



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la

Producción

"Mejoramiento de Diseño de Línea de Armado de

Fraccionamiento y Surtido para los Textiles"

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Previo la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Presentado por:

Luis Guillermo Zhangallimbay Naula

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2017

AGRADECIMIENTO

A Dios por la vida y bendiciones recibidas.

A mi madre, a mi Padre y a mis hermanos que hicieron posible mi educación; por su confianza, amor; y porque creyeron en mí. A cada uno de mis profesores que me condujeron al camino del conocimiento.

A mi amigo y primo que en todo momento me aconsejaron incondicionalmente para la realización de este TFG.

DEDICATORIA

A MI MADRE POR
SUS SABIOS
CONSEJOS.

A MI HERMANA POR
SU TIEMPO Y APOYO.

TRIBUNAL EVALUADOR



Marcos Buestán B., PhD.
TRIBUNAL EVALUADOR

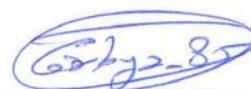


Jaime Macías A., M.sc.
TRIBUNAL EVALUADOR

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido desarrollado en la presente propuesta de Examen Complexivo me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



Luis Guillermo Zhangallimbay Naula

RESUMEN

La empresa en estudio cuenta con un centro de distribución para abastecer productos de primera necesidad; también importa textiles como; blusas, pantalones, camisas, etc., en bultos originales y por referencia; que se exhiben en sus locales a nivel nacional, previo a un proceso de re empaque la cual contiene variedad de diseños, colores. Esta empresa presenta problemas como: reclamos de clientes, alto costo de empackado, devoluciones, re trabajo. Dichos problemas en mención, permite realizar este proyecto que tiene como objetivo la aplicación de herramientas de ingeniería industrial para definir la línea de empaque idónea que reduzca el costo y eleve el nivel de servicio. Para cumplir con el objetivo planteado se visualizó el proceso de manera integral, desde la liberación de la mercadería en la aduana, ingreso a la empresa, puestos de trabajo para el re empaque hasta la carga de camión para los locales; se hizo toma de tiempo, se modificó los procedimientos de ingreso y liquidación de mercadería y textiles. Se ajustó e introdujo el concepto de Producción en Línea, balanceándola y asignando actividades y responsabilidades, que ayudó mejorar la productividad. Con el mejoramiento de la línea se obtuvo satisfacción de clientes, tanto internos como externos, este último el consumidor, bajo re trabajo de surtido, disminución de desperdicios de materiales, mejoró la rotación de mercadería. Las charlas y talleres entre el personal operativo y

administrativo es fundamental para una mejora continua para la línea de producción, esta participación motiva al personal y no restringe al cambio que el analista propone.

ÍNDICE GENERAL

| | Pág. |
|--------------------------------------|------|
| RESUMEN | II |
| ÍNDICE GENERAL | IV |
| ABREVIATURAS | VII |
| SIMBOLOGÍA | VIII |
| ÍNDICE DE FIGURAS | IX |
| ÍNDICE DE TABLAS | X |
| ÍNDICE DE PLANOS | XI |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO 1 | |
| 1. GENERALIDADES | 3 |
| 1.1. La Empresa | 3 |
| 1.2. Objetivo General | 3 |
| 1.3. Objetivos Específicos | 4 |
| 1.4. Planteamiento del Problema | 4 |
| 1.5. Metodología | 5 |
| CAPÍTULO 2 | |
| 2. MARCO TEÓRICO | 7 |
| 2.1. Manufactura Lean | 7 |
| 2.2. Origen de la Manufactura Lean | 7 |
| 2.3. Objetivo de la Manufactura Lean | 8 |

| | |
|--|----|
| 2.4. Gestión de la Calidad Total (TQM) | 8 |
| 2.5. Beneficios de la Producción Lean | 9 |
| 2.6. Herramientas de la Ingeniería Industrial | 9 |
| CAPÍTULO 3 | |
| 3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL | 12 |
| 3.1. Definiciones Estratégicas de la Empresa | 12 |
| 3.2. Descripción del Centro de Distribución Nacional (CND) | 13 |
| 3.3. Ingreso de Mercadería al CND | 13 |
| 3.4. Efectos de Mercadería Textil en la Recepción | 14 |
| 3.5. Sistema de Surtido Actual | 15 |
| 3.6. Medición del Sistema Actual | 17 |
| CAPÍTULO 4 | |
| 4. IMPLEMENTACIÓN DE LA LÍNEA DE SURTIDO Y MODIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE INGRESO Y LIQUIDACIÓN DE MERCADERÍA IMPORTADA | 18 |
| 4.1. Barreras en la Implementación de la Línea | 18 |
| 4.2. Curva de Surtido | 19 |
| 4.3. Calendario de Compra Anual | 22 |
| 4.4. Secuencia de la Línea | 23 |
| 4.5. Cálculo del Tack Time | 25 |
| 4.6. Balance de Línea en Base al Calendario de Compra y el Tiempo Disponible | 27 |

| | |
|---|----|
| 4.7. Revisión y Modificación de los procedimientos de Recepción y Liquidación de Textiles Importado | 28 |
| CAPÍTULO 5 | |
| 5. ANÁLISIS DE MEJORAS | 30 |
| 5.1. Presentación de Índices de la Productividad | 30 |
| 5.2. Mejoras en el Nivel de Servicio | 31 |
| CAPÍTULO 6 | |
| 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 33 |
| 6.1. Conclusiones | 33 |
| 6.2. Recomendaciones | 34 |
| APÉNDICES | |
| BIBLIOGRAFÍA | |

ABREVIATURAS

| | |
|------|---------------------------------|
| TFG | Trabajo Final de Graduación |
| JIT | Just in Time |
| TPS | Sistema de Producción de Toyota |
| TQM | Gestión de la Calidad Total |
| CRD | Centro Regional de Distribución |
| CND | Centro Nacional de Distribución |
| CD | Centro de Distribución |
| CD's | Centros de Distribuciones |

SIMBOLOGÍA

H_2O Agua

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1.1. Metodología del Estudio para el TFG | 5 |
| Figura 2.1. Gráfico de Pareto en Función de Unidades | 10 |
| Figura 2.2. Gráfico de Diagrama de Espina de Pescado | 11 |
| Figura 3.1. Primer Sistema Inicial de Surtido | 15 |
| Figura 3.2. Segundo Sistema Inicial de Surtido | 16 |
| Figura 4.1. Calendario de Compra Anual | 22 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|----------|---|----|
| Tabla 1 | Tabla de Clasificación 80-20 | 10 |
| Tabla 2 | Registro de Tiempos Promedio por día | 17 |
| Tabla 3 | Clasificación de Problemas | 19 |
| Tabla 4 | Curva de Surtido 1 | 20 |
| Tabla 5 | Curva de Surtido 2 | 21 |
| Tabla 6 | Resumen de Cantidad de Sub empaques | 21 |
| Tabla 7 | Resumen de Calendario de Compra Anual | 22 |
| Tabla 8 | Tiempos Promedios para el Surtido | 23 |
| Tabla 9 | Descripción de Estación de Trabajo | 24 |
| Tabla 10 | Tiempo Disponible por Día | 25 |
| Tabla 11 | Separación de Estaciones | 26 |
| Tabla 12 | Balance de Línea | 27 |
| Tabla 13 | Resumen de Problemas, Causa Raíz | 28 |
| Tabla 14 | Resumen de Resultados | 30 |
| Tabla 15 | Costo Promedio por día en el Re empaque | 32 |

ÍNDICE DE PLANOS

- PLANO 1 Distribución de Operaciones en el CND y Recorrido Actual de Textiles a ser Fraccionadas
- PLANO 2 Recorrido Implementado de Textiles Importada a ser Fraccionadas

INTRODUCCIÓN

El desarrollo del siguiente TFG abarca principalmente lo siguiente:

En el capítulo 1, se describe las generalidades de la empresa, los objetivos generales y específicos del proyecto; así como el planteamiento del problema y la metodología a seguir.

En el capítulo 2, se refiere al marco teórico, se introduce los conceptos de manufactura lean, también se da a conocer el origen y objetivo de la manufactura, haciendo mención a los grandes gurús del sistema de producción de Toyota; sin olvidar revisar los conceptos de TQM y las diferentes herramientas de la ingeniería industrial.

En el capítulo 3, se revisa el diagnóstico situacional de la empresa, conociendo su misión, visión y valores que posee, se describe el rol que desempeña el CND, que es donde se llevará a cabo el proyecto, a falta de un diseño de Línea de producción para el surtido de textiles, los efectos que causa el ingreso de dicha mercadería en la recepción o muelle de descarga; y se revisa el sistema actual para dicha actividad.

En el capítulo 4, una vez revisado y conocido los problemas que se tiene en el CD, se procede con el diseño e implementación de la línea; solucionando el problema principal que es la falta de surtido en el empaque que les llega a

los locales, se estandarizan las actividades para proceder con el balance de la Línea.

En el capítulo 5, se presenta el cuadro comparativo de mejoras en las cuales se destaca la disminución de tiempos de paros no planeados y el aprovechamiento de paros planeados, con sus respectivos índices. También se muestra los costos incurridos en la actividad del surtido.

Finalmente en el capítulo 6, se da las respectivas conclusiones y recomendaciones del sistema propuesto.

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

Se da a conocer las generalidades y descripción de la empresa. Se establece el objetivo general y los objetivos específicos, la metodología a seguir para resolver los problemas que posee.

1.1 LA EMPRESA

La empresa empieza sus actividades en noviembre de 1960 en Ecuador y en su puerto principal Guayaquil, también conocida como la Perla del Pacífico. Los fundadores ya tenían negocios similares en Yugoslavia, Rumania y Checoslovaquia. De tal forma que ese sistema popular de ventas, “El cliente puede tocar el producto”; que funcionó exitosamente en esa región de Europa, ahora se implementaba en América Latina.

