

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas



**DISMINUCIÓN DEL INVENTARIO DE PRODUCTOS EN
PROCESO APLICANDO KAN BAN EN EL ÁREA DE
FRACCIONAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS DE UNA
EMPRESA COSMÉTICA.**

INFORME DE SUFICIENCIA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

PRESENTADO POR

PETER ANTONY ESPIRITU HERRERA

2014

DEDICATORIA

El presente trabajo no hubiera sido posible sin la paciencia y cariño de Karen, mi compañera y amiga, mi fuerza en los momentos de tribulación, mi pasión en los momentos de duda.

No hubiera sido posible, sin el apoyo, cariño y ejemplo de mi mamita Rocio, y de su fuerza infinita.

Mi papá Pedro, mi hermano Fernando y Mayuca.

Gracias a todos por ser cómplices de este logro.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a todos los que creyeron en mí y estuvieron siempre a mi lado.

ÍNDICE

Contenido

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
ÍNDICE.....	4
RESUMEN EJECUTIVO.....	6
DESCRIPTORES TEMÁTICOS.....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO I: PENSAMIENTO ESTRATÉGICO DE LA EMPRESA.....	9
1.1 Diagnóstico Funcional de la Empresa.....	9
1.1.1 Productos y Servicios.....	9
1.1.2 Clientes.....	10
1.1.3 Proveedores.....	11
1.1.4 Procesos.....	11
1.1.5 Organización.....	12
1.2 Diagnóstico Estratégico de la Empresa.....	13
1.2.1 Visión y Misión de la Empresa.....	13
1.2.2 Objetivos Estratégicos.....	13
1.2.3 Fortalezas y Debilidades.....	13
1.2.4 Oportunidades y Amenazas.....	14
1.2.5 Matriz FODA.....	14
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO.....	16
2.1 Lean Manufacturing.....	16
2.1.1 Introducción al Lean Manufacturing.....	16
2.1.2 Beneficios del Lean Manufacturing.....	17
2.1.3 Los 7 Desperdicios (Mudas).....	19
2.2 Herramientas del Lean Manufacturing.....	21
2.2.1 Las 5 S.....	21
2.2.2 Mantenimiento Productivo Total (TPM).....	22
2.2.3 Kaizen (Mejora Continua).....	22
2.2.4 SMED (Cambios rápidos en los procesos).....	23
2.3 El Kan Ban.....	24

2.3.1 Tipos de Kan Ban	25
2.3.2 ¿Para qué implementar Kan Ban?	26
2.3.3 Procedimiento para implementar Kan Ban	26
2.3.4 Reglas del Kan Ban.....	28
CAPÍTULO III: PROCESO DE TOMA DE DECISIONES	29
3.1 Situación Actual del proceso	29
3.1.1 Fraccionamiento de Materias Primas.....	29
3.1.2 Impactos desfavorables que ocasionan el problema	31
3.1.3 Formulación del Problema	39
3.2 Alternativas de solución	40
3.2.1 Implementar un nuevo sistema informático para la programación de órdenes de fabricación.	41
3.2.2 Implementar el sistema Kan Ban para el abastecimiento de órdenes.....	41
3.2.3 Comparación por factores.....	41
3.3 Desarrollo de Solución.....	42
CAPÍTULO IV: ANALISIS DE RESULTADOS	47
4.1 Factores Cuantificables de Beneficio y Costo	47
4.2 Datos de mejoras logradas.	47
4.2.1 Calculo de Ahorros.	52
4.2.2 Costos de Inversión y Operativos después de Implementación	54
4.3 Costo – Beneficio	56
CONCLUSIONES	57
RECOMENDACIONES	58
BIBLIOGRAFÍA	59
GLOSARIO	60
ANEXOS.....	61

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento tiene como finalidad el documentar y narrar de manera esquemática y progresiva todos los aspectos considerados para la implementación de un sistema Kan Ban en el área de fraccionamiento de Materias Primas en una empresa de productos cosméticos.

El proceso en donde ocurre el problema abordado en el análisis es fraccionamiento de Materias Primas, este proceso viene trabajando en el mismo esquema los últimos 8 años, este esquema genera gran cantidad de productos intermedios en proceso y otra clase de desperdicios, debido a la necesidad cambiante del mercado por volvernos más productivos, es necesario migrar a un modelo con menos desperdicios y que nos genere mayor rentabilidad y satisfacción de nuestros clientes.

Se aplicó una solución basada en Kan Ban, herramienta que utiliza la metodología Pull(jalar) que tiene como principal directriz el solo hacer movimientos pedidos por el cliente y que satisfagan solo sus necesidades, si no es para satisfacer al cliente, entonces es desperdicio. Otra de las características importantes del Kan ban es que es visual y puede interiorizar a los operadores el orden y flujo correcto sin desperdicios en su manera de trabajo.

Luego de la implementación se logró mejorar la tasa de devoluciones de 30% al 3% de las órdenes armadas por mes. Finalmente el VAN generado por los ahorros logrados llego a 2977 dólares proyectado a Abril del 2014.

DESCRIPTORES TEMÁTICOS

Lean Manufacturing

Kan Ban

Takt Time

5 S

WIP (Work in Process)

INTRODUCCIÓN

La industria cosmética a lo largo de los años ha sido considerada en diversos escenarios en la economía mundial, hasta mediados de los años 2005 se consideraba dentro de la industria plástica de consumo para mujeres, sin embargo ya a mediados del 2010 ha sido un sector que ha sabido diferenciarse, por sus cifras de facturación anual, aproximadamente 294 millones de dólares al año, de otros rubros plásticos de consumo en artículos para mujeres, ropa y otros accesorios, esta situación se ha visto apalancada aquí en Latinoamérica con la fuerte crisis económica mundial a partir del 2011, esto conllevó a que el mercado cosmético aquí en Latinoamérica se convirtiera en el segundo más fuerte después del asiático y compitiendo con el americano, esto nos da un marco del negocio creciente en este sector, dato importante en el desarrollo de este trabajo.

La empresa en donde se desarrollará el presente trabajo pertenece a la industria cosmética, se dedica exactamente a la maquila y distribución de colonias, talcos, maquillajes, cremas y shampoos, en todo el Perú y otros 10 países de Latinoamérica y parte de Centro América. Conscientes del crecimiento vertiginoso de la industria cosmética en estos días dicha empresa ha optado por un cambio sustancial y sistemático de un modelo de producción y distribución clásico (MPS- MRP) a un modelo enfocado en la filosofía Lean Six Sigma, esto debido a la creciente necesidad de establecer un modelo que se encargue de eliminar los desperdicios de la cadena de suministro y a su vez elimine la variabilidad en el resultado de cada uno de los procesos de la misma, de esta manera lograr una ventaja comparativa con respecto a otras empresas del rubro.

Como todas las empresas cosméticas del sector, la empresa en mención cuenta con un área de fraccionamiento de materias primas, es aquí en donde se suscitan problemas de desperdicios, devolución de órdenes por mal fraccionamiento, desorden, retrasos y varios tipos de desperdicios que encarecen la operación, haciéndonos menos competitivos.

CAPÍTULO I: PENSAMIENTO ESTRATÉGICO DE LA EMPRESA

1.1 Diagnóstico Funcional de la Empresa

Los servicios de manufactura a terceros de la empresa abordada en el presente trabajo se concentran en: diseño, producción, envase y transformación del producto.

Nos especializamos en la planificación, ingeniería, abastecimiento, construcción y manejo de plantas para garantizar alta flexibilidad a bajos costos operativos.

Entre los beneficios Principales podemos encontrar: Desarrollo de conceptos, marcas y productos, productos de calidad comprobada mediante panel de consumidores, exclusividad, entregas mensuales, reducción de inventarios, optimización de recursos, reducción de tiempos de desarrollo, posibilidad de distribución en otros canales.

Las modernas instalaciones ocupan más de 50,000 m²., utilizando equipos de última generación. Nuestra alta flexibilidad ofrece lotes de bajo y alto volumen de fabricación y envasado de acuerdo a la demanda de los clientes, así como cualquier tipo de forma y material de empaque. Como socio estratégico, le garantizamos la calidad de sus productos con una ventaja importante en los costos

1.1.1 Productos y Servicios

La empresa en donde se desarrollará el presente trabajo es una empresa del sector cosmético que ofrece servicios de maquila y control de calidad de productos farmacéuticos, cosméticos y de higiene diversa. Como sus principales productos y servicios podemos nombrar:

- Colonias y fragancias. La empresa maquila las marcas de perfumes y colonias de moda, para edades entre los 10 y 40 años, en los sectores C y D.
- Cremas y Shampoo: La empresa en mención también se dedica a la maquila de productos especializados en temas dermatológicos y de cuero cabelludo.
- Talcos medicados: La empresa maquila las marcas de talcos para pies y desodorantes de principal venta en Lima.
- Productos farmacéuticos: Una de las líneas de menor volumen de la empresa en mención es la línea farmacéutica, maquilando productos de limpieza medicados.

