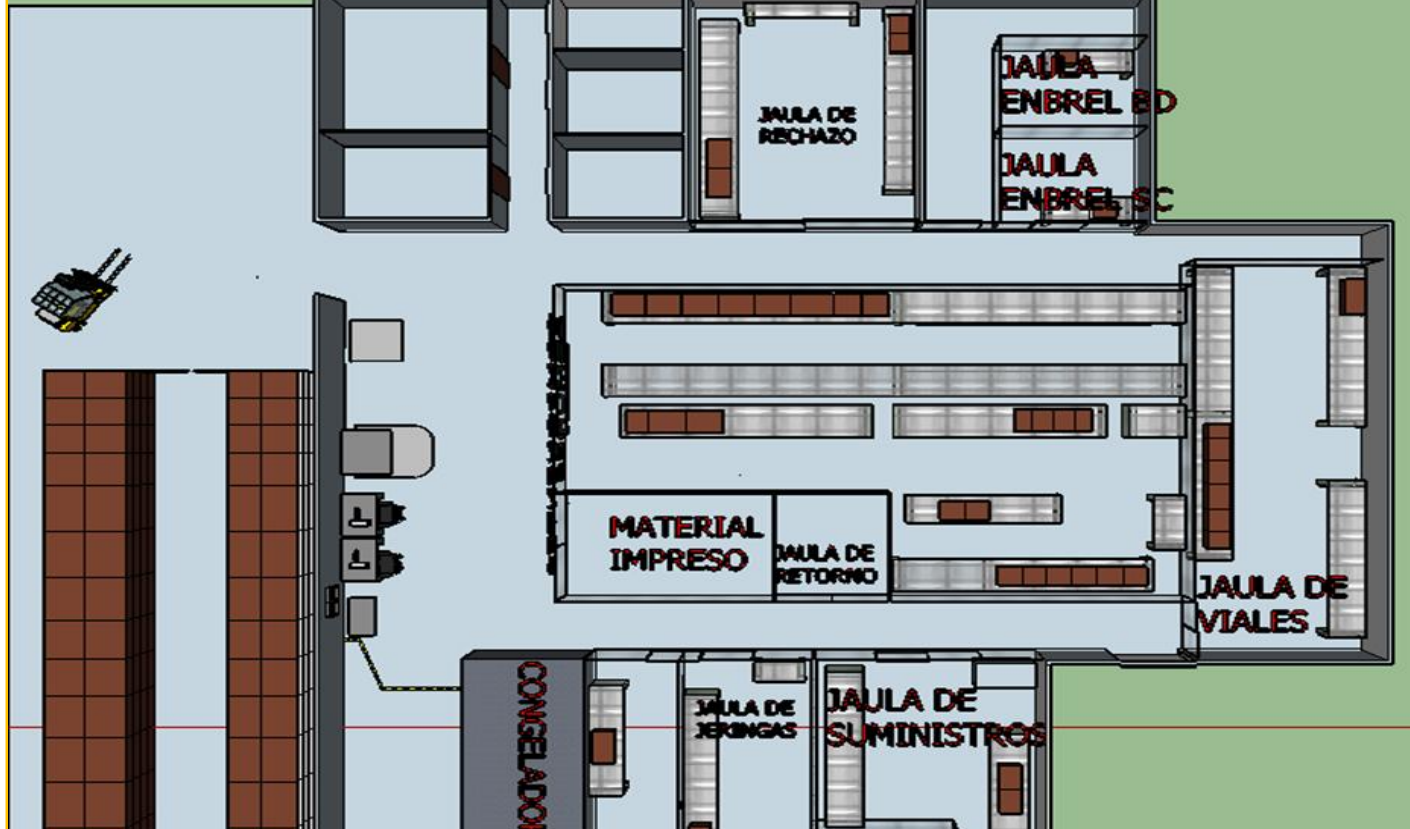
Le queremos agradecer a nuestro "sponsor", Rubén Camacho, quien nos dio la oportunidad de realizar este proyecto en la compañía Amgen, localizada en Juncos, Puerto Rico. Rubén junto con su equipo de trabajo nos brindaron una calurosa bienvenida para que nuestro desempeño en Amgen fuera productivo. También agradecemos a Reinaldo Machín, dueño del proceso, quien nos ayudó a entender el proceso e identificar áreas de oportunidad en el mismo para poder ofrecer las mejores recomendaciones. Por otro lado, le agradecemos a Carlos Rivera por su ayuda en la facilitación de datos históricos, necesarios para el desarrollo de este proyecto. Por último pero no menos importante, le agradecemos al Profesor Luis Olivares, nuestro mentor, por su dirección y retos ofrecidos por el para crecer como profesionales.



### Planteamiento del Problema:

Actualmente el "Staging Area" de Amgen inc. tiene un desfase de 65% entre el inventario actual y el necesario para tres (3) días según la demanda, lo que ocasiona que por falta de componentes se detenga la línea 1 vez al mes y se tenga 1 empleado adicional por turno donde esto representa un costo anual de \$31,418,400.00 USD. Adicional, se desechan en promedio un 12.79% de componentes por mes que representan \$154,862.95 USD anuales.