Al constatar la necesidad de un sistema similar de ventas creyeron conveniente abrir uno aquí; y en noviembre de 1960, cuando se inaugura el primer almacén en Guayaquil, años después, en diciembre de 1961 lo harían en Quito. La empresa rompió con una tradición de venta lo cual representó un cambio importante. Si antes el concepto era “ver y no tocar” ahora funcionaba al revés.

1.2 OBJETIVO GENERAL

- Implementar la Línea de Surtido para Textiles de un Centro de Distribución de una empresa dedicada a la comercialización de productos de consumo masivo.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Visualizar y Analizar los problemas actuales de la Actividad de Surtido, Textil; recolectando información entre los diferentes departamentos involucrados con el fin de identificar las restricciones.
- Revisar y Modificar los procedimientos de ingreso y liquidación de mercadería importada.
- Presentar las mejoras significativas alcanzadas; con el nuevo sistema de diseño de línea de surtido.

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los problemas que presenta la empresa son los altos tiempos empleados en la actividad de surtido (al menos 3 horas diarias en paradas por actividades no planeadas), baja homogeneidad de surtido en cada empaque, que implica re trabajo; provocándole inconformidad y malestar en los clientes, debido a que algunos de ellos tenían que visitar varios locales para encontrar el diseño de su preferencia; mientras que otros optaban por acudir a la competencia. A falta de claridad en la Línea conlleva a corto y largo plazo incremento en número de clientes perdidos, por ende disminución en ventas.

Si bien es cierto la empresa optó por realizar esta actividad en su Centro de Distribución en un espacio donde su principal rol es de recibir y distribuir mercadería; se ve en la necesidad de desarrollar un Sistema de Producción que sea versátil y flexible para tener fluidez entre los procesos y entre los diferentes departamentos que

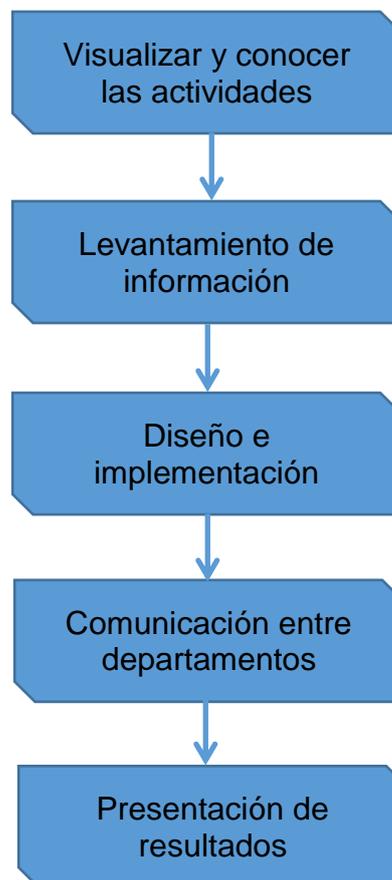
de alguna manera se relaciona directa e indirectamente con la operación.

1.5 METODOLOGÍA

La metodología a utilizar consiste en cinco etapas, que se indican a continuación en la Figura 1.1.

Figura 1.1. Metodología del Estudio para el TFG

Fuente: Elaboración propia



Para poder desarrollar una mejora, se tiene que conocer el proceso actual, visualizando, entendiendo e involucrándose se identifica los problemas que se tiene. De allí que se recolecta los datos que nos

ayude a medir y/o conocer la situación actual. Se conoce la problemática que se tiene con el sistema actual e inculcar mediante charlas para la implementación de un nuevo diseño, definiendo las actividades para estandarizarlos, previo a la implementación del diseño. Por último se presenta los resultados obtenidos mediante un cuadro comparativo del antes y después.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se presenta los conceptos básicos y beneficios de la producción en línea; así como la importancia de utilizar las herramientas de ingeniería industrial.

2.1 Manufactura Lean

JIT es administración enfocada hacia la organización de identificar y eliminar continuamente fuentes de desperdicio de tal forma que los procesos mejoren continuamente. JIT es denominado Manufactura Lean.

Así, el objetivo de partida de los sistemas JIT, se traduce en la eliminación del despilfarro; es decir, en la búsqueda de problemas y en el análisis de soluciones para la supresión de actividades innecesarias y sus consecuencias.

2.2 Origen de la Manufactura Lean

La manufactura esbelta nació en Japón y fue concebida por los grandes gurús del Sistema de Producción de Toyota (TPS), entre algunos:

- William Edward Demming; “Control estadístico”, no significa la ausencia de producto defectuoso, sino más bien permite predecir los límites de las variaciones, fortuitas o imputables.
- Taiichi Ohno; es conocido por diseñar el sistema de producción Toyota, Just in Time, dentro del sistema de producción del fabricante de automóviles.

- Shingeo Shingeo; estudió y aplicó el Control Estadístico de la Calidad. Introdujo señales de alerta en los procesos de ensamblaje, con el objetivo de prevenir que las partes sean ensambladas erróneamente (Poka Yoke).
- Eijy Toyoda; fue en gran parte el responsable de llevar a Toyota Motor Corporation a la rentabilidad y a ser mundialmente conocida durante su mandato como presidente y posteriormente como director.

2.3 Objetivo de la Manufactura Lean

El objetivo de la manufactura lean es implementar una filosofía de mejora continua que le permita a las compañías reducir sus costos, mejorar los procesos y eliminar los desperdicios para aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad.

2.4 Gestión de la Calidad Total (TQM)

Es administración enfocada hacia la organización de conocer las necesidades y requerimientos del cliente y de ser capaces de satisfacer estas necesidades y expectativas.

La implementación de un Sistema TQM sirve para ayudar a la empresa a conseguir al máximo de su eficiencia y flexibilidad en todos sus procesos, enfocándola hacia la obtención de objetivos a corto y mediano plazo.

Dentro de este concepto agrupamos términos como “satisfacción al cliente”, aplicándose tanto a la organización como al propio producto o servicio. Lo que se pretende es obtener beneficios para todos los miembros dentro de la organización, por ello no se basa

únicamente en la idea de vender un producto sino en ampliar el abanico de acción, introduciendo aspectos como la mejora de condiciones de trabajo, formación del personal, empowerment (empoderamiento) de empleados.

2.5 Beneficios de la producción Lean

Los beneficios de manufactura lean se llevan a cabo mediante la aplicación de los conceptos de Just in time, Flujo continuo, Kanban y otras herramientas.

- Reducción en costos de producción.
- Reducción de inventarios.
- Menos mano de obra directa.
- La reducción de lead time.
- Mejor calidad.
- Mayor eficiencia de equipos.
- Disminución de desperdicios.

2.6 Herramientas de la Ingeniería Industrial

Existen 7 herramientas de la calidad que un ingeniero industrial debería conocer; para este caso de estudio utilizaremos las siguientes:

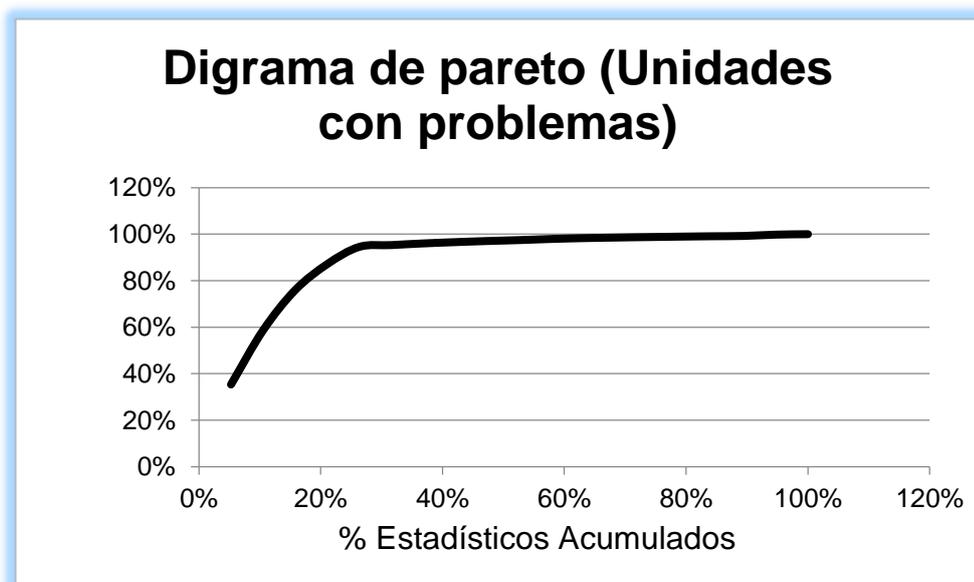
- Diagrama de Pareto
- Diagrama causa-efecto

Diagrama de Pareto.- El principio de Pareto, denominado así en honor a su descubridor, el economista italiano Wilfrido Pareto, es conocido como “Principio del 80-20”. En él se establece que, en todos los problemas que hay por resolver, la solución de una cuantas causas vitales (aproximadamente el 20 por ciento), nos

dará la mayoría de beneficios potenciales (aproximadamente el 80 por ciento).

Figura 2.1. Gráfico de Pareto en Función de Unidades

Fuente: Elaboración propia



En la figura 2.1., presenta la relación de unos pocos estadísticos de Textiles que conforman el 80% del total de unidades con problemas.