- Labiales, sombras y esmaltes: La empresa maquila todo tipo de maquillajes y sombras.
- Productos de higiene doméstica: La empresa maquila jabones, lociones y shampoo para higiene personal.
- Productos de limpieza industrial: Una de las líneas crecientes para la empresa en mención, es la línea de productos limpiadores industriales, para piso y maquinas.
- Servicio de almacenamiento y distribución de limpiadores industriales: Otra de las líneas nuevas en la empresa es la línea de custodia y despacho de productos de limpieza industrial.

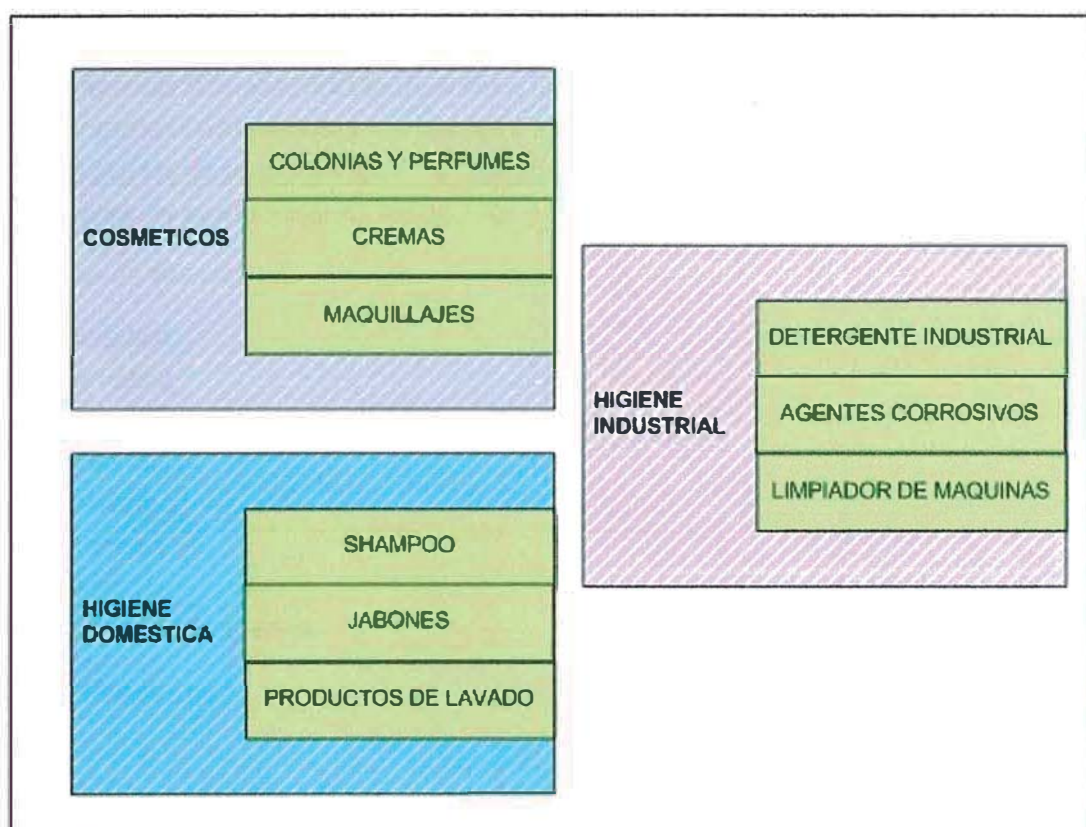


Figura 1: Tipo de productos empresa cosmética.

Fuente: Elaboración propia

1.1.2 Clientes

- Las familias de clientes más importantes para la empresa en estudio son:
- Transnacionales dedicadas a la venta retail de productos cosméticos.
- Transnacionales dedicadas a la venta directa de cosméticos.
- Transnacionales dedicadas a la venta de productos farmacéuticos.
- Empresas industriales con la necesidad de utilizar productos de limpieza en sus instalaciones.
- Amas de casa y personas naturales que utilicen cosméticos de algún tipo.

Podríamos mencionar a:

- Belcorp
- Unilever Andina
- Alicorp HIT

1.1.3 Proveedores

Las empresas proveedoras de nuestra empresa se clasifican en:

- Empresas productoras de envases plásticos
- Empresas productoras de envases de vidrio
- Empresas productoras de etiquetas y adhesivos
- Empresas farmacéuticas fabricantes e importadoras de materias primas diversas
- Empresas farmacéuticas fabricantes e importadoras de alcohol y otros inflamables
- Empresas de servicios logísticos diversos (alquiler de flota, alquiler de montacargas, etc)
- Empresas productoras de corrugados y embalajes.

Algunas de ellas son:

- Pieriplast
- Peruplast
- Compañía Peruana de Vidrio
- Heinz Glass
- Colaromo
- Drocersa
- Givaudan
- Cartones Villamarina

1.1.4 Procesos

La empresa cosmética a la que haremos referencia en el presente documento tiene como procesos principales, los siguientes:

- Recepción y almacenamiento de Materias Primas y Envases
- Fraccionamiento y Abastecimiento de Materias Primas y envases
- Transformación Cosmética de cremas y Shampoo
- Transformación Cosmética de Colonias
- Transformación Cosmética de Talcos y Maquillajes.
- Control de Calidad

Y como procesos de soporte:

- Digitación y Movimiento en ERPs
- Finanzas y Contabilidad
- Planeamiento y Compras
- SSOMA y Tópico
- Aseguramiento de la Calidad

Los cuales pasaremos a ver:

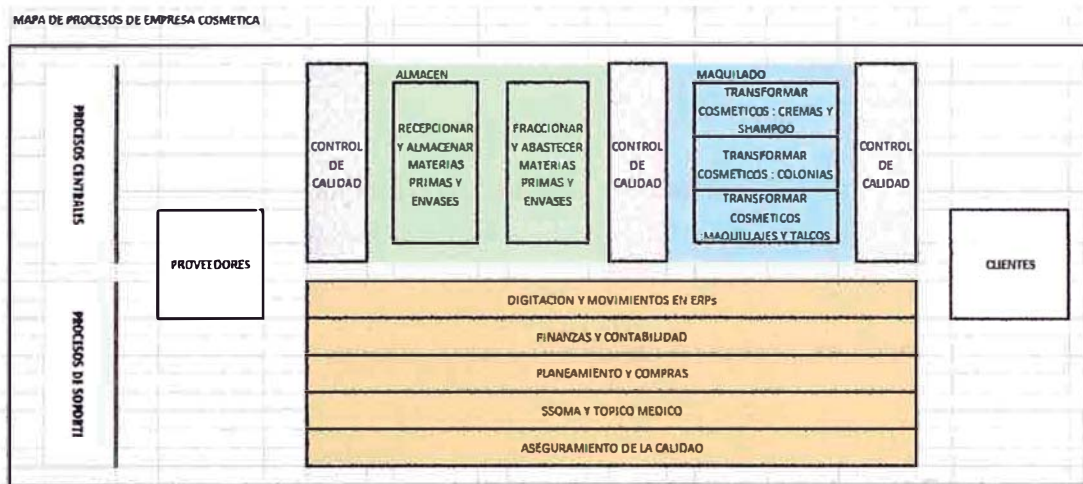


Figura 2: Procesos de empresa cosmética

Fuente: Elaboración propia

1.1.5 Organización

La empresa a la que hará alusión este documento tiene la siguiente estructura organizacional:

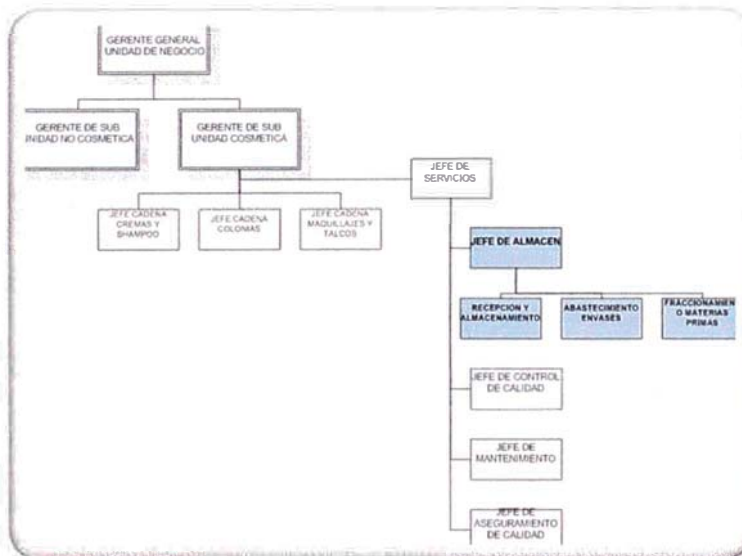


Figura 3: Organigrama Empresa Cosmética

Fuente: Elaboración Propia

1.2 Diagnóstico Estratégico de la Empresa

1.2.1 Visión y Misión de la Empresa

Visión:

“Ser una corporación multinacional, modelo de excelencia sincronizando cadenas de abastecimiento”

Misión:

“Desarrollo continuo del conocimiento optimizando la cadena de abastecimiento de los clientes”.