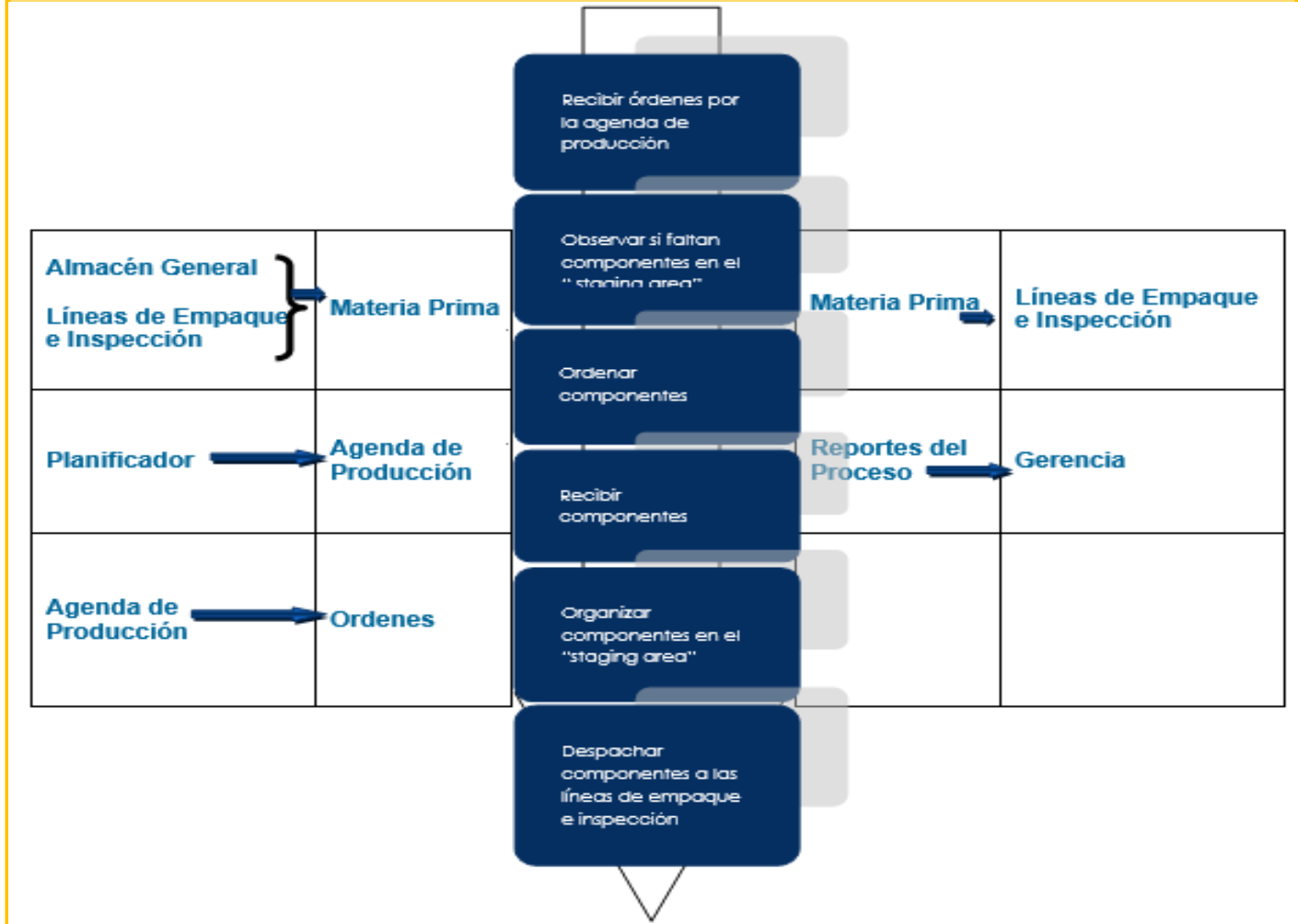
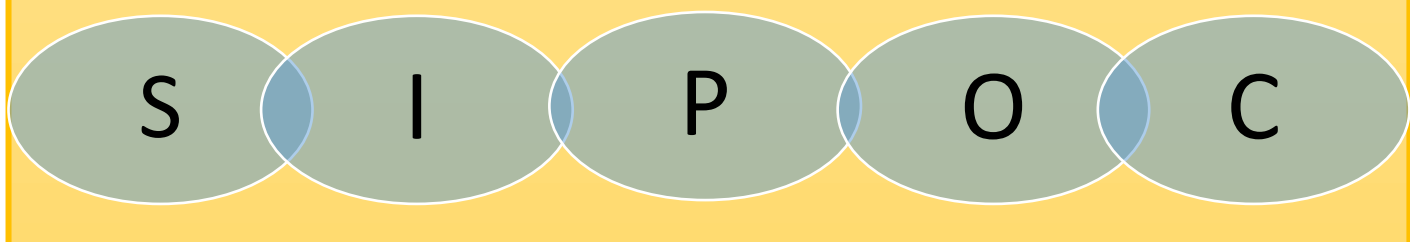
Figura 1  
Despliegue Actual del "Staging Area"



### Proceso del "Staging Area":

El proceso del "Staging Area" se basa en seis pasos, como se muestra en la Figura 2. Primero el encargado del "Staging Area" recibe las órdenes de acuerdo a la agenda de producción de las líneas de inspección y empaque. Luego el encargado del "Staging Area" verifica si falta algún componente en la jaula de componentes del "Staging Area". Si falta algún componente el encargado del "Staging Area" ordena los componentes necesarios al almacén. Una vez el almacén tiene los componentes ordenados listos, el encargado del "Staging Area" recibe los componentes. Luego organiza los componentes en la jaula de componentes y finalmente los despacha a las líneas de inspección y empaque.