Tabla 1. Tabla de Clasificación 80-20

Fuente: Elaboración propia

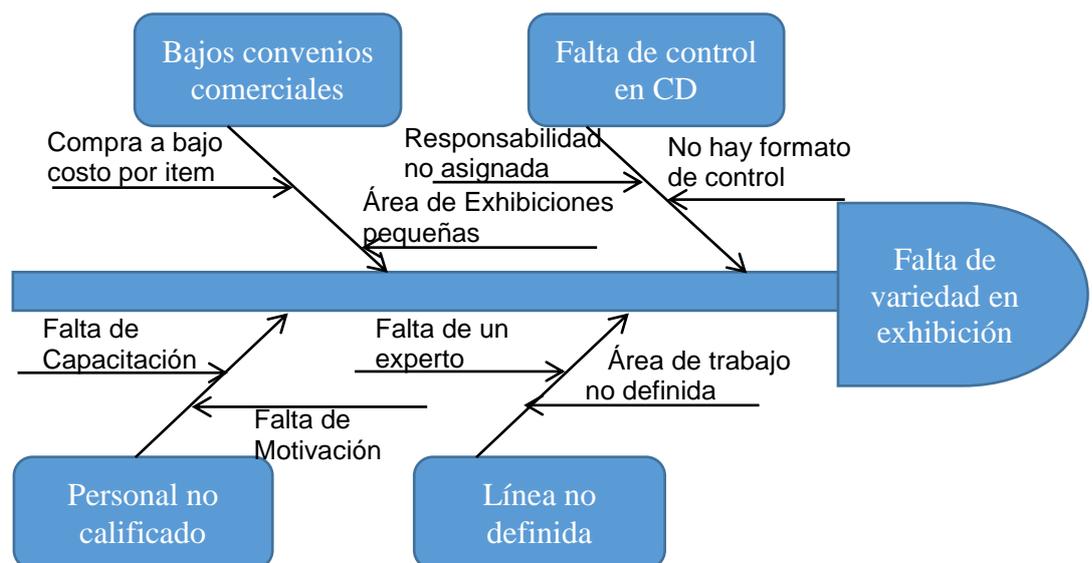
| Categoría | Nº. de estadísticos | Unidades | Unidades / Nº. de estadísticos | Rango |
|--------------|---------------------|---------------|--------------------------------|-------------------|
| A (76%) | 3 | 8.160 | 2.720 | (1.860 - 3.800) |
| B (19%) | 2 | 2.000 | 1.000 | (800 – 1200) |
| C (5%) | 14 | 588 | 45 | (0 – 83) |
| TOTAL | 19 | 10.748 | 597 | |

La tabla 1 muestra el resumen de la clasificación de Pareto (80-20); en la cual se tiene que 3 estadísticos que representan el 76% de unidades con problemas, categoría A; mientras que la categoría B contiene 2 estadísticos que representa el 19%; y 13 estadísticos en la categoría C que representa el 5% del total de unidades con problemas .

Diagrama Causa-Efecto.- Es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema. Se conoce también como Diagrama de Ishikawa o Diagrama de Espina de Pescado y se utiliza en las fases de Diagnóstico y Solución de la causa.

Figura 2.2. Gráfico de Diagrama de Espina de Pescado

Fuente: Elaboración propia



CAPÍTULO 3

3. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

La empresa fue fundada en 1960, es una cadena de tiendas que ofrece productos de consumo hogareño y personal, especializada en ofertas innovadoras o eventos, a través de una amplia cobertura nacional.

La empresa cuenta con más de 140 locales distribuidos en 75 ciudades y 20 provincias; y 2 Centros de Distribución, uno en la ciudad de Quito, denominado Centro Regional de Distribución (CRD) y otro en Guayaquil, cuyo nombre es denominado Centro Nacional de Distribución (CND), en este último se recibe la mercadería importada; y es en este CD que se realiza el caso de estudio de la actividad de surtido.

3.1 Definiciones Estratégicas de la Empresa

Misión

- Generar bienestar en los hogares ecuatorianos.
- Promover el crecimiento profesional de nuestros empleados.
- Generar nuevas plazas de trabajo.
- Incrementar año a año el valor de nuestra compañía.

Visión

- Ser la empresa con mayor ámbito geográfico en el Ecuador, con la mayor gama de productos para nuestro mercado objetivo, promoviendo el desarrollo social de la comunidad y el país manteniendo la rentabilidad del negocio y los niveles de crecimiento.

Valores

- Honestidad.
- Desarrollo Personal y Profesional.
- Calidad y Sencillez.
- Actitud de Servicio.
- Trabajo en Equipo.
- Cumplimiento de las Leyes.
- Rentabilidad.

3.2 Descripción del Centro de Distribución Nacional (CND)

El CD como tal se dedica a la recepción, almacenamiento y distribución de los productos como; alimentos, hogar, juguetería, ropa, útiles escolares y demás, estos son distribuidos a los diferentes locales de acuerdo al sugerido del sistema de máximos y mínimos. Tiene un área alrededor de 50 mil metros cuadrados de terreno; de los cuales, está compuesto por 6 galpones o naves de 3 mil metros cuadrados por nave.

3.3 Ingreso de Mercadería al CND

El CD recibe diariamente alrededor de 80 proveedores nacionales, en 9 andes o muelle de descarga; 900 m³ de volumen, equivalente a 1.200 pallets dependiendo del tipo de mercadería, las mismas son liquidadas con 380 facturas con su respectiva orden de compra. Cada proveedor nacional reserva su turno para su fecha de entrega; y deben entregar en la hora asignada con espera de 30 minutos, caso contrario pierde su turno. Esto no aplica a contenedores que son liberadas del puerto.

El tiempo permitido para la descarga de mercadería nacional es de 40 minutos; pero para los contenedores, se tiene en promedio de 1 hora. No obstante el contenedor que posee mercadería de textil y es de importación, se prolonga a más de 6 horas; y mayor a 3 días para que ingrese a la actividad de surtido. Esto hace que la recepción tenga deshabilitado por lo menos dos andenes para realizar la descarga de mercadería nacional.

3.4 Efectos de Mercadería Textil en la Recepción

Para descargar la mercadería de los camiones y/o contenedores de cada proveedor se cuenta con 9 puertas o andenes; 6 operarios controlan la descarga y verifican el estado en que llegan la mercadería y 1 asistente que supervisa a los operarios. Para el control y asignación de puerta para la descarga de un camión el asistente de recepción se apoya con la lista de proveedores a recibir. Ver Apéndice 1.

Si bien es cierto los proveedores nacionales reservan su turno para entregar mercadería a una hora asignada; la mayor parte de las veces no se cumple por la falta de disponibilidad de andén y espacio de pre-almacenamiento. La complejidad en la descarga de mercadería (importada) por referencia de Textiles; es debido a su gran variedad de referencias iniciales del productor, y la forma en que arriban los bultos en el contenedor, mezclados entre sí; y más aún si este contenedor fue abierto en la aduana para la inspección. La verificación de la mercadería la realiza un operario con un packing list que el departamento de compra envía por medio de la valija interna. Descargar y verificar la mercadería física por referencia vs el documento, packing list le toma hasta 2 días.

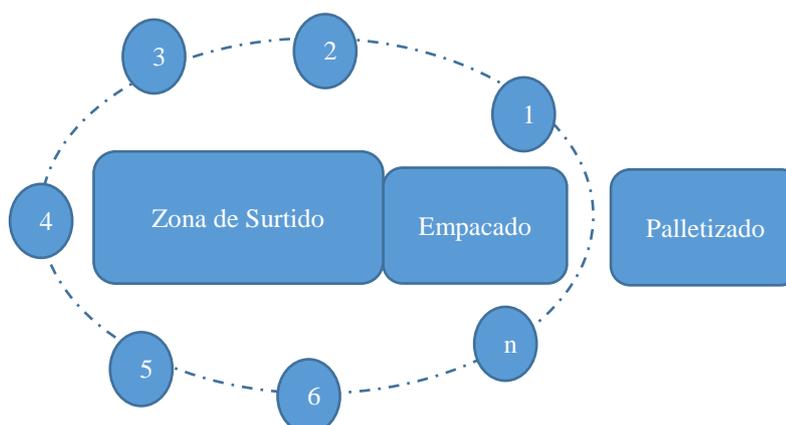
3.5 Sistema de Surtido Actual.

La función de los CD's es recibir y distribuir la mercadería; sin embargo el área comercial, vio la oportunidad de importar mercadería a un costo mínimo por referencia que vienen hasta 60 unidades en cada empaque (caja de cartón); entonces se re empaqa en el CD, es decir; se tiene que reducir la unidad de despacho a sub empaque de 12 unidades y que la misma contenga la variedad de diseños (referencias); debido a que los espacios de exhibición en los locales son pequeños.

En la figura 3.1. Primer Sistema Inicial de Surtido, vemos la metodología que se utiliza para la actividad de fraccionamiento y/o surtido.

Figura 3.1. Primer Sistema Inicial de Surtido

Fuente: Elaboración propia



Este método que el CD utiliza para realizar la actividad, consiste en colocar toda la mercadería (referencias que van asociados a un mismo estadístico) a lo largo de la mesa, y los operarios tienen que

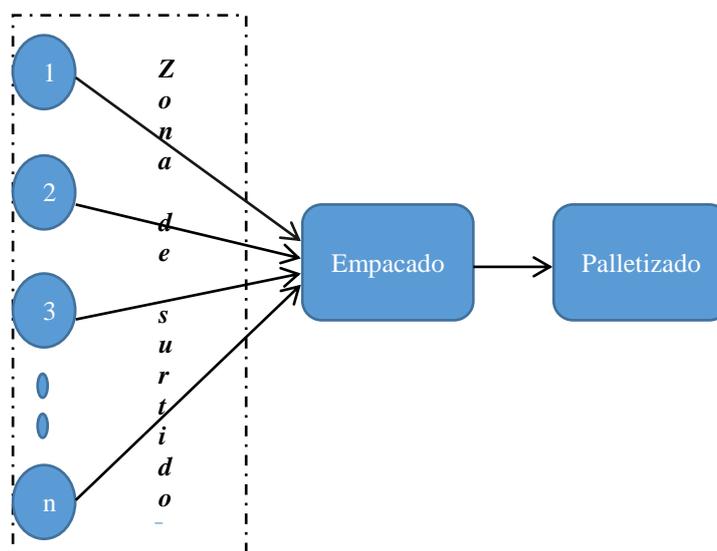
recorrer alrededor de la mesa cogiendo al azar las diferentes referencias hasta completar las unidades que forman el sub empaque de tal manera que dicho sub empaque (fundas) contenga variedad, se verifica las cantidades, y se las asegura manualmente con un nudo; estas fundas se depositan en cajas de cartón, seguido se coloca sobre el pallet de acuerdo a las medidas de la caja, finalmente se almacena para ser distribuidas a los locales previo proceso de liquidación (ingreso de mercadería). Ver Apéndice 3.