1.2.2 Objetivos Estratégicos

A nivel de corporación:

- Ser líderes en cadena de Abastecimiento.
- Estar entre las 5 mejores empresas de Supply Chain Management en Latinoamérica.
- Adecuar a las diferentes UN en las Normalizaciones Internacionales que espera la corporación: ISO, BPX y BASC

Como Manufactura:

- Evaluar los procesos de Manufactura a través de: Fill Rate, Mantenimiento de Standar, Mejoramiento del Standar, con proyectos de mejora.
- Medir y controlar el nivel de accidentes a través del índice de accidentabilidad, la investigación a fondo de cada accidente y su registro físico en archivo.
- Promover el mejoramiento continuo con las herramientas de Lean Six Sigma y proyectos tecnológicos, personal capacitado y competente y a través de la implementación de la Administración del riesgo; que nos va a permitir trabajar con cultura de prevención.

1.2.3 Fortalezas y Debilidades

Dentro del análisis de fortalezas y debilidades del negocio pudimos identificar:

Fortalezas:

- Experiencia y Amplio conocimiento del rubro cosmético en las operaciones de manufactura, logística e inhouse.
- Una base institucional sólida debido al manejo de valores corporativos que generan en los trabajadores más experimentados cada día mayor compromiso para con la excelencia de sus productos, y en los que se van incorporando una afiliación y deseo de desarrollo constante.

- Capacidad de adaptabilidad a los requerimientos del mercado y del modelo de negocio cosmético, modelo que vive en constante crecimiento y desarrollo a niveles de complejidad que se vuelven casi restrictivos.
- Constante búsqueda de innovación y, modelo de jefatura y dirección, orientado a las nuevas ideas y al cambio constante.

Debilidades:

- Dependencia de pocos clientes y de sus demandas, así como de sus complejos modelos organizacionales.
- Alta rotación de talentos, esto debido al estilo organizacional de cambios rápidos.
- Pocas líneas de productos propios, nos hacen ser el proveedor del proveedor casi en la mayoría de casos.
- Modelo actual de manufactura basado en el MRP II, que genera muchas colas y desperdicios visibles en cada proceso.

1.2.4 Oportunidades y Amenazas

Dentro del análisis de Oportunidades y amenazas, mencionaremos:

Oportunidades:

- Búsqueda de nuevos clientes, compatibles con nuestro estilo de negocio y otros de nuevos rubros que puedan nutrir nuestra experiencia como empresa.
- Cambio estratégico del manejo del talento humano que permita a los grandes talentos quedarse en la empresa por mucho más tiempo.
- Generación de nuevos productos propios en base a la experiencia ganada con nuestros clientes, que puedan competir con luz propia en el mercado cosmético.
- Migración paulatina y sistemática hacia modelos más esbeltos de proceso que generen mayor agilidad, menor despilfarro y la disminución de los desperdicios más importantes.

Amenazas:

- Posible estancamiento en el rubro cosmético y en los modelos de negocio actuales.
- Llenarnos de personal de gestión humana innecesario analizando temas de valores y clima laboral en demasía.
- Posible desorden operativo, al ser tan flexibles a los cambios y requerimientos cambiantes de nuestros clientes.
- Posibilidad de desenfoque estratégico debido a la alta búsqueda de innovación y nuevas ideas.

1.2.5 Matriz FODA

Tabla 1: Análisis FODA empresa Cosmética

Fuente: Elaboración Propia

<p>FODA</p>	<p>Fortalezas: 1 Experiencia y Amplio conocimiento del rubro cosmético en las operaciones de manufactura, logística e inhouse. 2 Una base institucional sólida debido al manejo de valores corporativos que generan en los trabajadores más experimentados cada día mayor compromiso para con la excelencia de sus productos, y en los que se van incorporando una afiliación y deseo de desarrollo constante. 3 Capacidad de adaptabilidad a los requerimientos del mercado y del modelo de negocio cosmético, modelo que vive en constante crecimiento y desarrollo a niveles de complejidad que se vuelven casi restrictivos. 4 Constante búsqueda de innovación y, modelo de jefatura y dirección, orientado a las nuevas ideas y al cambio constante.</p>	<p>Debilidades: 1 Dependencia de pocos clientes y de sus demandas, así como de sus complejos modelos organizacionales. 2 Alta rotación de talentos, esto debido al estilo organizacional de cambios rápidos. 3 Pocas líneas de productos propios, nos hacen ser el proveedor del proveedor casi en la mayoría de casos. 4 Modelo actual de manufactura basado en el MRP II, que genera muchas colas y desperdicios visibles en cada proceso.</p>
<p>Oportunidades: 1 Búsqueda de nuevos clientes, compatibles con nuestro estilo de negocio y otros de nuevos rubros que puedan nutrir nuestra experiencia como empresa. 2 Cambio estratégico del manejo del talento humano que permita a los grandes talentos quedarse en la empresa por mucho más tiempo. 3 Generación de nuevos productos propios en base a la experiencia ganada con nuestros clientes, que puedan competir con luz propia en el mercado cosmético. 4 Migración paulatina y sistemática hacia modelos más esbeltos de proceso que generen mayor agilidad, menor despilfarro y la disminución de los desperdicios más importantes.</p>	<p>Redefinir los objetivos estratégicos anuales, avocándonos a la captación de nuevos clientes, re potenciamiento de habilidades de mandos medios y de jefaturas estratégicas, así como de la búsqueda de nuevos productos.</p> <p>F1-O1, F1-O2, F2-O1, F2-O2, F4-O1, F4-O2, F4-O3</p>	<p>Incursionar en nuevos mercados, con la competencia de adquirir paulatinamente una nueva filosofía de trabajo, avocándonos a obtener clientes con mayores restricciones y a su vez renovando nuestros lazos con los clientes actuales.</p> <p>D1-O1, D2-O3, D4-O4</p>
<p>Amenazas: 1 Posible estancamiento en el rubro cosmético y en los modelos de negocio actuales. 2 Llenarnos de personal de gestión humana innecesario analizando temas de valores y clima laboral en demasía. 3 Posible desorden operativo, al ser tan flexibles a los cambios y requerimientos cambiantes de nuestros clientes. 4 Posibilidad de desenfoco estratégico debido a la alta búsqueda de innovación y nuevas ideas.</p>	<p>Migrar a un nuevo modelo de manufactura y gestión administrativa, basado en las herramientas del Lean Manufacturing.</p> <p>A1-F2, A1-F3, A3-F4, A2-F2</p>	<p>Mejorar el flujo operativo y de gestión actuales con nuevas herramientas.</p> <p>A1-D2, A2-D3, A4-D4</p>

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

A continuación expondremos algunos conceptos muy importantes por su necesidad para el entendimiento, previos al desarrollo del problema central y su solución.

2.1 Lean Manufacturing

2.1.1 Introducción al Lean Manufacturing

El término "Lean", que en idioma inglés significa escaso, delgado, flaco, sin grasa esbelta, flexible aparece asociado a términos como Producción (Production), Manufactura (Manufacturing) o Gestión (Management) de la mano de James P. Womack y Daniel T. Jones, del Massachusetts Institute of Technology (MIT) a partir de la publicación de sus libros "La máquina que cambió el mundo" y " Lean Thinking " a principios de la década de los 90's. Lean es básicamente todo lo concerniente a obtener las cosas correctas en el lugar correcto, en el momento correcto, en la cantidad correcta, minimizando el despilfarro, siendo flexible y estando abierto al cambio. Tomando en cuenta esto el término " Lean Manufacturing", tendrá varias traducciones literales como: Manufactura Magra, Manufactura Esbelta, Producción sin grasa, Gestión flexible, etc.... pero se utilizará este término " Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta " para la realización de este trabajo. En fin, su objetivo principal es implantar la eficacia en todas las fases del proceso de producción, que ayudará a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, eliminando el desperdicio, mejorando la calidad, reduciendo el tiempo de producción todo esto siempre basándose en el respeto al trabajador.