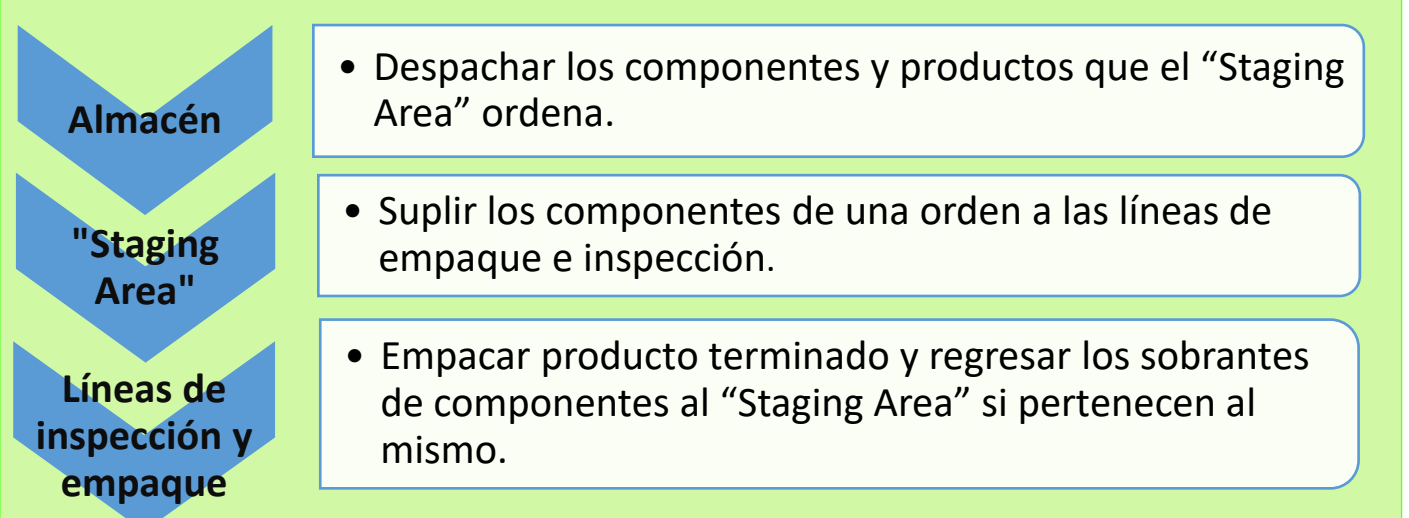
Figura 2  
SIPOC del "Staging Area"



### Objetivos:

Este proyecto tiene como objetivo reducir el desfase entre el inventario necesario y el actual en el "Staging Area" de la empresa Amgen, de 65% a 0% para lograr mantener las cantidades necesarias en inventario y cumplir con el cliente a tiempo. Adicional, reducir la cantidad de componentes sobrantes de las líneas de inspección y empaque de un 12.79% a 5%.

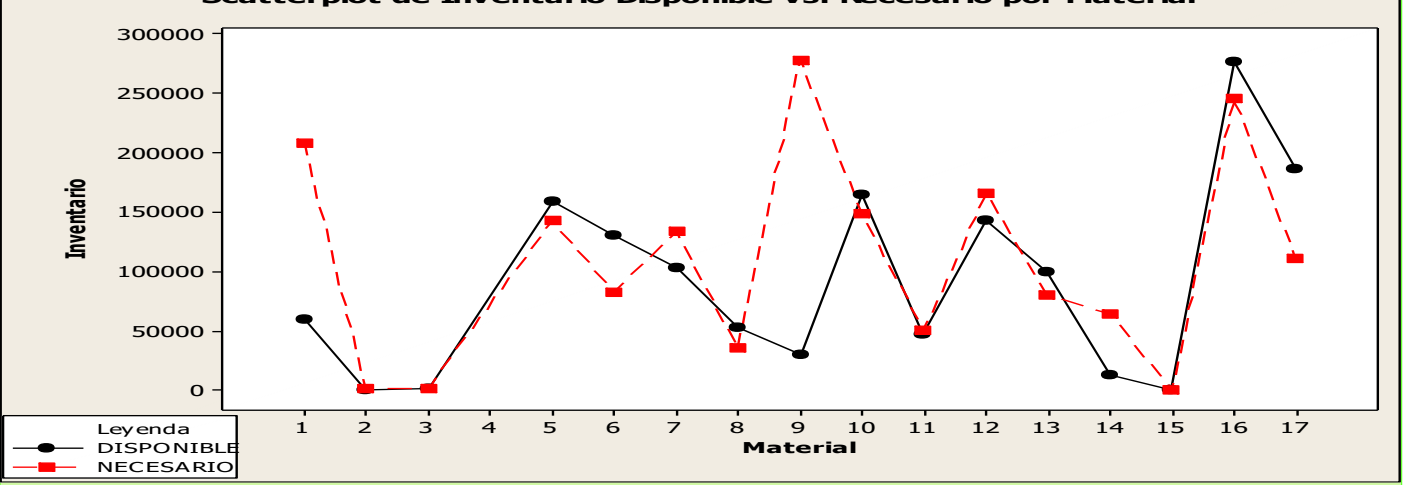
Figura 3  
Sistema del Proceso y Responsabilidades



### ¿Cuánto es el desfase del inventario?

La Figura 4, muestra el inventario actual (línea negra) y el necesario (línea roja) para 3 días de cada componente del "Staging Area" con el propósito de calcular el porcentaje de desfase que existe actualmente.

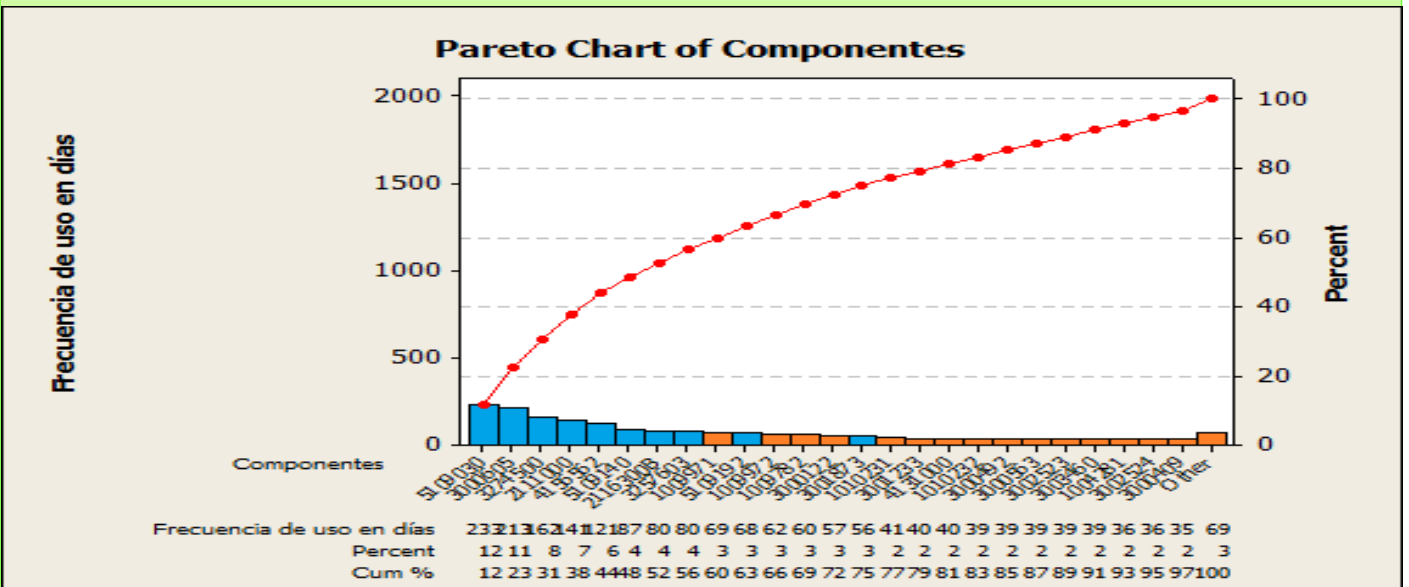
Figura 4  
Inventario Actual vs Necesario