En este método el movimiento es de personal, más no de la mercadería, provocando una conglomeración y confusión a lo largo del recorrido.

En la siguiente figura 3.2., se visualiza una adecuación en el sistema. Se crea una zona de surtido donde se realiza la actividad de recoger las diferentes referencias y verificación de unidades; luego son llevadas a la mesa de empaçado, donde se enfundan y se asegura con un nudo manual; luego pasan a la mesa de palletizado donde se guardan en cajas de cartón y posterior apilamiento en el pallet para el almacenamiento.

Figura 3.2. Segundo Sistema Inicial de Surtido

Fuente: Elaboración propia



Se visualiza un recorrido notable de personas, tanto en el primer como el segundo método, acumulación de referencias en todo el proceso, imposibilitando el control de referencias y personal.

En ambos modelos existe ausencia constante de operarios por permiso para tomar agua, H_2O , ó, realizar necesidades biológicas; y estas se encuentran a 190 metros a lado de la oficina.

3.6 Medición del Sistema Actual

Para tener un dato cercano a la realidad, no se debe intervenir en el proceso, mientras se levanta la información del estado actual para poderla comparar con el nuevo sistema. A continuación en la Tabla 2., se muestra los datos y el cálculo de la Productividad actual.

Tabla 2. Registro de Tiempos Promedio por día

| Rubros | Tiempo (min) |
|--|--------------|
| Tiempo contratado | 480 |
| Tiempo de paros planeados: | |
| Almuerzo | 45 |
| Sub total de Tiempo de paros planeados | 45 |
| Tiempos de paros no Planeados: | |
| Definir surtido | 20 |
| Buscar pallet de mercadería | 25 |
| Espera suministro | 15 |
| Asignar actividad en la línea | 10 |
| Ausencia de operadores | 50 |
| Charlas de mejora | 20 |
| Consulta de novedades | 40 |
| Imprevistos | 20 |
| Sub total de Tiempo de paros no planeados | 200 |
| Total Tiempo de paros | 245 |
| Tiempo de Operación | 235 |
| Total Unidades Surtidas por día | 3.800 |
| Total Unidades mal surtidas por día | 224 |
| Número de personas | 25 |

$$\text{Productividad} = \frac{3.800 \text{ Unidades}}{235 \text{ horas}}$$

$$\text{Productividad} = 16.17 \text{ Unidades/hora}$$

CAPÍTULO 4

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA LÍNEA DE SURTIDO Y MODIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE INGRESO Y LIQUIDACIÓN DE MERCADERÍA IMPORTADA

Con los conceptos revisados en el capítulo 2, Marco teórico y la observación del proceso actual de la actividad de surtido, y obteniendo los registros de tiempos promedios en cada actividad; se modifica e implementa la Línea de Surtido.

4.1 Barreras en la Implementación de la Línea

La resistencia al cambio se da tanto en los jefes operativos (mandos medios) y asistentes como en el personal que realizan las actividades; entonces las claves de éxito para superar estas restricciones son las siguientes:

- **Preparar y Motivar al Personal.-** Orientar hacia el mejoramiento continuo; dar a conocer lo que se pretende con el nuevo sistema, sus ventajas.
- **Desarrollo del Jefe Operativo y Asistentes.-** Capacitar e Incentivar la toma de decisiones e implementar los principios de manufactura lean.
- **Compartir Información y Objetivos.-** Todos tienen que conocer y tener claro los procesos a seguir.

4.2 Curva de Surtido

Como se puede visualizar en la tabla 3. Clasificación de Problemas, vemos que el principal problema es la falta de variedad de referencias (Surtido) en las exhibiciones que los clientes detectaron y manifestaron su inconformidad.

Tabla 3. Clasificación de Problemas

Fuente: Elaboración propia

| Problemas | Categoría | Unidades | % participación |
|--|-----------|---------------|-----------------|
| Falta variedad en el sub empaque | A | 8.160 | 76% |
| Mal surtido (Referencia no corresponde al sub empaque) | B | 2.000 | 19% |
| Faltante | C | 314 | 3% |
| Avería | C | 193 | 2% |
| Excedente | C | 81 | 1% |
| TOTAL | | 10.748 | 100% |

Para solucionar la falta de surtido en el sub empaque, se elaboró un formato para calcular las cantidades (proporciones) por referencia que están asociados a un estadístico de tal manera que cada sub empaque este surtido proporcionalmente en diseños y cantidades. A continuación se presenta la tabla 4., un ejemplo de cálculo de la curva de surtido, donde se tiene 6 referencias (diseños) de blusa para damas con sus respectivas cantidades totales y que van asociados a un estadístico en un sub empaque de 12 unidades. Así tenemos que el sub empaque va a contener 2 unidades de cada referencia, de acuerdo al cálculo de la tabla 4.

Tabla 4. Curva del Surtido 1**Fuente: Elaboración propia**

| Estadístico: 062117000 Blusa Joyce peace para dama | | | | | |
|---|-----------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------------|
| Referencia | Unidades | Empaque | Cálculo | Cantidad 1 | # empaque |
| HS-138 | 8.500 | 12 | 2,16 | 2 | 4.250 |
| 4314 | 8.000 | | 2,03 | 2 | 4.000 |
| BAS-004 | 8.000 | | 2,03 | 2 | 4.000 |
| LIME-002 | 8.000 | | 2,03 | 2 | 4.000 |
| HOE-007 | 7.890 | | 2,00 | 2 | 3.945 |
| 4248 | 6.892 | | 1,75 | 2 | 3.446 |
| | 47.282 | | | 12,00 | 12 |

Como no todas las referencias tienen las mismas cantidades; la referencia 4248 se quedará en cero en el sub empaque número 3.446, por lo cual se tiene que determinar una segunda curva de surtido como se muestra en la tabla 5; entonces se tendrá 402 sub empaques más de 12 unidades conformada por 4 unidades de la referencia HS-138, y 2 unidades de cada una de las siguientes referencias 4314, BAS-004, LIME-002, HOE-007. Vemos que en esta segunda curva la referencia HS-138, se agotará en el sub empaque número 402, por lo que se tiene que determinar una tercera curva de surtido. Se procede de esta manera hasta terminar de sub empacar todas las cantidades.

Tabla 5. Curva del Surtido 2

Fuente: Elaboración propia

| Estadístico: 062117000 Blusa Joyce peace para dama | | | | | |
|---|-----------------|----------------|----------------|-------------------|------------------|
| Referencia | Unidades | Empaque | Calculo | Cantidad 1 | # empaque |
| HS-138 | 1.608 | 12 | 3,25 | 4 | 402 |
| 4314 | 1.108 | | 2,24 | 2 | 554 |
| BAS-004 | 1.108 | | 2,24 | 2 | 554 |
| LIME-002 | 1.108 | | 2,24 | 2 | 554 |
| HOE-007 | 998 | | 2,02 | 2 | 499 |
| 4248 | 0 | | | | |
| | 5.930 | | 12,00 | 12 | 402 |

Para este caso; el estadístico 062117000 (código asignado al producto por la empresa) que tiene asociado 6 Referencias (código original del producto) que difieren de cantidades y vienen en cajas individuales por referencia, se necesitó determinar cuatro Curvas de Surtido que se resume en la siguiente tabla 6.

Tabla 6. Resumen de Cantidad de Sub empaques

Fuente: Elaboración propia

| Referencias | Unidades | Empaque 1 | Empaque 2 | Empaque 3 | Empaque 4 |
|---------------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| HS-138 | 8.500 | 3.446 | 402 | x | x |
| 4314 | 8.000 | 3.446 | 402 | 76 | x |
| BAS-004 | 8.000 | 3.446 | 402 | 76 | 17 |
| LIME-002 | 8.000 | 3.446 | 402 | 76 | 17 |
| HOE-007 | 7.890 | 3.446 | 402 | x | x |
| 4248 | 6.892 | 3.446 | x | x | x |
| Total sub empaques (12u) | 3.940 | 3.446 | 402 | 76 | 17 |
| % de participación | 100,00% | 87,46% | 10,20% | 1,93% | 0,43% |

4.3 Calendario de Compra Anual

Se conoce los diferentes métodos para pronosticar las unidades futuras a ingresar; estas no fueron necesarias; ya que el departamento de Compras nos facilitó los datos, esta se resume en la tabla 7., con la que se elabora la Figura 4.1. Calendario de Compra Anual; donde se visualiza que los picos están a inicios y finales de año.