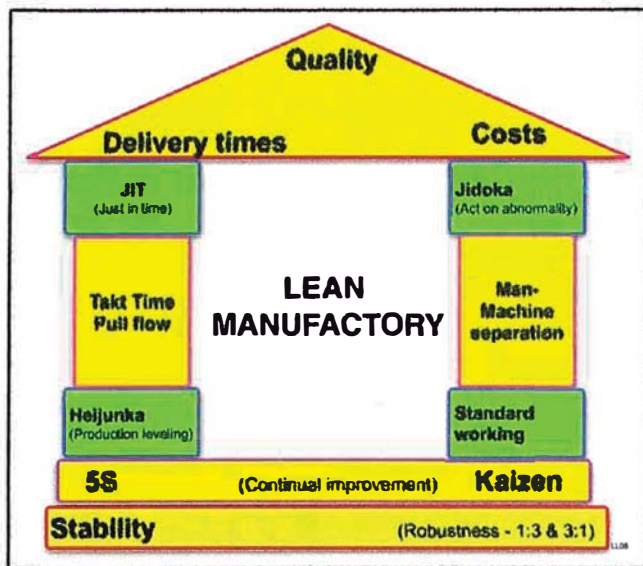


Figura 4: Esquema estratégico del Lean Manufacturing

Fuente: Certificación LSS YB- Socconini Consultora 2012

2.1.2 Beneficios del Lean Manufacturing

Considerado por los expertos James P. Womack y Daniel T. Jones como el sistema de fabricación del siglo XXI, al igual que el de producción en masa en el siglo XX, e implementado junto con un buen sistema de mejora de la gestión, los principios del Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta han probado un historial récord de éxitos en las áreas de estrategia y gestión, que finalmente revierten en el objetivo de incrementar el valor para el usuario final. Así, un sondeo realizado entre 40 empresas que han adoptado los principios de esta metodología destaca importantes beneficios en las áreas de operación, administración y gestión, con mejoras de hasta el 90 % de reducción de tiempos en el ciclo de trabajo e incrementos del 80 % en la calidad final del producto 1.

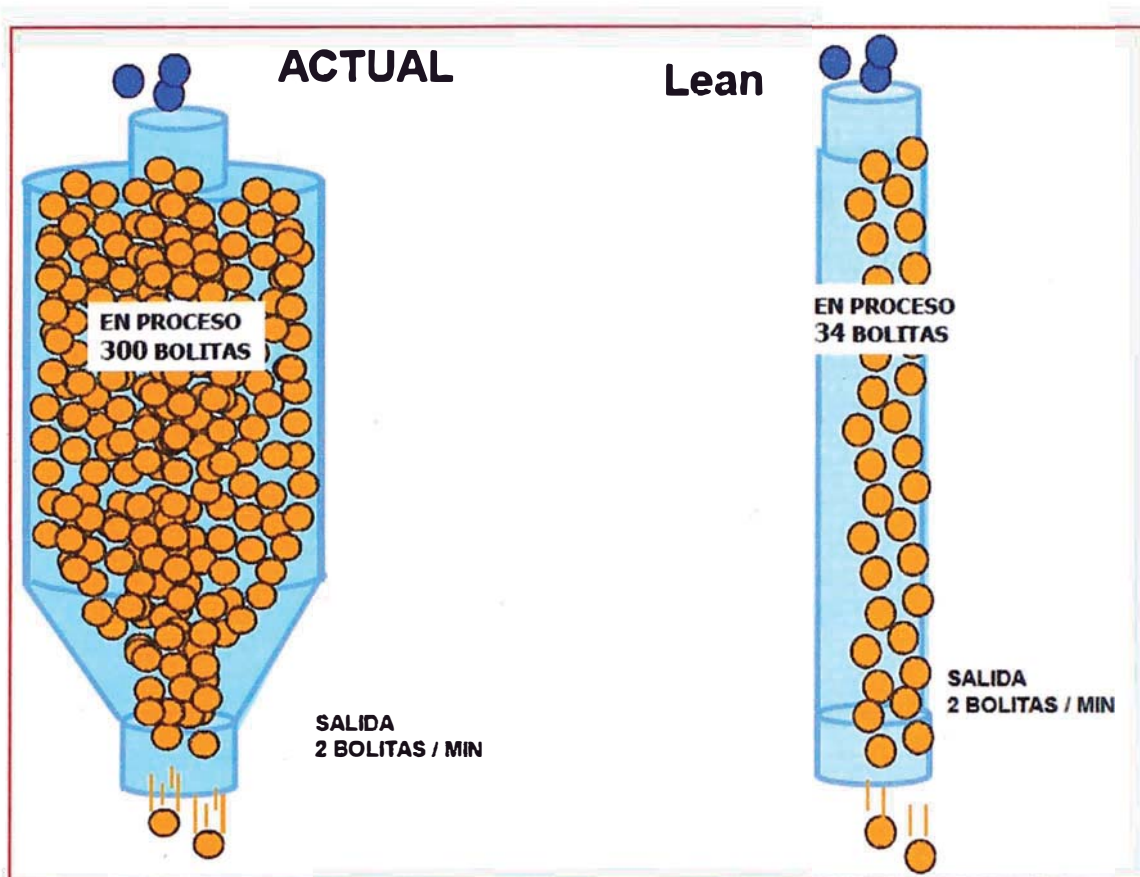


Figura 5: Esquema de Lean Manufacturing Bolitas.

Fuente: Certificación LSS YB- Socconini Consultora 2012

Estas ventajas competitivas permiten no sólo reducir costes sino también ganar cuota de mercado a la competencia, que produce con tiempos más lentos, costes más altos o menor calidad.