### ¿Se tienen los componentes con mayor frecuencia de uso en el "Staging Area"?

La Figura 5, muestra una comparación de las frecuencias de uso de los componentes del almacén y del "Staging Area", donde solo 10 componentes que se tienen actualmente tienen mayor frecuencia que algunos del almacén general.

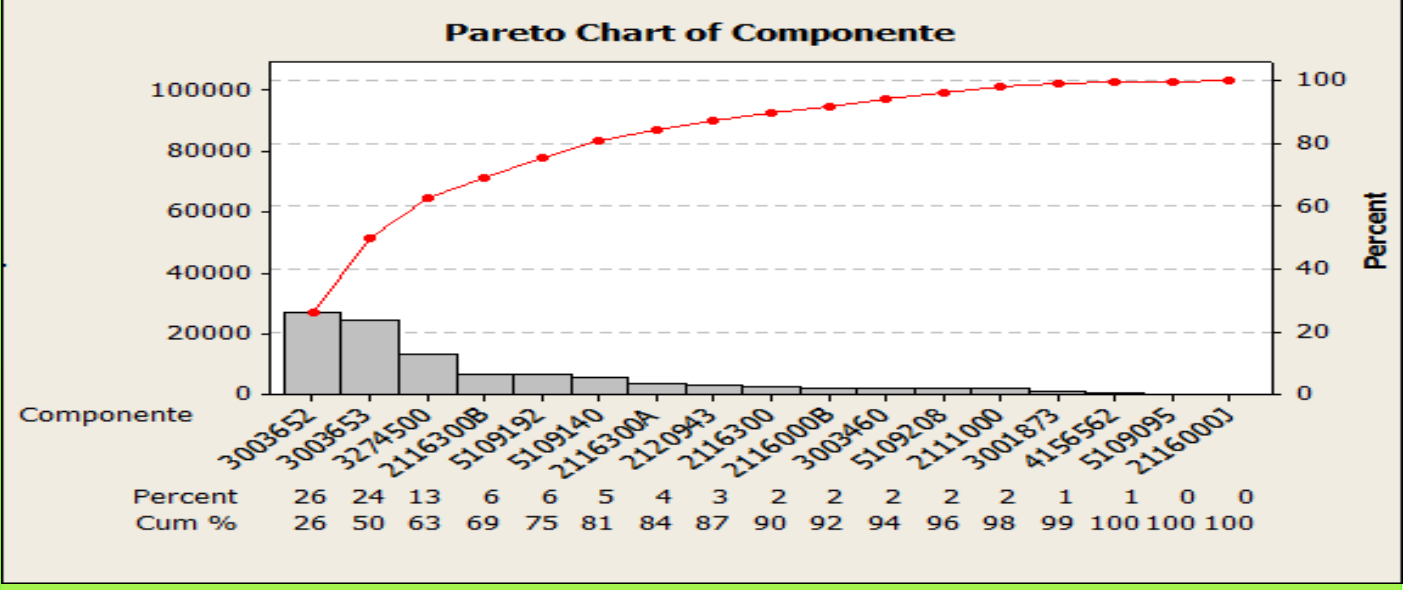
Figura 5  
Pareto de Componentes con mayor frecuencia de uso



### ¿De dónde provienen las pérdidas en dinero?

En el gráfico de Pareto de la Figura 6, podemos observar los componentes que están generando las mayores cantidades de pérdidas en dinero.