Figura 4.1. Calendario de Compra Anual

Fuente: Elaboración propia

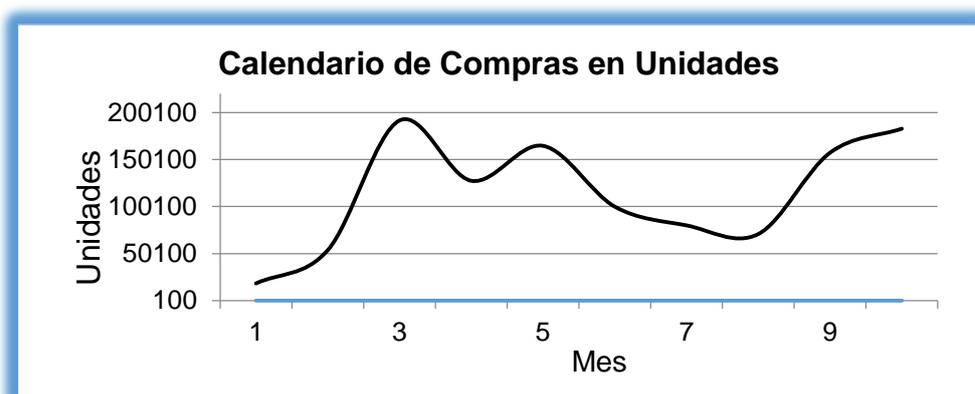


Tabla 7. Resumen de Calendario de Compra Anual

Fuente: Elaboración propia

| Mes | Unidades | Nº proveedores | Nº estadísticos | Nº Referencia | Referencia/ Estadísticos |
|-----------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| 1 | 18.400 | 2 | 5 | 25 | 5 |
| 2 | 53.754 | 2 | 3 | 16 | 5 |
| 3 | 191.698 | 3 | 15 | 58 | 4 |
| 4 | 127.527 | 3 | 39 | 259 | 7 |
| 5 | 164.720 | 2 | 22 | 92 | 4 |
| 6 | 100.027 | 2 | 17 | 86 | 5 |
| 7 | 80.101 | 1 | 5 | 18 | 4 |
| 8 | 70.893 | 2 | 4 | 14 | 4 |
| 9 | 157.392 | 1 | 8 | 56 | 7 |
| 11 | 182.954 | 2 | 51 | 310 | 6 |
| Promedio | 114.747 | 2 | 17 | 93 | 5 |

4.4 Secuencia de Línea

Como se mencionó en el capítulo 3; el sistema actual cuenta con 25 personas para realizar la actividad de surtido; no se visualiza un orden, por lo que es difícil de medir y por lo tanto controlar.

En la siguiente Tabla 8., se indica los tiempo promedios que se necesitan para las actividades de cada estaciones. De manera que aplicando los conceptos de Manufactura Lean, e identificando las actividades necesarias para realizar el surtido de los textiles; se presenta la secuencia y estaciones de trabajo.

Tabla 8. Tiempos Promedios para el Surtido

Fuente: Elaboración propia

| Estación | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S |
|----------------|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Tiempo (S) | 11,53 | 10,4 | 2,8 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 5,5 | 4,8 | 30,5 | 80,0 |
| Nº de personas | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Las actividades de cada estación de trabajo se muestran en la Tabla 9. Descripción de Estación de Trabajo.

A la línea se implementa gavetas pequeñas con capacidad para 12 unidades de prendas, estas gavetas recorrerá en cada puesto de trabajo desde la actividad D (Coger y Depositar primera prenda) hasta la actividad P (Colocar prenda en funda) donde es vaciada la gaveta para retornar a la actividad C (Ordena gaveta).

Se observa la Secuencia de actividades y tiempos aproximados entre sí; desde la actividad C hasta la actividad Q, entonces se ve

la oportunidad de balancear la línea en estas actividades como se observa en la tabla 8.

Tabla 9. Descripción de Estación de Trabajo

Fuente: Elaboración propia

| Estación | Nº de personas | Actividades |
|--------------|----------------|---|
| A | 1 | Abastecer mercadería |
| B | 1 | Trasladar gaveta |
| C | 1 | Ordena gaveta disponible |
| D | 1 | 1.- Coger y depositar 1 prenda en gaveta |
| E | 1 | 2.- Coger y depositar 1 prenda en gaveta |
| F | 1 | 3.- Coger y depositar 1 prenda en gaveta |
| G | 1 | 4.- Coger y depositar 1 prenda en gaveta |
| H | 1 | 5.- Coger y depositar 1 prenda en gaveta |
| I | 1 | 6.- Coger y depositar 1 prenda en gaveta |
| J | 1 | 7.- Coger y depositar 1 prenda en gaveta |
| K | 1 | 8.- Coger y depositar 1 prenda en gaveta |
| L | 1 | 9.- Coger y depositar 1 prenda en gaveta |
| M | 1 | 10.- Coger y depositar 1 prenda en gaveta |
| N | 1 | 11.- Coger y depositar 1 prenda en gaveta |
| O | 1 | 12.- Coger y depositar 1 prenda en gaveta |
| P | 1 | Colocar prendas en funda |
| Q | 1 | Sellar Sub empaque |
| R | 1 | Embalar empaque |
| S | 1 | Palletizar cajas |
| | 1 | Asistente |
| | 1 | Auxiliar |
| Total | 21 | |

Con esta adecuación, Actividad de Fraccionamiento y Surtido en Secuencia, se ha disminuido el número de personas de 25 a 21 personas. Sin embargo se puede visualizar que se tendrá cuellos de botellas debido a que la Línea no está balanceada.

4.5 Cálculo del Tack Time

De acuerdo al calendario de compras, se tiene que las unidades promedio por mes a realizar la actividad de surtido son de 114.747 unidades; y, se tiene 24 días hábiles de trabajo al mes con 8 horas diarias. Por lo tanto el tiempo disponible diario es de 375 minutos del total de 480 minutos contratados como se muestra en la tabla 10. En el Anexo 5 se detalla los tiempos de paros planeados.

Tabla 10. Tiempo Disponible por Día

Fuente: Elaboración propia

| | Código | Minutos |
|--------------------------------|------------------|----------------|
| Tiempo Total (min) | a | 480 |
| Tiempo de paros planeados(min) | b | 105 |
| Tiempo Disponible (min) | c = a - b | 375 |

$$\text{Tack Time} = \frac{\text{Tiempo Disponible}}{\text{Demanda Diaria}}$$

$$\text{Tack Time} = \frac{375 \text{ minutos}}{4.781 \text{ unidades}}$$

$$\text{Tack Time} = \frac{0,08 \text{ minutos} \times 60 \text{ Segundos}}{1 \text{ minuto}}$$

$$\text{Tack Time} = 4,71 \text{ Segundos}$$

Este valor del Tack Time, 4, 71 segundos nos será útil para balancear las actividades que están sombreadas en anaranjado,

ver tabla 11; ya que las primeras tres estaciones (A, B, C) se consideran Setup, son los encargados de mantener abastecido la mercadería y gavetas en la zona de surtido, y no habrá desabastecimiento alguno. Mientras que las dos operaciones finales, se consideran de arreglo o empaque de fundas (Sub empaque) en cajas de cartón, independizándose de la operación principal.

Tabla 11. Separación de Estaciones

Fuente: Elaboración propia

| | SETUP | | | OPERACIÓN PRINCIPAL | | | | | | | | | | | | | ARREGLO | | | |
|------------|-------|------|-----|---------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-----|------|------|
| Estación | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | |
| Tiempo (S) | 11,53 | 10,4 | 2,8 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 2,3 | 5,5 | 4,8 | 30,5 | 80,0 |

Al iniciar el día las estaciones A, B, C, son las primeras en moverse. Así que la estación A, le toma 11,53 segundos en abastecer 72 unidades por cada referencia, es decir que el tiempo de ciclo (Desde la estación D hasta la estación O) es de 138,36 segundos, manteniendo la mesa siempre con mercadería; y la estación B que consiste en trasladar gavetas vacías, desde la estación Sellado de la funda (Q) hacia la estación de Ordenamiento de gavetas (C) con un tiempo de recorrido 10,40 Segundos. Mientras que la estación C, consiste en ordenar y alistar 5 gavetas para el depósito de cada referencia.

La cantidad mínima de gavetas necesarias en la línea es de 11 unidades, de acuerdo al tiempo de ciclo que le toma a la gaveta en recorrer el sistema, siendo 46,60 segundos, y dividiéndola para el mínimo tiempo de una estación, 4,6 segundos de la Línea balanceada.

Estaciones que son considerados como arreglo, tienen como unidad de empaque el sub empaque (12 unidades), son empacadas 6 unidades de sub empaques en cajas de cartón; es decir que cada cartón va tener la misma cantidad original de 72 unidades, la diferencia que ahora está dividida en empaques pequeños y surtidos. Así mismo la operación de palletizado (estación S) tiene como unidad de empaque, la caja de cartón que contiene 72 unidades, cada pallet lleva cuatro cajas, el tiempo empleado para realizar esta actividad por día es el 50% de la operación principal. Pero se tiene en consideración que son actividades de fatiga y esfuerzo.

4.6 Balance de Línea en Base al Calendario de Compra y el Tiempo Disponible

A continuación en la Tabla 12, se presenta el Balance de las estaciones que forman la operación principal, determinando la cantidad óptima de personas necesarias y la agrupación de las operaciones.

Tabla 12. Balance de Línea

Fuente: Elaboración propia

| Estación | Operaciones | Tiempo(S) | Utilización | Unidades | Nº personas | Ratio (u/S) | Ratio (u/min) |
|----------|-------------|-----------|-------------|----------|-------------|-------------|---------------|
| 1 | D, E | 4,6 | 98,69% | 2 | 1 | 0,43 | 25,84 |
| 2 | F, G | 4,6 | 98,69% | 2 | 1 | 0,43 | 25,84 |
| 3 | H, I | 4,6 | 98,69% | 2 | 1 | 0,43 | 25,84 |
| 4 | J, K | 4,6 | 98,69% | 2 | 1 | 0,43 | 25,84 |
| 5 | L, M | 4,6 | 98,69% | 2 | 1 | 0,43 | 25,84 |
| 6 | N,O | 4,6 | 98,69% | 2 | 1 | 0,43 | 25,84 |
| 7 | P | 5,5 | 115,99% | 1 | 3 | 0,55 | 32,98 |
| 8 | Q | 4,8 | 102,71% | 1 | 2 | 0,41 | 24,83 |

4.7 Revisión y Modificación de los Procedimientos de Recepción y Liquidación de Textiles Importado

Si bien es cierto se logró balancear la línea y disminuir el número de personas; sin embargo hay otro factor que restringe el flujo, y que se resume a continuación en la tabla 13.