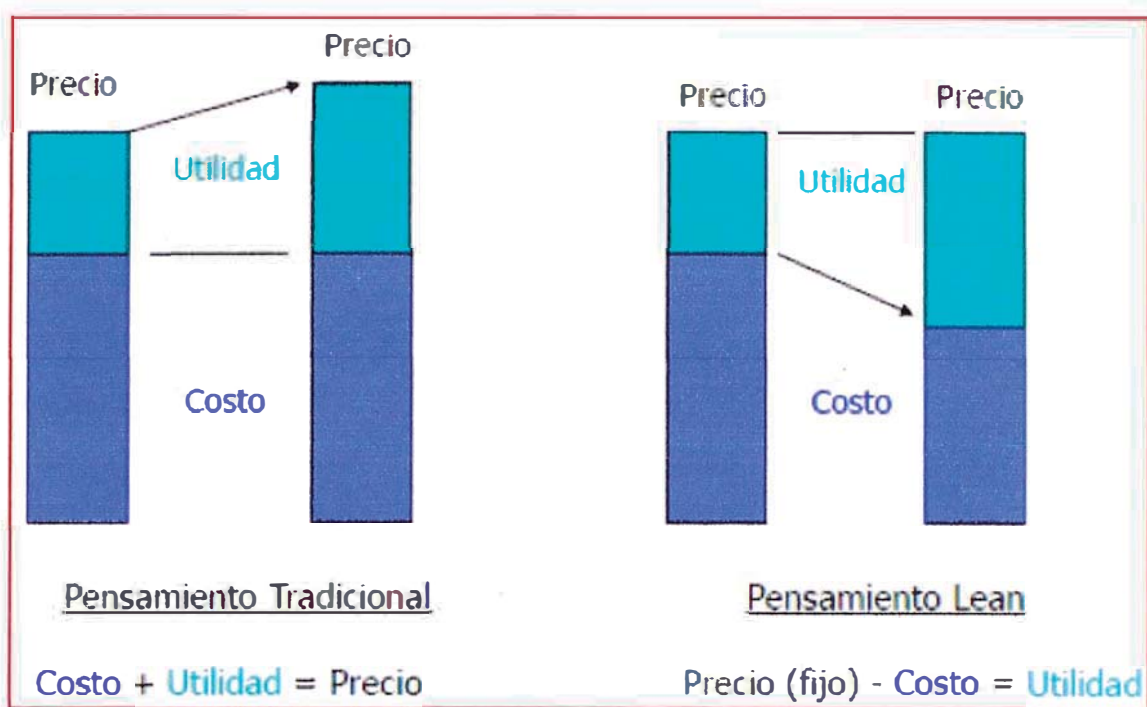


Figura 6: Costo vs Precio antes y después

Fuente: Certificación LSS YB- Socconini Consultora 2012

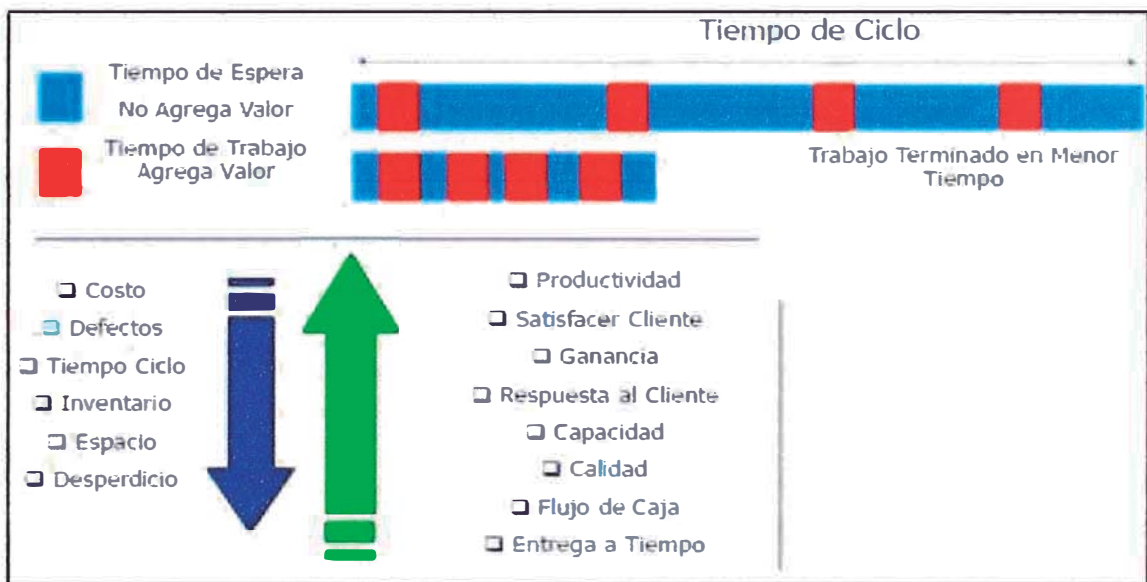


Figura 7: Esquemas de tiempo para Lean

Fuente: Certificación LSS YB- Socconini Consultora 2012

2.1.3 Los 7 Desperdicios (Mudas)

Esta filosofía de gestión está enfocada a la reducción de 7 desperdicios considerados como básicos los cuales son: 2



Figura 8: Los problemas Ocultos de la producción

Fuente: Certificación LSS YB- Socconini Consultora 2012

a) Sobre – Producción

Situación en la que se produce más de lo que se puede vender. Es la causa de la mayoría de los otros desperdicios, procesar artículos más temprano o en mayores cantidades que las requeridas por el cliente.

b) Tiempo de Espera

El tiempo que un producto permanece en una línea esperando el próximo paso en el diseño, orden de procesamiento o actividad de fabricación. Por ejemplo operarios esperando por información, averías de máquinas, material, etc.

c) Transporte

Es mover material en proceso de un lado al otro, incluso distancias cortas, mover materiales, partes o producto terminado hacia y desde el almacenamiento.

d). Sobre Procesamiento

Es tomar pasos innecesarios para procesar artículos o productos, o también se podría decir que es proveer niveles de calidad más altos que los requeridos por el cliente.

e) Inventario Innecesario

Es el excesivo almacenamiento de materia prima, producto en proceso y producto terminado, este inventario oculta problemas que se presentan en la empresa.

f) Movimientos Innecesarios

Cualquier movimiento que el operario realice aparte de generar valor agregado al producto o servicio, como ejemplo tenemos a personas en la empresa que están subiendo y bajando por documentos, buscando, escogiendo, agachándose, etc.

g) Desechos o Defectos

Repetición o corrección de procesos, es el re - trabajo en productos, son artículos o productos que como resultado de una falla en el proceso productivo no está dentro de los parámetros establecidos para el mismo.

2.2 Herramientas del Lean Manufacturing

La filosofía del Lean Manufacturing nos propone una serie de herramientas que nos permitirán trabajar contra los 7 desperdicios tipificados en el punto anterior, mencionaremos definiremos las siguientes:

2.2.1 Las 5 S

El concepto de 5's en esencia se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, organizadas y seguras, es decir, se trata de imprimirle mayor "calidad de vida" al trabajo, puesto que es una mejora realizada por la gente para la gente.

El objetivo central de las 5's, es lograr el funcionamiento más eficiente y uniforme de las personas en los centros de trabajo. Puesto que cuando nuestro entorno de trabajo está desorganizado y sin limpieza perderemos eficiencia y moral; además el trabajo se reduce.

Las 5's provienen de términos japoneses que diariamente ponemos en práctica en nuestras vidas cotidianas y no son parte exclusiva de una "cultura japonesa" ajena a nosotros, es más, todos los seres humanos, o casi todos, tenemos tendencia a practicar o las hemos practicado, aunque no nos demos cuenta.

Las 5'S son:

Seiri : Separar.

Seiton : Ordenar e Identificar.

Seiso : Limpieza.

Seiketsu : Estandarizar.

Shitsuke: Sistematizar o disciplina.

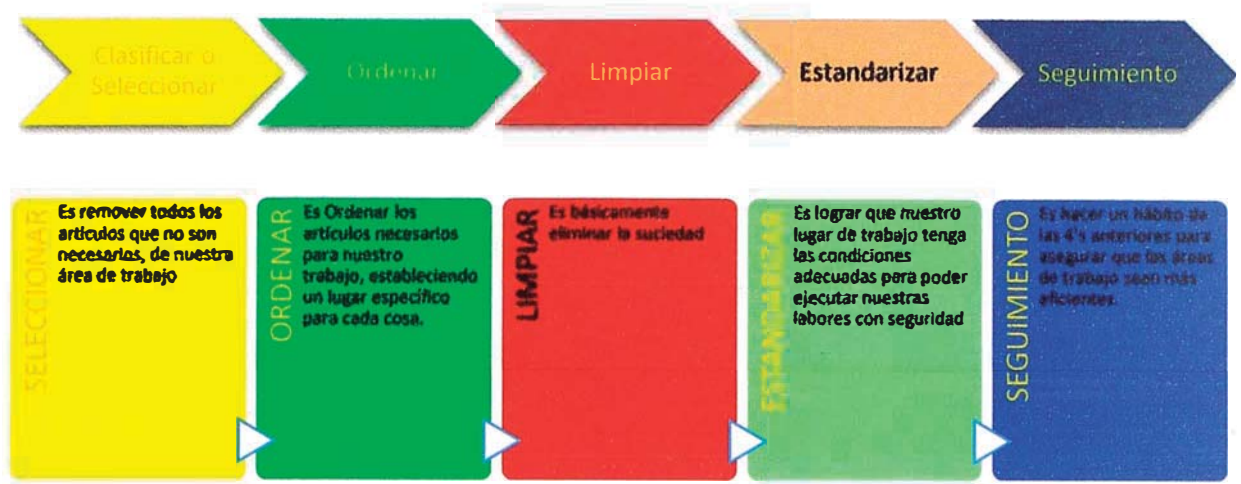


Figura 9: Esquema 5 S

Fuente: Certificación LSS YB- Socconini Consultora 2012

2.2.2 Mantenimiento Productivo Total (TPM)

El TPM (Total Productive Maintenance) se orienta a crear un sistema corporativo que maximiza la eficiencia de todo el sistema productivo, previniendo las pérdidas en todas las operaciones de la empresa.

Esto incluye “cero accidentes, cero defectos y cero fallos” en todo el ciclo de vida del sistema productivo.

Se aplica en todos los sectores de la empresa. Se apoya en la participación de todos los integrantes de la organización distribuidos en pequeños equipos, desde la alta dirección hasta los niveles operativos. Los pilares o procesos fundamentales del TPM son:

Pilar 1: Mejoras Enfocadas

Pilar 2: Mantenimiento Autónomo

Pilar 3: Mantenimiento Progresivo o Planificado

Pilar 4: Educación y Formación

Pilar 5: Mantenimiento Temprano

Pilar 6: Mantenimiento de Calidad

Pilar 7: Mantenimiento en Áreas Administrativas

Pilar 8: Gestión de Seguridad, Salud y Medio Ambiente

2.2.3 Kaizen (Mejora Continua)

La palabra Kaizen, es una conjunción de palabras japonesas (Kanji) que significa “mejora continua”, como tal nos propone una metodología de reconocimiento de ideas de mejora en cada uno de los procesos de toda la empresa, para esto es necesario un equipo multidisciplinario, que pertenezcan a varias áreas del conocimiento de la empresa.

En sí, Kaizen se enfoca a la gente y a la estandarización de los procesos. Su práctica requiere de un equipo integrado por personal de producción, mantenimiento, calidad, ingeniería, compras y demás empleados que el equipo considere necesario.

Su objetivo es incrementar la productividad controlando los procesos de manufactura mediante la reducción de tiempos de ciclo, la estandarización de criterios de calidad y de los métodos de trabajo por operación.

改	善	改善
KAI	ZEN	KAIZEN
Reducir, apartar	Juzgar	Cambiar para la mejora
Modificar	Hacer bien	Mejora
Cambiar	Hacer mejor	Mejora continua

Figura 10: El KAI ZEN

Fuente: Certificación LSS YB- Socconini Consultora 2012

2.2.4 SMED (Cambios rápidos en los procesos)

El SMED (Single Minute Exchange of Dies) , traducido en español por Cambio rápido de herramienta en menos de 10 minutos, son teorías y técnicas para realizar las operaciones de cambio de modelo en menos de 10 minutos.