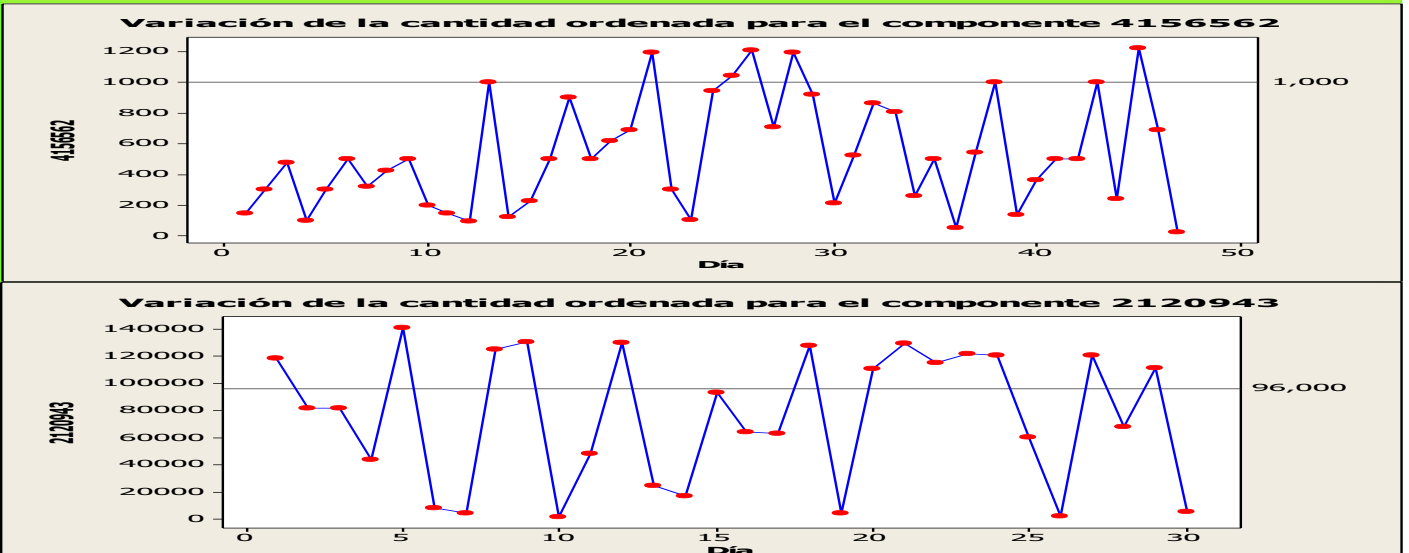
Figura 6  
Pareto de pérdidas de dinero de componentes



### ¿Se cumple con los puntos de reordenar?

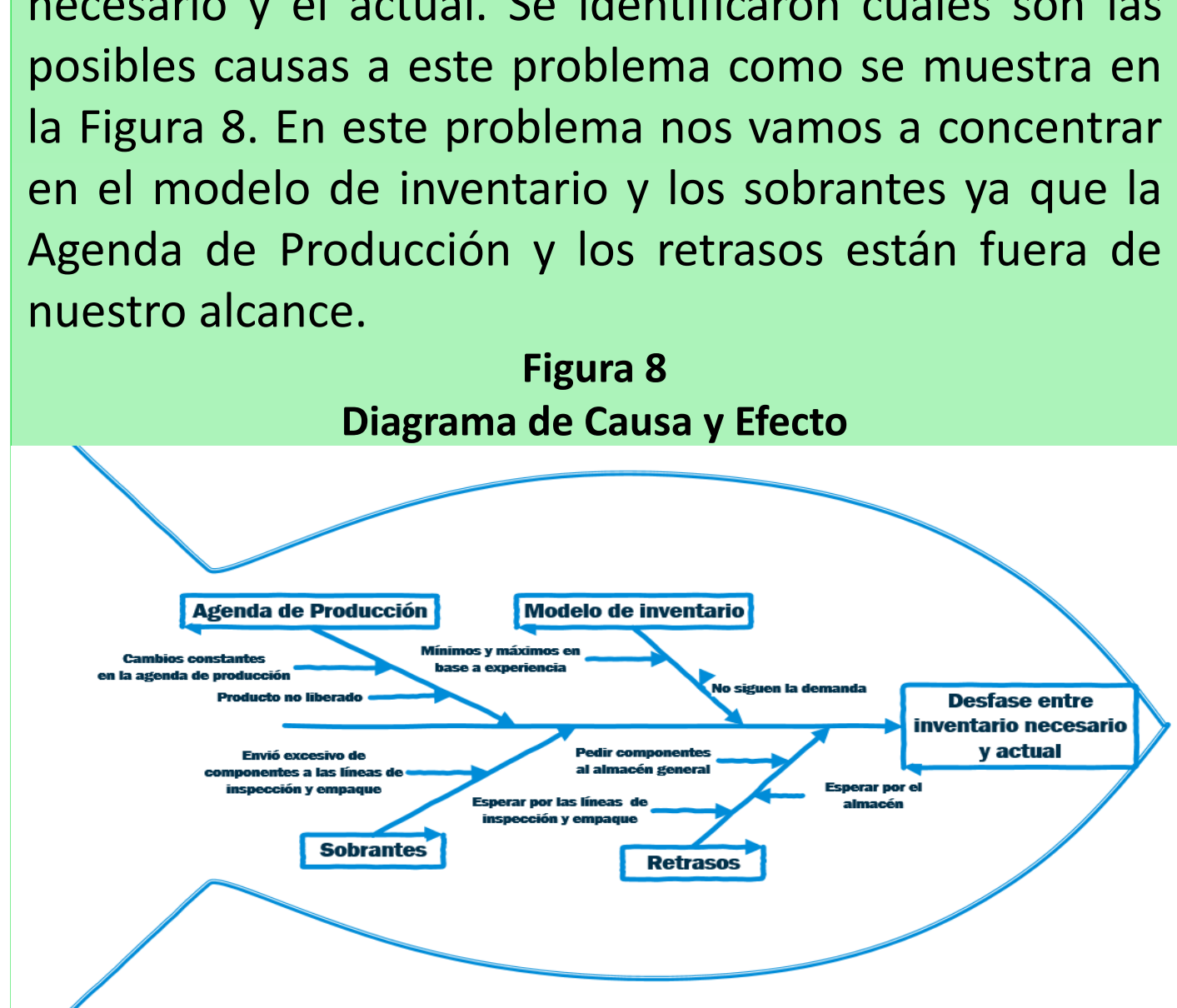
Se puede observar dos componentes con mayor impacto de variación con respecto a la cantidad a ordenar en los Boxplots de la Figura 7.

Figura 7  
Boxplot de cantidades ordenadas por componente



Para identificar las causas raíces de nuestro problema se realizó un Diagrama de Causa y Efecto donde el efecto es el desfase entre el inventario necesario y el actual. Se identificaron cuáles son las posibles causas a este problema como se muestra en la Figura 8. En este problema nos vamos a concentrar en el modelo de inventario y los sobrantes ya que la Agenda de Producción y los retrasos están fuera de nuestro alcance.