Tabla 13. Resumen de Problemas Causa Raíz

Fuente: Elaboración propia

| Problemas observadas | Causas | Causa raíz | Procedimientos básicos |
|--|--|---|---|
| Mercadería no surtida en las exhibiciones. | CD Re empaca. | No hay un patrón a seguir. | Elaborar una matriz. |
| Acumulación de mercadería en recepción más 3 días. | No se tiene un orden para la actividad de surtido. | No se tiene la planilla de producción. | Procedimiento de Recepción de Mercadería. |
| Congestionamiento de arribo de contenedores. | Demora en asignar un andén para la descarga. | Se desconoce la cantidad de contenedores a recibir. | Comunicación efectiva. |
| Paras en la actividad de surtido. | Mercadería perdida en el almacenamiento. | No se tiene una ubicación fija. | Procedimiento de Recepción de Mercadería. |
| Re trabajo en el surtido. | Asociación de referencias mal realizada. | Falta de Verificación eficaz. | Comunicación efectiva. |

Según lo observado en la tabla anterior, se debe revisar y ajustar los procedimientos para actualizarlos de acuerdo al ambiente actual que nos permita resolver los problemas antes mencionados.

El primer problema observado, falta de surtido en las exhibiciones ya fue superado con la Curva del surtido, el resto de observaciones son de procedimientos; por lo que se realizó constantes reuniones con los departamentos involucrados para llegar a un acuerdo en los procedimientos. Por tanto se lista las siguientes modificaciones:

- El Departamento de Importaciones debe enviar con 15 días de anticipación los documentos para la recepción de Mercadería.
- Los jueves de cada semana el Departamento de Importaciones enviará la lista de contenedores a liberarse la siguiente semana.
- El CND habilita un muelle único para la recepción de contenedores de Importación, en la zona de despacho de camiones con mercadería para los locales.
- Se entrena y se asigna responsabilidad a 1 operario para el control de mercadería.
- Se asigna ubicaciones únicas para la mercadería de textil que necesita surtirse cerca del área de Fraccionamiento.
- Visita de los compradores del área comercial al CND para la revisión física de la mercadería previo al surtido.

CAPÍTULO 5

5. ANÁLISIS DE MEJORAS

Luego de la implementación del Diseño de la Línea de Surtido, se presenta las tablas comparativas donde se visualiza el antes y el después.

5.1 Presentación de Índices de la Productividad

A continuación en la tabla 14, se presenta los índices en un cuadro comparativo del antes y después de la implementación de la Línea:

Tabla 14. Resumen de Resultados

Fuente: Elaboración propia

| Rubros | Código | Antes | Actual |
|--|------------------------|--------------|--------------|
| N. de personas | | 25 | 19 |
| Tiempo Total (min) | a | 480 | 480 |
| Tiempo de paros planeados(min) | b | 45 | 105 |
| Tiempo Disponible (min) | c = a- b | 435 | 375 |
| Tiempos de paros no Planeados (min) | o | 200 | 20 |
| Tiempo de Operación (min) | e = c - o | 235 | 355 |
| ÍNDICE DE DISPONIBILIDAD | f = e / c | 0,54 | 0,95 |
| Producción Total (Unidades) | g = Buenas + k | 3.800 | 6.150 |
| Velocidad de la Línea (Unidades /min) | r = g / e | 16,17 | 17,32 |
| Velocidad Teórica (Unidades/min) | h | 25,84 | 25,84 |
| Producción Teórica (Unidades) | i = e x h | 6.072,4 | 9.173,2 |
| ÍNDICE DE PRODUCCIÓN | j = g / i | 0,63 | 0,67 |
| Producción rechazada (Unidades) | k | 224 | 80 |
| ÍNDICE DE CALIDAD | l = (g - k) / g | 0,94 | 0,99 |
| Eficiencia de la Línea (Porcentaje) | f x j x l x 100 | 31,81 | 62,64 |

Disponibilidad: Antes 54%, debido a la constante ausencia de personal, que piden permiso tanto para tomar agua o hacer sus necesidades biológicas, súmele a esto el definir la forma de surtido de cada sub empaque. El actual se tiene el 95%, porque se estableció un tiempo de descanso de 15 minutos en 2 turnos, antes y después del almuerzo, eliminando los permisos para beber agua, acudir al baño.

Producción: Con el ratio que se obtuvo en el balance de línea, se establece la velocidad teórica de 25,84 unidades por minuto; asumimos la misma velocidad antes de la implementación; teniendo el 63% antes y el actual el 67%. Estos datos comparando por si solos pueden ser engañosos.

Calidad: El antes tiene un 94%; ya que varios estadísticos tuvieron que corregirse el surtido por falta de variedad en cada empaque que le llega al local; aunque el 99% que es el valor actual, se ve que aún se tiene unidades que han solicitado correcciones en el surtido por falta de variedad.

5.2 Mejoras en el Nivel de Servicio

Con la definición de la Curva de surtido, ya no se tiene reclamos de clientes por falta de variedad, diseños en las exhibiciones; el 80% de sub empaques tienen todos los diseños, este porcentaje es debido a que las unidades de cada diseños no son iguales.

Así mismo se mejoró el servicio con los proveedores internos, en este caso, el departamento comercial e importaciones, con las modificaciones en los procedimientos de Recepción y Liquidación de mercadería, ahora el CND conoce los arribos de cada

contenedor en tiempo y forma; permitiéndole prepararse para la descarga.

En cuanto a costo, se obtuvo una disminución considerable como se muestra en la tabla 15. Antes, el costo promedio por día de surtir mercadería era \$ 22.645,71. Ahora nos cuesta \$ 15.328,43.

Tabla 15. Costo Promedio por día en el Re empaque

Fuente: Elaboración propia

| | Antes | Actual |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|
| Rubros | Costo (\$) | Costo (\$) |
| Surtir | 21.399,39 | 15.180,43 |
| Corregir Sub empaque | 346,32 | 87,74 |
| Costo oportunidad en muelle | 900,00 | 60,00 |
| Costo Total | 22.645,71 | 15.328,17 |

| | |
|--------------------------------|------|
| Costo por hora-hombre | 2,90 |
| Costo muelle x hora o fracción | 30 |

CAPÍTULO 6

6. COCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- Con el Diseño e Implementación de la Línea, la productividad mejoró y se tiene un control visual de cada una de las actividades; donde se puede medir en cualquier actividad que el analista considere una oportunidad de mejora.
- El diseño nos permitió determinar que se tenía personal acumulado antes del proceso; ayudó a identificarlos y se los trasladó a otra operación dentro de la planta que requería más mano de obra.
- Con la introducción y charlas que se dio al personal sobre la Curva del surtido, no se tuvo más reclamos de falta de variedad en las exhibiciones.
- El personal al inicio se opone al cambio; pero conforme se comparte la información y palpan los resultados, se motivan y se comprometen, haciendo que la implementación sea más sólida.
- La comunicación continúa entre los diferentes departamentos que influyen de forma directa o indirectamente al Diseño, hacen que la Línea fluya y muchas veces el flujo aumente.

6.2 RECOMENDACIONES

- Dar seguimiento y llevar el control de las mejoras implementadas, viendo la oportunidad de nuevas mejoras.
- Analizar la implementación hacia el futuro, no se sabe qué amenazas o nuevas restricciones pueden afectar a la Línea.
- Mantener informado al personal de las mejoras alcanzadas; mediante charlas de forma continua para que se entienda la importancia de los nuevos procesos.
- Actualizar y formalizar por parte del departamento de Proceso los cambios que se implementaron en la Operación del CND, en los procedimientos de Recepción y Liquidación de mercadería Importada para textiles.

APÉNDICES

APÉNDICE 1

Control de Recepción de Mercadería

| LISTA DE PROVEEDORES | | | | | | | | | | | | | Fecha | |
|----------------------|--------------------------------------|--------------|---------|--------|---------|------|-------|-------|----------------|-------|----------|------------|---------------|-------------|
| Folio | Proveedor | Orden-compra | Turno | Bultos | Sección | Hora | #Est. | Volum | Volum / Estad. | # pta | # estib. | Cinta film | Merc. Pallet. | Observación |
| 3144 | COMPANIA ANDINA DE COMERCIO | 37304 | 2497107 | 16 | 26 | 7:41 | 1 | 0,91 | | | | | | |
| 3144 | | 40483 | 2497106 | 0 | 26 | 7:41 | 1 | 1,35 | | | | | | |
| 3144 | | 46151 | 2497108 | 96 | 26 | 7:41 | 1 | 3,63 | | | | | | |
| 6111 | FAMOWISAL S.A. | 45103 | 2497155 | 0 | 25 | 7:41 | 1 | 1,85 | | | | | | |
| 7204 | GUSTAFF S.A. | 50759 | 2497205 | 0 | 25 | 7:41 | 2 | 1,89 | | | | | | |
| 22131 | VINOS Y ESPIRITUOSOS DEL LITORAL | 42518 | 2496721 | 0 | 24 | 7:41 | 1 | 0,52 | | | | | | |
| 22131 | | 45767 | 2496722 | 150 | 24 | 7:41 | 1 | 2,33 | | | | | | |
| 1164 | ALIMENTOS VITALES CIA. LTDA. | 50740 | 2497282 | 30 | 25 | 7:41 | 1 | 0,64 | | | | | | |
| 4192 | DAVILA CORRAL CLAYSBERT & ASOCIADAS. | 44403 | 2497684 | 0 | 24 | 8:00 | 2 | 0,24 | | | | | | |
| 4192 | | 44409 | 2497685 | 0 | 24 | 8:00 | 1 | 4,02 | | | | | | |
| 16108 | PLASTICOS DALMAU CIA. LTDA. | 49579 | 2497494 | 0 | 11 | 8:00 | 2 | 0,52 | | | | | | |
| 17006 | QUIFATEX S.A. | 50127 | 2497461 | 40 | 24 | 8:00 | 2 | 1,06 | | | | | | |
| 17006 | | 50874 | 2497452 | 0 | 26 | 8:00 | 1 | 0,00 | | | | | | |
| 17006 | | 51017 | 2497794 | 35 | 25 | 8:00 | 1 | 0,92 | | | | | | |
| 17006 | | 51213 | 2497792 | 39 | 25 | 8:00 | 1 | 1,03 | | | | | | |
| 17006 | | 51214 | 2497793 | 0 | 26 | 8:00 | 1 | 0,00 | | | | | | |
| 6020 | FERRERO DEL ECUADOR S.A. | 51164 | 1771566 | 0 | 25 | 8:00 | 2 | 0,00 | | | | | | |