Desde la última pieza buena hasta la primera pieza buena. El sistema SMED nació por necesidad de lograr la producción Justo a Tiempo.

Este sistema fue desarrollado para acortar los tiempos de la preparación de máquinas, posibilitando hacer lotes más pequeños de tamaño. Los procedimientos de cambio de modelo se simplificaron usando los elementos más comunes o similares usados habitualmente.

Cambios Rápidos:



	
<ul style="list-style-type: none"> ● El coche no está bien posicionado en un solo punto ● El conductor cambia la llanta él/ella mismo ● El conductor no está bien preparado o entrenado ● El gato es difícil de posicionar y preparar 	<ul style="list-style-type: none"> ● El coche es rápidamente posicionado en el punto ideal. ● El conductor cuenta con un equipo coordinado para el cambio. ● El equipo de pits está bien entrenado y practica frecuentemente. ● Gato de alta velocidad listo para ser usado

Figura 11: Los cambios rápidos

Fuente: Certificación LSS YB- Socconini Consultora 2012

2.3 El Kan Ban

Muchos empresarios japoneses visitaron varias veces plantas de USA para conocer sus sistemas de control de inventario. Uno de ellos (Taichi Ohno) buscaba ideas innovadoras para llevar a la manufactura de su país, sin embargo no hallaron ideas novedosas que utilizar. Cierta día Ohno salió de su departamento y visitó para realizar las compras un supermercado, al ver la manera en que trabajaban este tipo de negocios, los clientes tomaban la mercadería, la iban acumulando según su necesidad y al final pasaban por caja y con su pago se realizaba la generación del voucher y a su vez la descarga del inventario, cada cierto tiempo existía personal del supermercado que reponía la mercadería y siempre se tenían a la mano las existencias que los clientes necesitaban.



Figura 12: Anaqueles de Supermercado

Fuente: "Lean Manufacturing- Luis Socconini"

El sistema Kan Ban se define como un sistema Pull (jalar) este sistema de comunicación permite controlar la producción, sincronizar los procesos de manufacturas y alinearlos directamente con las necesidades del cliente, esto apoya directamente a la programación.

2.3.1 Tipos de Kan Ban

A Kan Ban de Retiro: Este Kan Ban especifica la clase y la cantidad de producto que un proceso debe retirar del proceso anterior.

Anaqueles de Almacén No. F26-18	Código de La pieza No. A5-34	Proceso anterior
Pieza No. 56690-321		FORJA B-2
Nombre de La pieza PIÑÓN IMPULSOR		Proceso posterior
Tipo de automóvil. SX50BC		MECANIZACIÓN
Capacidad de la caja. 20	Tipo de la caja. B	

Figura 13: Tarjeta KAN BAN de retiro

Fuente: "Lean Manufacturing- Luis Socconini"

B Kan Ban de Producción: Este tipo de Kan Ban nos indica mediante una tarjeta que cantidad y clase de producto debe producir un proceso.

Anaquele de Almacén No. F26-18	Código de La pieza No. A5-34	Proceso
Pieza No. 56690-321		MECANIZACIÓN
Nombre de la pieza. Muelle		
Cantidad A producir. 200		

Figura 14: Tarjeta KAN BAN de producción

Fuente: "Lean Manufacturing- Luis Socconini"

2.3.2 ¿Para qué implementar Kan Ban?

Podemos considerar las siguientes ventajas de aplicar Kan Ban:

- Evitamos la sobreproducción
- Podemos trabajar con bajos inventarios
- Damos confiabilidad a los clientes de recibir sus productos a tiempo
- Permite fabricar o procesar solo lo que el cliente necesita
- Al ser un sistema visual, permite comparar lo avanzado contra lo que se necesita avanzar
- Se elimina la complejidad de la programación actual de la producción.

2.3.3 Procedimiento para implementar Kan Ban

El procedimiento total y en un escenario ideal toma aproximadamente unas 12 semanas. Para realizar la implementación necesitamos realizar:

- Seleccionar los números de parte que se van a establecer en kanban
- Calcular la cantidad de piezas por kanban
- Escoger el tipo de señal y el tipo de contenedor Estándar
- Calcular el número de contenedores y la secuencia pitch.
- Dar seguimiento (WIP o SWIP)

A Seleccionar los números de parte que se van a establecer en kanban

Para seleccionar los números de parte, procesos, inventarios en proceso, etc en a los que le aplicaremos el kanban, debemos tener en cuenta:

- Que sean inventarios o procesos que se utilizan comúnmente (rotación diaria)
- Procesos o inventarios en donde ya se ha trabajado la flexibilidad de manufactura (5S, SMED, etc)

B Calcular la cantidad de piezas por kanban

Se puede calcular de 2 maneras

Primera forma: La fórmula de piezas por kanban es:

$$D*TE*U*\%VD$$

Donde:

D: Demanda semanal. Normalmente la demanda mensual se multiplica por 12 y luego se divide entre 52.

TE: Tiempo de Entrega en semanas que tiene el proveedor interno o externo, con las consideraciones:

- **Para productos Comprados:** *Se debe considerar la sumatoria de, tiempo de generar la orden, tiempo de entrega del proveedor, tiempo de transporte y tiempo de recepción, inspección y stock.*
- **Para productos Manufacturados:** *Se debe considerar la sumatoria de, tiempo para generar la orden de trabajo, tiempo total de procesamiento y tiempo de recepción/inspección.*

U: Número de ubicaciones. Al inicio de toda implementación se recomienda tener 2 ubicaciones llenas como mínimo.

%VD: Nivel de variación de la demanda. Es la desviación estándar de la demanda del periodo dividida entre el promedio de la demanda en el mismo periodo.

Segunda Forma: Se puede obtener también el kanban necesario en función al cubrimiento de los materiales de acuerdo al tiempo de entrega (obtenido del mapa de la cadena de valor)

(Tiempo de Entrega/Tiempo Takt)/Cantidad de piezas por Kanban + Margen de Seguridad

- **Tiempo de Entrega:** Es el tiempo sumado de todas las actividades de la cadena de valor, desde su primera actividad hasta su producto terminado. Este tiempo es definido en la cadena de valor.
- **Tiempo Takt:** Es el tiempo disponible para producir, dividido entre la demanda. Para la metodología de Lean Manufacturing se define como el tiempo mínimo necesario para poder satisfacer a nuestro cliente según su demanda.
- **Unidades por Kanban:** Es el tamaño del lote que representara cada tarjeta/señal, según la capacidad de los contenedores que pueda cargar una persona o la cantidad lógica de producción dadas las condiciones de operación o el lote económico.
- **Margen de Seguridad:** Es una cantidad de materiales que nos permite mantener cierta confianza en el sistema ante posibles eventualidades.

C Escoger el tipo de señal y el tipo de contenedor estándar

Es de vital importancia escoger contenedores que sean por su naturaleza física de fácil manejo e identificación, y que el color para aplicar el control visual a las piezas sea acorde

al color del contenedor. La capacidad del contenedor debe basarse en la capacidad de carga del operador para que sea unidad de carga manejable. El contenedor puede ser una caja, tarima, pallet o charola.

D Calcular el número de contenedores

La fórmula indica: **# Contenedores = (Cantidad de Kan Ban/ Capacidad del contenedor)**

E Dar seguimiento (WIP to SWIP)

El WIP to SWIP se calcula dividiendo la cantidad de inventario dentro de la celda entre la cantidad de SWIP. El resultado ideal es 1, lo que significa que el SWIP es igual al WIP. Si nos resulta mayor a 1, significa que se tiene mucho inventario en la celda. Finalmente si el resultado es menor a 1, entonces se tiene poco inventario en la celda, es muy probable que la celda se quede corta de producción.

- Para dar el seguimiento debemos definir:
- Determine los números de parte que se implementaran en el sistema Pull.
- Determine el máximo de inventarios por parte.
- Calcule las cantidades de kan ban para las operaciones.
- Determine el tamaño estándar del contenedor.
- Determine las ubicaciones de almacenamiento (supermercados)
- Determine el número de contenedores.

2.3.4 Reglas del Kan Ban.

- Por ningún motivo se pasan productos defectuosos a los siguientes procesos.
- Se retira un kan ban cuando un proceso retira piezas del proceso anterior.
- Los procesos anteriores fabrican piezas en las cantidades especificadas por el kan ban de retiro.
- Nada se produce o se transporta sin kan ban.
- El kan ban hace la función de una orden de producción adherida a los artículos.
- El número de kan bans debe disminuir con el tiempo.