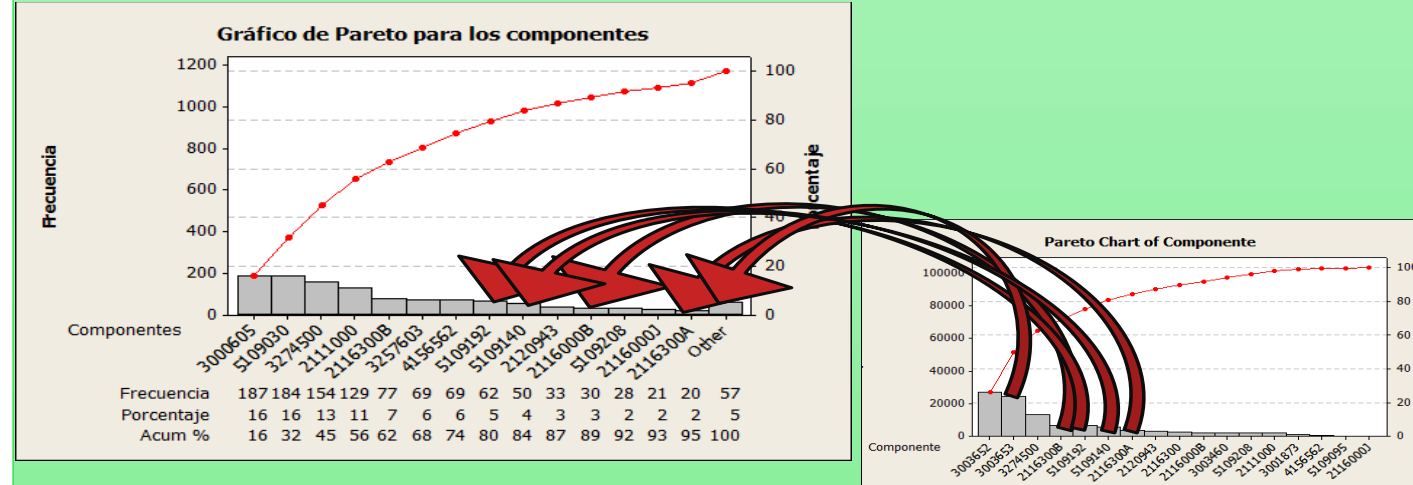
Figura 8  
Diagrama de Causa y Efecto



### Hallazgos obtenidos:

- 1. Existe un desfase de 65% entre el inventario actual y el necesario, refiérase a la Figura 4. Esto significa que no se está cumpliendo con los tres días de inventario que requiere Amgen.
- 2. Sólo un 21% de los componentes del "Staging Area" tienen mayor frecuencia de uso que componentes del almacén. Por lo tanto, el "Staging Area" no está cumpliendo con tener los componentes con mayor uso.
- 3. Existen \$155K de pérdidas por sobrantes de componentes devueltos de las líneas de inspección y empaque, refiérase a la Figura 6, y estos vienen de componentes con poca frecuencia de uso, como se muestra en la Figura 9.

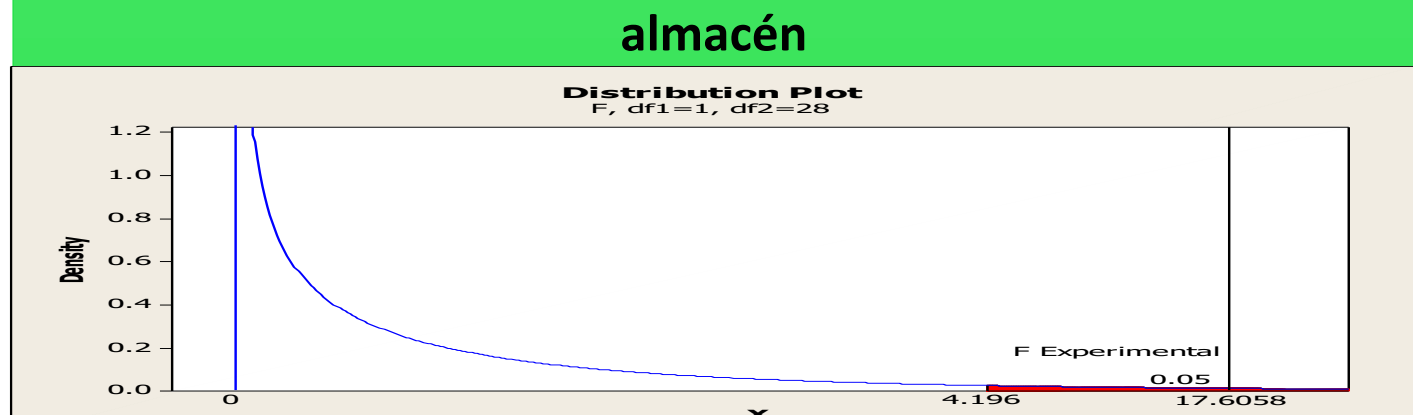
Figura 9  
Pérdidas de dinero de componentes



### Prueba de correlación entre tiempo de despacho y pedido al almacén

La Figura 7 muestra dos componentes con mayor impacto de variación al ser ordenados siendo similar para los demás componentes. Esto nos dice que no se está cumpliendo con el sistema de máximos y mínimos que tenían establecidos. En la prueba de correlación entre el tiempo de despacho una orden y si hubo pedidos al almacén se obtuvo una correlación de 0.621 y un P. Value de 0.000 que significa que existe una relación lineal. Por lo tanto, si se ordenan componentes al almacén para despachar una orden, afectará significativamente el tiempo del proceso del "Staging Area". La Figura 10 muestra el valor de la F experimental cae en la zona de rechazo por lo que se concluye nuevamente que existe relación lineal entre estas dos variables.