APÉNDICE 2

Foto 1 del antes de la Línea de Surtido



APÉNDICE 5

Planilla para Liquidación (Ingreso) para Mercadería Importada

Fecha: **LIQUIDACION DE COSTOS DE IMPORTACION EN DOLARES AÑO 2016**

| | | |
|------------------|-------------------------|---------------|
| PROVEEDOR | MAY'S ZONA LIBRE | FOLIO: |
| EMB. | 345 - 2016 | 36-047 |

FLETE US\$

ADICIONAL

ADUANA

| REFERENCIA | ARTICULO | Número | CANTIDAD | | | | CANT. | PRECIO | TOTAL | TOTAL # | PRC SIN/INT | COMPRADOR | | | | | | | |
|-------------|----------------------|--------|-------------|-----------|----|-----|-------|--------|----------|----------|-------------|-----------|-----------|------------|---------------|-----------|----------|----------|--------|
| | | | RECIBIDAS | | AV | EXC | | | | | | Ist | FACTURADA | FOB + Und. | COSTO C/INT # | FACTURADO | RECIBIDO | RECIBIDO | FACTOR |
| | | | ESTADISTICO | RECIBIDAS | | | | | | | | | | | | | | | |
| 411-0400598 | CAMISETA P/NINAS 10- | 021988 | 216 | | | | 216 | 2,893 | 624,89 | 935,40 | 4,33054 | 4,33054 | 4,68012 | 1,62 | | | | | |
| 419-0400584 | SUETER P/NINAS 10- | 021988 | 515 | 21 | | 40 | 576 | 2,893 | 1.666,37 | 2.494,39 | 4,33053 | 4,84347 | 4,68012 | 1,62 | | | | | |
| 411-0400603 | CAMISETA P/NINAS 10- | 021988 | 648 | | | | 648 | 2,893 | 1.874,66 | 2.905,18 | 4,48330 | 4,48330 | 4,84052 | 1,67 | | | | | |
| 419-9021706 | SUETER P/NINAS 10- | 021988 | 576 | | | | 576 | 2,893 | 1.666,37 | 2.481,19 | 4,30762 | 4,30762 | 4,65605 | 1,61 | | | | | |
| 411-9021705 | CAMISETA P/NINAS 10- | 021988 | 648 | | | | 648 | 2,893 | 1.874,66 | 2.722,03 | 4,20066 | 4,20066 | 4,54375 | 1,57 | | | | | |
| 419-0400635 | BLUSA P/NINAS 10-16 | 021988 | 330 | | | 30 | 360 | 3,393 | 1.221,48 | 1.909,91 | 5,30532 | 5,78762 | 5,72664 | 1,69 | | | | | |
| 401-9049191 | BLUSA P/NINAS 10-16 | 021988 | 648 | | | | 648 | 3,393 | 2.198,66 | 3.437,84 | 5,30531 | 5,30531 | 5,72663 | 1,69 | | | | | |
| 401-9049193 | BLUSA P/NINAS 10-16 | 021988 | 504 | | | | 504 | 3,393 | 1.710,07 | 2.673,88 | 5,30531 | 5,30531 | 5,72663 | 1,69 | | | | | |
| 419-9014255 | SUETER P/NINAS 10- | 021988 | 432 | | | | 432 | 3,060 | 1.321,92 | 2.066,35 | 4,78322 | 4,78322 | 5,16312 | 1,69 | | | | | |
| | | | 4517 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 419-9036512 | SUETER P/NINAS 10- | 021992 | 346 | | | 14 | 360 | 3,060 | 1.101,60 | 1.666,96 | 4,63044 | 4,81780 | 5,00270 | 1,63 | | | | | |
| 419-9026636 | SUETER P/NINAS 10- | 021992 | 382 | | | | 382 | 3,060 | 1.168,92 | 1.828,56 | 4,78682 | 4,78682 | 5,16690 | 1,69 | | | | | |
| 419-9017974 | SUETER P/NINAS 10- | 021992 | 288 | | | | 288 | 3,060 | 881,28 | 1.410,57 | 4,89780 | 4,89780 | 5,28343 | 1,73 | | | | | |
| | | | 1016 | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|--------------------------|-------------------|-------------------|
| TOTAL IMPORTACION | 225.149,71 | 367.991,86 |
| | | 51.518,86 |
| | | 419.510,72 |

B.I. **352.836,55**
14NIVA **49.397,12**

| | |
|--|----------------------|
| PROFORMA# CN 457258-N / 457334-N / 457265-N | |
| DAUI REFERENDO | 34411526 |
| REFERENDO | 028-2016-10-00686494 |
| FECHA DE IMPORTACION | 18-oct-16 |
| FECHA DE PAGO | 21-nov-16 |
| PAIS | PANAMA |
| VALOR A PAGAR AL PROVEEDOR | 225.149,71 |
| FLETE | 2.060,00 |
| ADUANA | 124.787,95 |
| SEGURO | 507,38 |
| AGENTE | 240,00 |
| GASTOS | 15.246,82 |

APÉNDICE 6

Lista de Embarques a recibir en la Semana

| Lista de embarques a liberarse del 06 al 10 de Febrero 2016 | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|-----|-------------|----------------------|-------------|---|---------------|--|--------------|--------------|-----|--------------|
| DIA A SALIR | AGENTE | EMB | CONTENEDOR | CAPACIDAD CONTENEDOR | APLICACION | DESCRIPCION | TRANSPORTISTA | MODULO | TIPO AFORO | PROVEEDOR | | |
| lunes, 06 de febrero del 2012 | CENTAD | 337 | HLXU8617177 | 40HQ | 429 | VENTILADORES | SOLINTRACARG | CONTECON | AUTOMATICO | ATLAS GLOBAL | | |
| | | | TEMU7508848 | 40HQ | | | | | | | | |
| | | | HLBU1192710 | 40GP | | | | | | | | |
| | | | HLXU5023130 | 40GP | | | | | | | | |
| | | | HLXU6273299 | 40HQ | | | | | | | | |
| | | | GESU5657707 | 40HQ | | | | | | | | |
| | | | FSCU422300 | 40HQ | | | | | | | | |
| | | | GATU8598095 | 40HQ | | | | | | | | |
| martes, 07 de febrero del 2012 | ROCALVI | 359 | NYKU3337946 | 20GP | 354 | LIMPIADOR FACIAL, PULIDOR DE UÑAS, CORTADOR P CABELLO | TRANSGOM | CONTECON | P/C | ATLAS GLOBAL | | |
| | | | ROCALVI | 355 | MRKU6502988 | 20GP | 435 | ALFOMBRAS/SET PARA BAÑOS | TRANSGOM | CONTECON | P/C | ATLAS GLOBAL |
| | | | CENTAD | 361 | CAIU8064087 | 40HQ | 385/427 | ESPEJOS, ALFOMBRAS | SOLINTRACARG | P/C | P/C | ATLAS GLOBAL |
| | | | ROCALVI | 352 | MSKU1230467 | 40HQ | 458/457 | PARLANTES / ARMADORES PLASTICOS | TRANSGOM | P/C | P/C | ATLAS GLOBAL |
| miercoles, 08 de febrero del 2012 | ROCALVI | 344 | TRLU8845911 | 20GP | 391 | ESTUCHE CON ACCESORIOS, VINCHAS, LIGAS, MOÑOS | TRANSGOM | CONTECON | P/C | ATLAS GLOBAL | | |
| | | | ROCALVI | 360 | TCLU4010793 | 453 | 346 | TOMATODO PLASTICO | TRANSGOM | CONTECON | P/C | ATLAS GLOBAL |
| | | | ROCALVI | 353 | EISU2041040 | 20GP | 381 | ARMADORES DE ALAMBRE | SOLINTRACARG | P/C | P/C | ATLAS GLOBAL |
| | | | ROCALVI | 349 | CAIU8316018 | 40HQ | 461 | LAMPARAS DE ESCRITORIO | SOLINTRACARG | CONTECON | P/C | ATLAS GLOBAL |
| jueves, 09 de febrero del 2012 | SILCEX | 347 | MRKU2566475 | 40HQ | 181 | VASOS VIDRIO | SOLINTRACARG | CONTECON | P/C | ATLAS GLOBAL | | |
| | | | MSKU1933080 | 40HQ | | | | | | | | |
| | | | CENTAD | 370 | TCLU6642285 | 40HQ | 424 | COCINETA ELECTRICA | TRANSGOM | CONTECON | P/C | ATLAS GLOBAL |
| viernes, 10 de febrero del 2012 | CENTAD | 358 | ROCALVI | 369 | BMOU4860070 | 40HQ | 428 | JUEGO COMEDOR 4 SILLAS | TRANSGOM | P/C | P/C | ATLAS GLOBAL |
| | | | CENTAD | 372 | HASU1543009 | 20GP | 469 | CEPILLO P LAVAR ROPA, COLGADORES, DESTAPACAÑERIA | TRANSGOM | P/C | P/C | ATLAS GLOBAL |
| | | | CENTAD | 372 | HASU1543035 | 20GP | 437 | SECADORA, PLANCHA P CABELLO, | SOLINTRACARG | P/C | P/C | ATLAS GLOBAL |
| | | | ROCALVI | 348 | HLXU8250585 | 40HQ | 371 | VASOS VIDRIO | TRANSGOM | P/C | P/C | ATLAS GLOBAL |