CAPÍTULO III: PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

3.1 Situación Actual del proceso

La empresa en donde se desarrollará este trabajo se dedica a la maquila de productos cosméticos para diversos clientes en el Perú y varios otros países, tiene como procesos principales:

- Maquila de Colonias
- Maquila de Cremas y Shampoo
- Maquila de Maquillajes y Talcos
- Abastecimiento de envases y Materias Primas

Las acciones se desarrollaran en un subproceso del proceso “Abastecimiento de envases y materias primas”, llamado “fraccionamiento de materias primas”.

3.1.1 Fraccionamiento de Materias Primas

El proceso actual de materias primas se compone de 3 operaciones importantes:

- El alistamiento de Materias Primas
- El fraccionamiento de Materias Primas
- El armado y chequeo de Materias Primas

El proceso presenta el siguiente flujo de actividades:

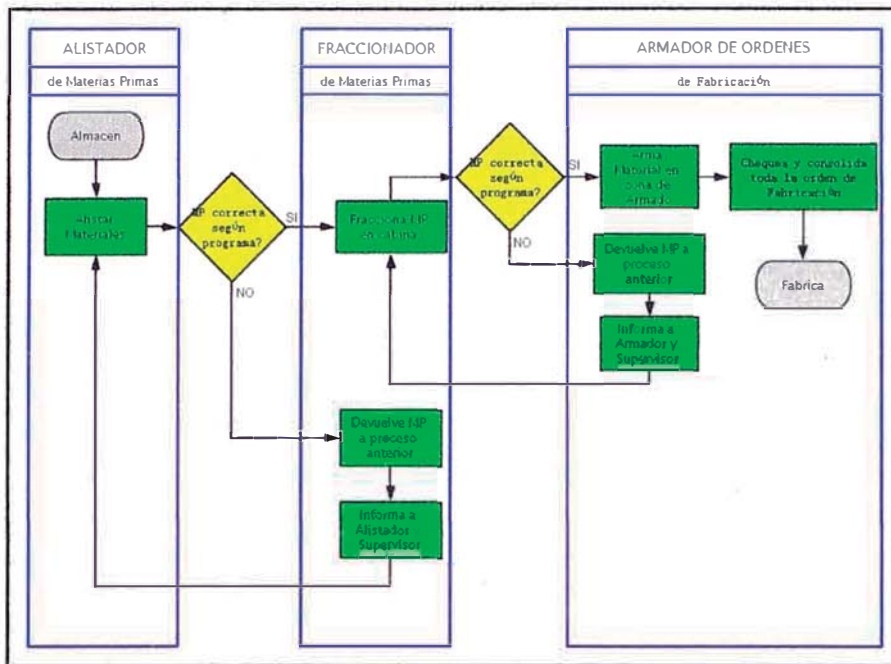


Figura 15: Flujo de operaciones de Fraccionamiento

Fuente: Elaboración propia

De manera física identificamos la siguiente disposición:

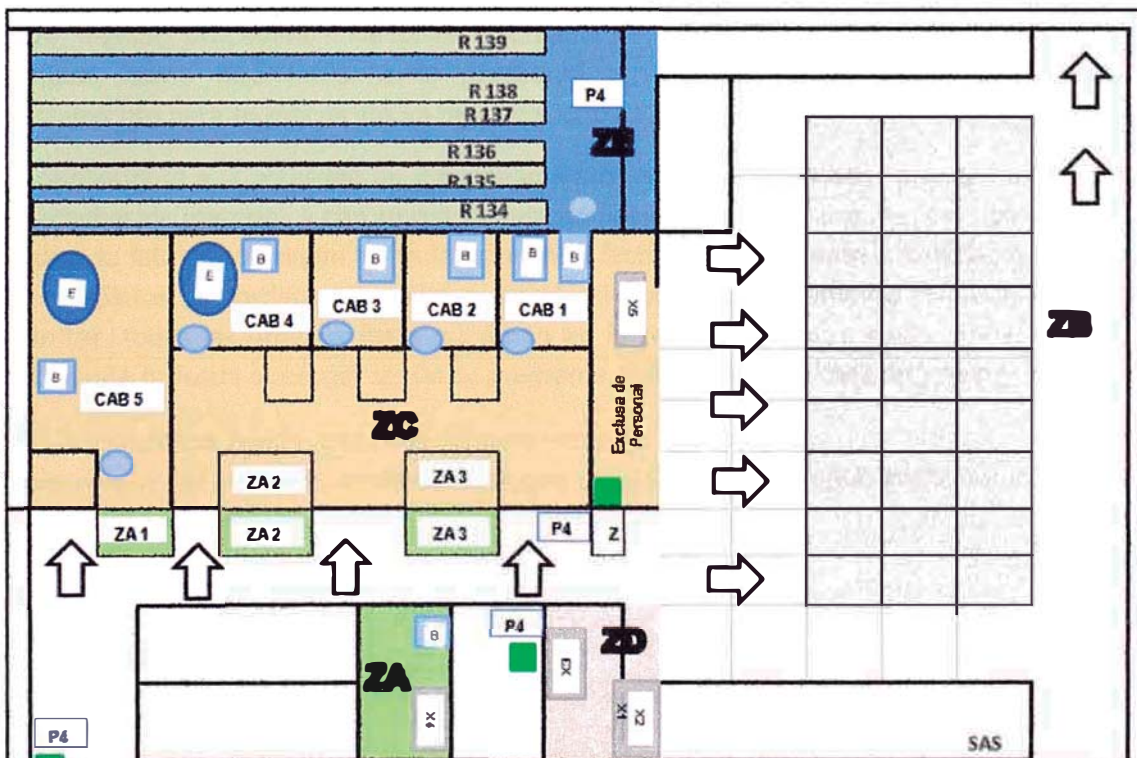


Figura 16: Lay Out área de Fraccionamiento de Materias Primas

Fuente: Proyecto de Mejora "Kan Ban en área de Fraccionamiento 2012"

Leyenda:

ZA: Zonas de Alistamiento

ZD: Zona de Almacén

ZE: Almacén de Frio

ZC: Esclusa de Cabina

CAB: Cabina

R: Rack de almacenamiento

ZB: Zona de Armado

P, X, C: Gabinetes

Como podemos ver en el gráfico, la operación de alistamiento se encarga de abastecer y entregar a las cabinas de fraccionamiento las materias primas en sus empaques originales, paso seguido el personal de Esclusa se encarga de ingresar el material abastecido hacia zona de esclusa (esto para evitar cualquier peligro de contaminación por suciedad o material expuesto). Es el personal de esclusa quien facilita los materiales al personal de cabina de fraccionamiento.

Una vez que la materia prima se encuentra dentro de la cabina de fraccionamiento, el fraccionador de materias primas procederá a realizar el pesado en su balanza, etiquetando el bulto generado y embolsando lo fraccionado, lo va colocando en los coches de material, acto seguido procederá a devolver el original correctamente sellado. El personal de la esclusa, como hizo inicialmente procederá a devolver el material al personal de alistamiento para su reposición en rack de punto de uso.

Paralelamente a la actividad de fraccionamiento, el operario armador procede a movilizar los coches de material, y con su requerimiento por fabricar en mano, va completando cada orden de fabricación según formula, cotejando fecha de vencimiento y cantidades pedidas. Al completar una orden, procederá a dar el visto bueno al documento requerimiento por fabricar, todas las ordenes listas quedarán en la zona de armado, hasta que el operario fabricante proceda a recoger según su programa de fabricación dichas órdenes.

3.1.2 Impactos desfavorables que ocasionan el problema

Para revelar los impactos desfavorables que ocasionan el problema, graficaremos el VSM del proceso (actual):

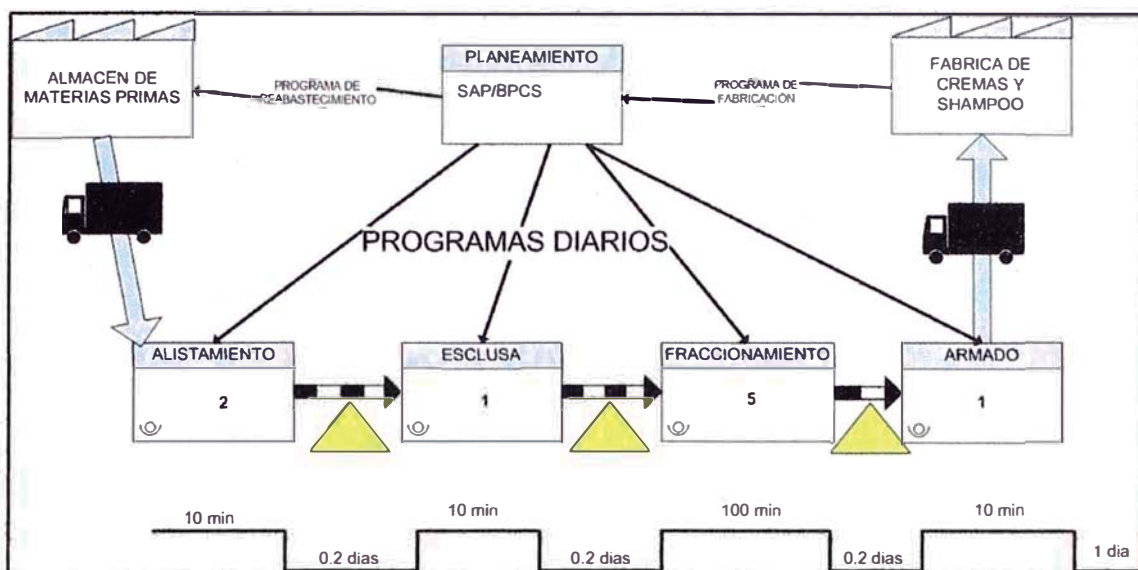


Figura 17: VSM Actual proceso de Fraccionamiento de Materias Primas

Fuente: Elaboración propia

Seguido de esto, analizamos las mudas de todo el proceso:

A Tiempo de Espera: Debido al modelo actual, el armador, presenta tiempos de espera, entre la primera materia prima alistada, hasta tener la primera materia prima fraccionada y entregada. Este tiempo es necesario y se complementa con actividades de revisión del área y de los documentos.