Figura 10  
Prueba de correlación entre tiempo de despacho y pedido al almacén



### 5S's

Para realizar la implementación de las recomendaciones, se utilizó la metodología de 5's (Clasificar, Organizar, Limpiar, Estandarizar y Sostener). Esta metodología puede ayudar a que se lleven a cabo numerosas mejoras en el centro de trabajo, de una manera sencilla y a un bajo costo; además facilita el aumento de la calidad y la competitividad de la organización y se fomenta el trabajo en equipo, al mejorar también el clima laboral y la motivación del personal.

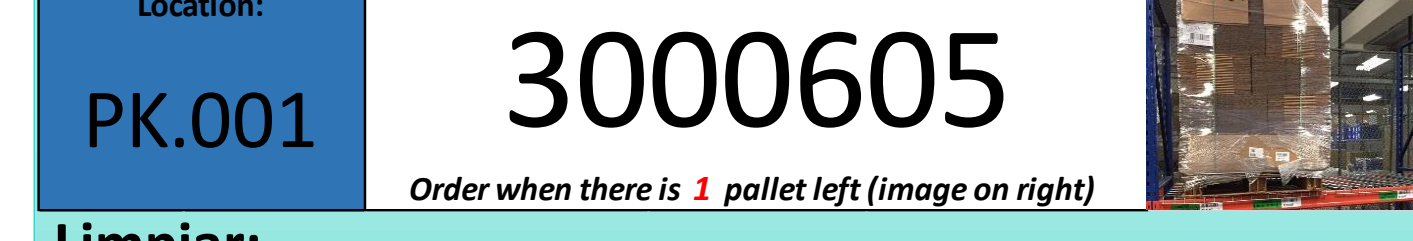
### Clasificar:

- 1. Identificar los componentes de mayor frecuencia como se mostró en la Figura 5, para ubicarlos en el "Staging Area".
- 2. Seleccionar los componentes a mantener en el "Staging Area". Fueron seleccionados aquellos componentes que se deben ordenar en un mínimo de una vez a la semana por lo que se obtuvo mantener 28 componentes.
- 3. Identificar equipo o materiales innecesarios localizados en el "Staging Area" y removerlos ya que no pertenecen al proceso del "Staging Area".

### Organizar:

- 1. Establecer los niveles necesarios de inventario (máximos y mínimos) por componente que satisfagan la necesidad del proceso.
- 2. Establecer localizaciones fijas para los componentes.
- 3. Establecer señales visuales por componente que contengan localización y número del componente, punto de re-orden e imagen visual de punto de re-orden, como se muestra en la Figura 11.

Figura 11  
Rotulación para las localizaciones



- Limpiar: 1. Limpiar áreas de trabajo y estantes para un mejor ambiente de trabajo y asegurarse que los equipos están en buenas condiciones.

### Estandarizar:

- 1. Realizar un modelo de inventario para mantener control en los niveles de inventario del "Staging Area" que funcione con por máximos y mínimos para cada componente y así ordenar componentes para rellenar y no para despachar. Se tiene la ventaja de poder controlar el inventario por dos formas: modelo visual y modelo en SAP (sistema de información).

El modelo visual es el que se muestra en la Figura 12, donde los empleados pueden identificar cuando el componente llegue a su mínimo para así ordenar la cantidad necesaria. El modelo en SAP es el que se muestra en la Figura 13, donde el sistema dará una notificación cuando un componente llegue a su punto de re-orden.

Figura 12  
Modelo visual para reordenar

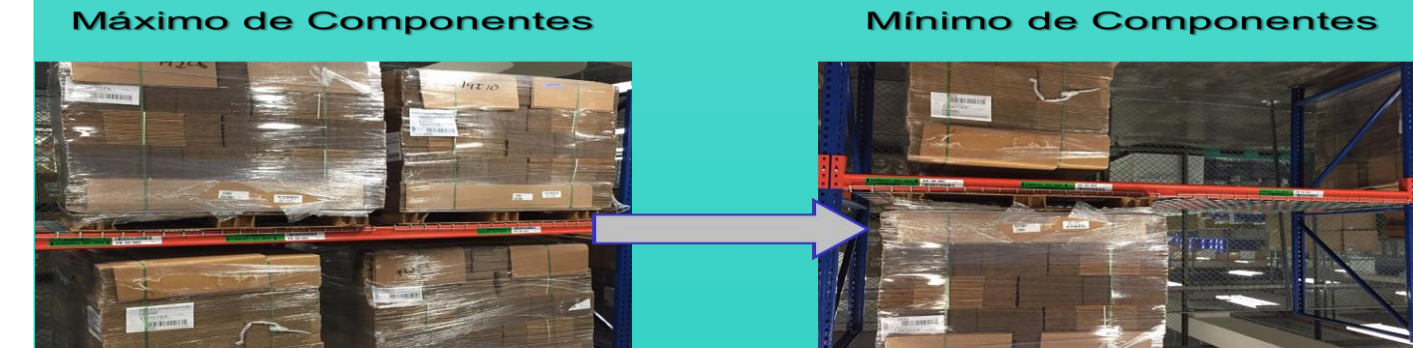
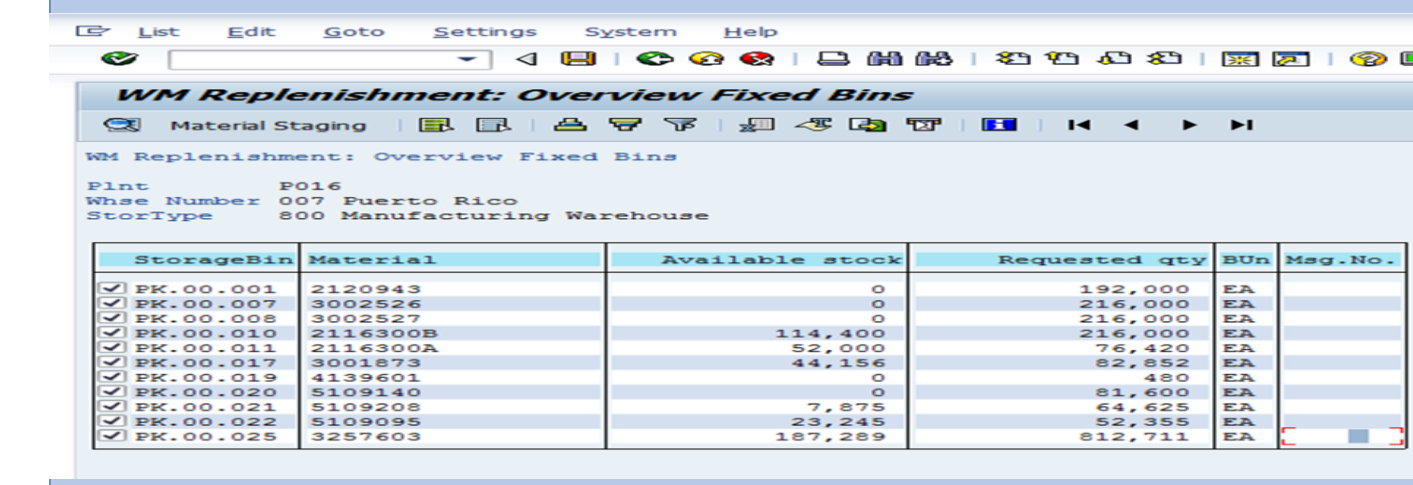