APÉNDICE 7

Cuadro de Tiempo de paros planeados versus No planeados

| | Antes | Actual |
|--|--------------|--------------|
| Rubros | Tiempo (min) | Tiempo (min) |
| Tiempo de paros planeados: | | |
| Almuerzo | 45 | 45 |
| Breack (2) | 0 | 30 |
| Setup | 0 | 15 |
| Limpieza | 0 | 15 |
| Sub total de Tiempo de paros planeados | 45 | 105 |
| Tiempos de paros no Planeados: | | |
| Definir surtido | 20 | 0 |
| Buscar pallet de mercadería | 25 | 0 |
| Espera suministro | 15 | 0 |
| Asignar actividad en la línea | 10 | 0 |
| Ausencia de operadores | 50 | 0 |
| Charlas de mejora | 20 | |
| Consulta de novedades | 40 | 0 |
| Imprevistos | 20 | 20 |
| Sub total de Tiempo de paros no planeados | 200 | 20 |
| Total Tiempo de paros | 245 | 125 |

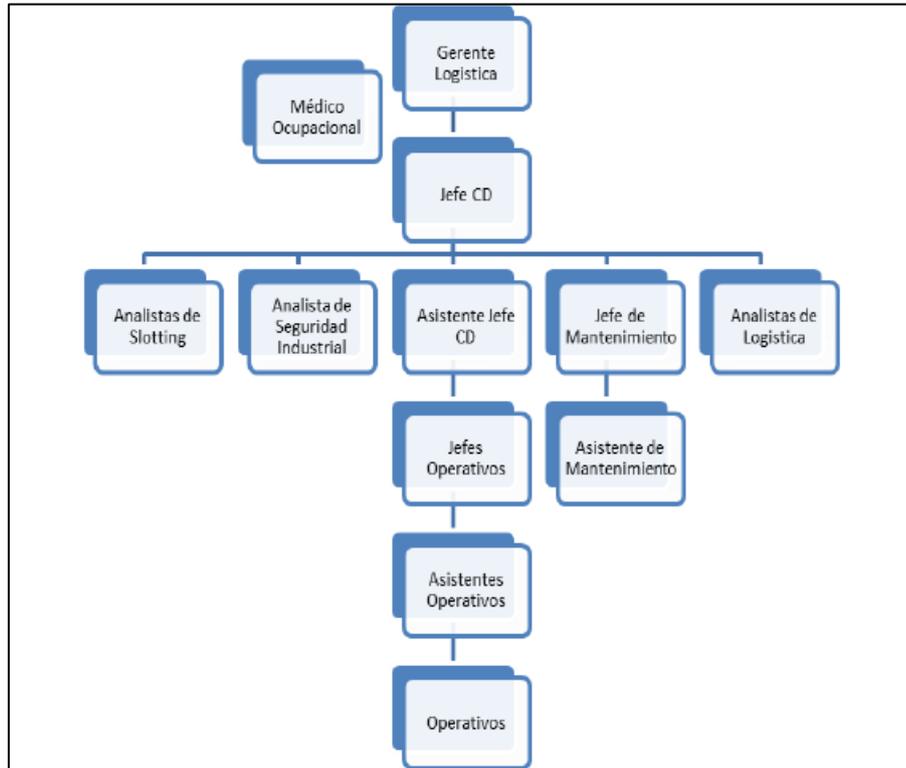
APÉNDICE 8

Tabla de Nivel de Ocupación en el CND

| Tipo | Cantidad de ubicaciones | | | | | |
|-------------------|-------------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|-------------|
| | Total | Ocupadas | Disponible | % Disponible | Estadísticos | Densidad |
| Estantería 4 | 416 | 414 | 2 | 0,48% | 345 | 1,20 |
| Estantería 5 | 675 | 258 | 417 | 61,78% | 229 | 1,13 |
| Estantería 6 | 716 | 699 | 17 | 2,37% | 512 | 1,37 |
| Estantería | 1.807 | 1.371 | 436 | 24,13% | 1.086 | 1,26 |
| Stock 7 | 7.403 | 6.851 | 552 | 7,46% | 1.874 | 3,66 |
| Stock 8 | 10.614 | 9.808 | 806 | 7,59% | 1.327 | 7,39 |
| Picking 7 | 3.326 | 3.122 | 204 | 6,13% | 3.120 | 1,00 |
| Picking 8 | 2.034 | 1.863 | 171 | 8,41% | 1.864 | 1,00 |
| Rack | 23.377 | 21.644 | 1.733 | 7,41% | 4.984 | 4,34 |
| Estiba Drive | 29 | 24 | 5 | 17,24% | 11 | 2,18 |
| Drive | 29 | 24 | 5 | 17,24% | 11 | 2,18 |
| Estiba A baja | 7 | 3 | 4 | 57,14% | 10 | 0,30 |
| Estiba A alta | 6 | 3 | 3 | 50,00% | 13 | 0,23 |
| Estiba | 16 | 9 | 7 | 43,75% | 184 | 0,05 |
| Total | 25.229 | 23.048 | 2.181 | 8,64% | 6.265 | 3,68 |

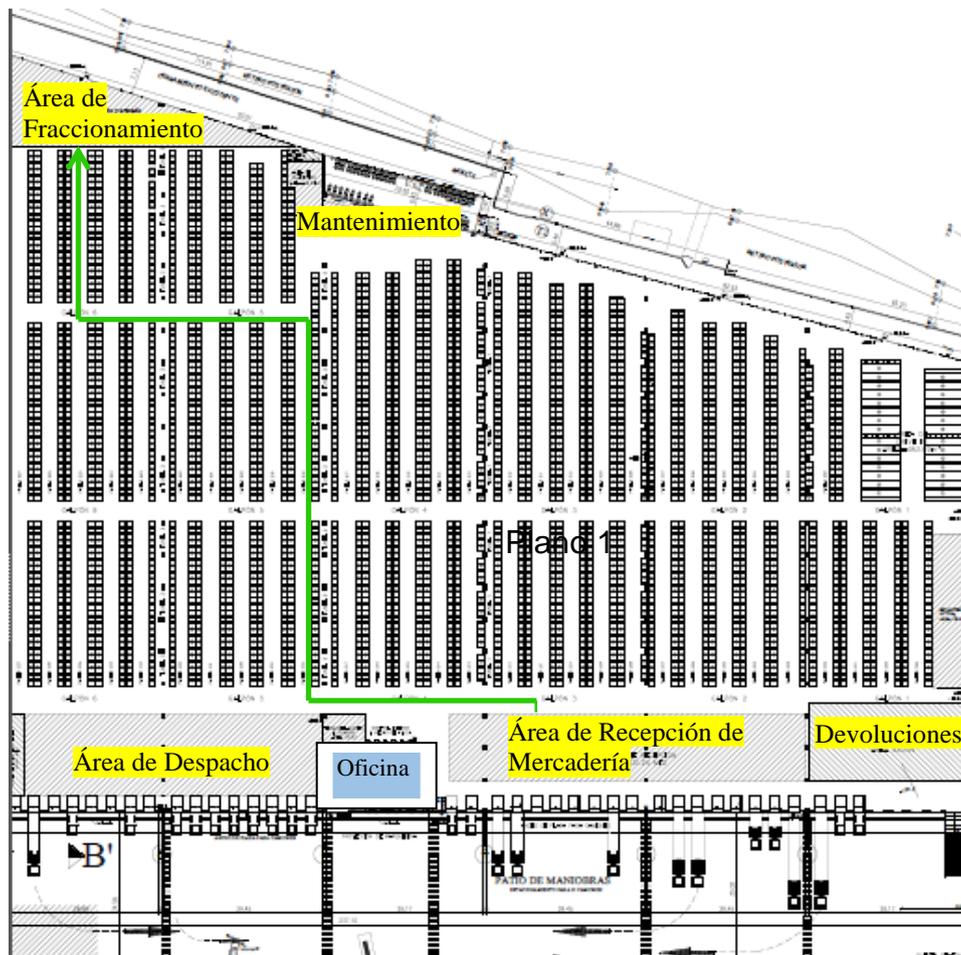
APÉNDICE 9

Organigrama del CND



Plano 1

Distribución de Operaciones en el CND y Recorrido Actual de Textiles a ser Fraccionadas



Plano 2

Recorrido Implementado de Textiles Importada a ser Fraccionadas



BIBLIOGRAFÍA

1. Richard B. Chase, E.Robert Jacobs, Nicholas J. Aquilano. Administración de Operaciones, Producción y Cadena de Suministros. Duodécima Edición, año 2009.
2. Adolfo Carreño Solís, Logística de la A a la Z, Clasificación de Stock, Por su importancia, Ley de Pareto, año 2011.
3. Goldratt Eliyahu, La Meta, Editorial Díaz de Santos, Tercera Edición, año 2005 (español).
4. www.pdcahome.com, Gestión de la Calidad Total