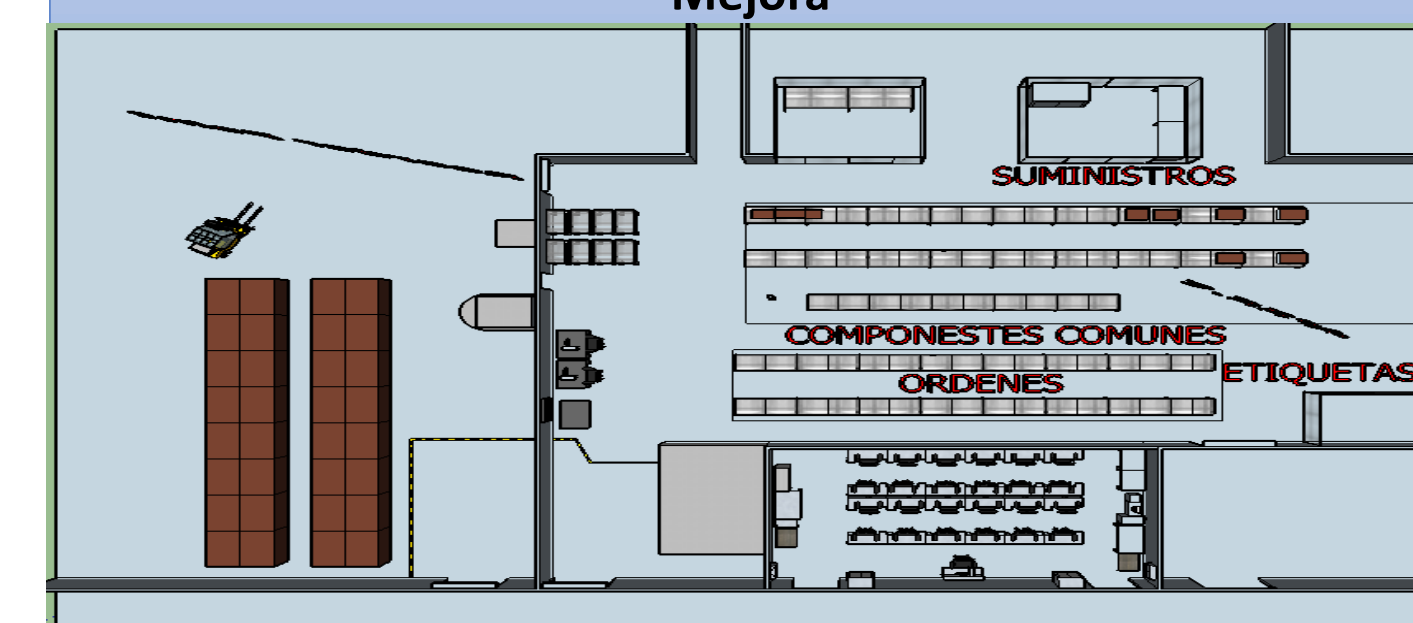
Figura 13  
Pantalla de cantidades a ordenar en SAP



### Sostener:

- 1. Ofrecer adiestramiento a los empleados de nuevas localizaciones de componentes y áreas de trabajo, funcionamiento del modelo de inventario, metodología 5's para el mejoramiento continuo, entendimiento de señales visuales y como utilizar el sistema de información para ver componentes que se necesitan ordenar y cantidades de componentes sobrantes.
- 2. Estudio de la demanda de componentes anualmente para que el "Staging Area" cumpla con su propósito de tener los componentes con mayor frecuencia y las cantidades necesarias según la demanda. Igualmente, así se evita tener componentes obsoletos dentro del "Staging Area".

Figura 14  
Despliegue Final del "Staging Area" Luego de una Segunda Mejora



### Impacto Financiero

Actualmente las líneas de inspección y empaque se detienen en promedio una (1) vez al mes por falta de componentes que no se encuentran disponibles en el "Staging Area". Igualmente, se supone que se tengan dos (2) empleados por turno, pero se tienen tres (3) a causa del desfase. Al tener las cantidades de componentes correctas se puede eliminar un (1) empleado por turno (dos (2) turnos al día) que les cuesta \$36,400 al año. Un resumen del impacto financiero se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1  
Resumen de Impacto Financiero

	Estado Actual (anual)	Estado Futuro (anual)
Costo de línea detenida por falta de componentes	\$31,200,000	\$5,200,000
Costo empleomanía	\$ 218,400 por 6 empleados	\$145,600 por 4 empleados
<b>Total</b>	<b>\$ 31,418,400.00</b>	<b>\$ 5,345,600.00</b>