B Sobre Inventario: Después del proceso de fraccionamiento y al realizar el armado, se genera una considerable cantidad de inventario de producto intermedio (materias primas fraccionadas) elevando el costo del proceso.

Tabla 2: Pallets de Armado Hábiles vs Pallets de Armado utilizados.

Fuente: Elaboración propia

2012			
Mes	#OF al día	PA	PHA
Enero	26	16	18
Febrero	30	18	18
Marzo	36	20	18
Abril	34	24	18
Mayo	41	26	18
Junio	39	28	18
Julio	39	28	18
Agosto	42	28	18
Septiembre	41	28	18
Octubre	38	26	18
OF = Ordenes de Fabricación			
PA = Pallets de armado			

PHA = Pallets hábiles para armado

Como podemos observar en la tabla anterior, para el presente año (2012), el número de pallets necesarios para el armado excede en la mayoría de los meses, la cantidad de pallets hábiles (con los que se cuenta) para el armado:

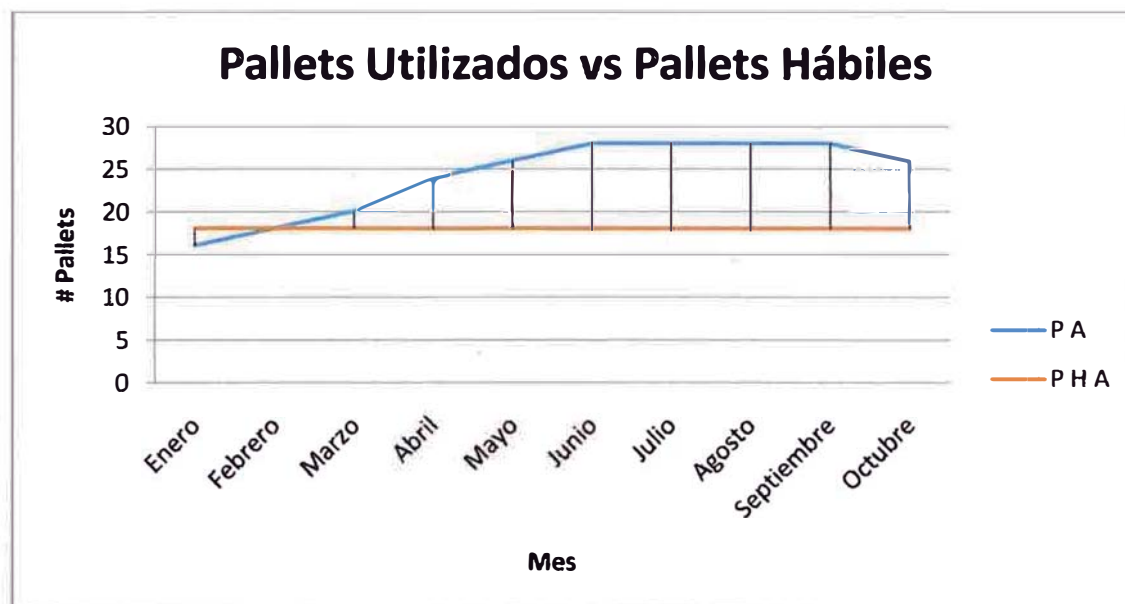


Figura 18: Pallets de Armado Hábiles vs Pallets de armado utilizados

Fuente: Elaboración propia

Considerando que el costo proyectado por ubicación utilizada para armado es de 16,5 USD, tenemos lo siguiente:

Tabla 3: Costo real de inventario de armado vs Costo proyectado de inv de armado

Fuente: Elaboración Propia

2012		
Mes	CPIA	CRIA
Enero	297	264
Febrero	297	297
Marzo	297	330
Abril	297	396
Mayo	297	429
Junio	297	462
Julio	297	462
Agosto	297	462
Septiembre	297	462
Octubre	297	429

CRIA: Costo Real de Inventario para Armado

CPIA: Costo Proyectado de inventario para Armado

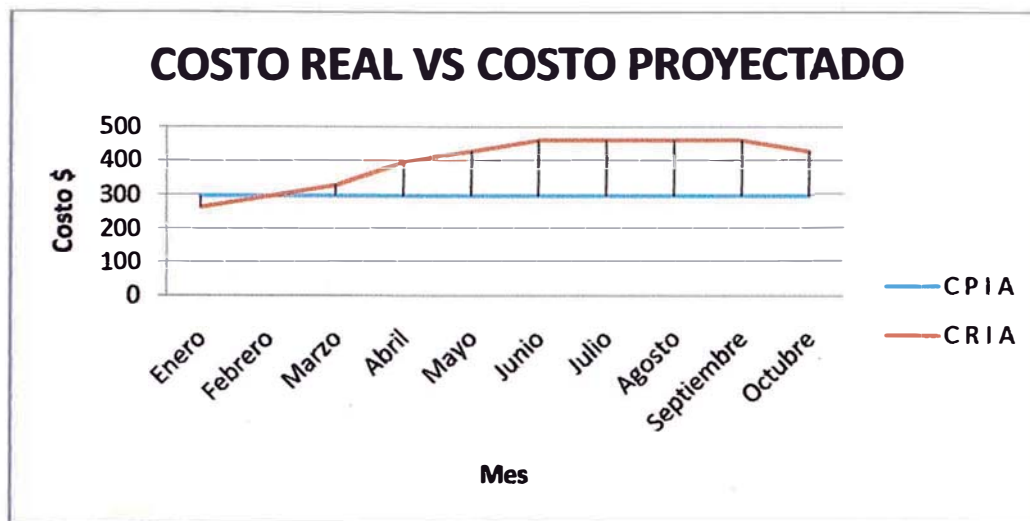


Figura 19: Costo Real de Inventario vs Costo proyectado de Inv de armado

Fuente: Elaboración propia

Sólo en este año el inventario en proceso nos va costando 3993 dólares, cuando habíamos estimado tener 2970 dólares de costo por este tipo de inventarios, sobrecosto de 1023 dólares.

C Movimientos innecesarios: Las órdenes fraccionadas son armadas en el lugar designado, sin embargo, al armar todas juntas por turnos, debemos volver a rearmarlas y entregarlas al día siguiente por la acumulación de inventarios en proceso.

Los tiempos de armado durante todo el año fueron:

Tabla 4: Tabla de Resumen de costos de Rearmado

Fuente: Elaboración propia

2012									
Mes	#OF día	al	TTA (hh)	#OF RA	TTARA (hh)	TSA (hh)	SCA	DPM	SCTA
Enero	26		2,6	7,8	0,78	3,38	2,73	26	70,98
Febrero	30		3	9	0,9	3,9	3,15	24	75,6
Marzo	36		3,6	10,8	1,08	4,68	3,78	26	98,28
Abril	34		3,4	10,2	1,02	4,42	3,57	26	92,82
Mayo	41		4,1	12,3	1,23	5,33	4,305	26	111,93
Junio	39		3,9	11,7	1,17	5,07	4,095	26	106,47
Julio	39		3,9	11,7	1,17	5,07	4,095	26	106,47
Agosto	42		4,2	12,6	1,26	5,46	4,41	26	114,66
Septiembre	41		4,1	12,3	1,23	5,33	4,305	26	111,93
Octubre	38		3,8	11,4	1,14	4,94	3,99	26	103,74
TAO (hh)	0,1								992,88
CHH	3,5								

hh: Horas Hombre

OF: Orden de Fabricación

TTA: Tiempo Total de Armado

TAO: Tiempo de Armado de Ordenes

CHH: Costo de Hora Hombre

OF RA: Órdenes Re Armadas (*La tasa de rearmado fue del 30%*)

TTARA: Tiempo total de Re Armado

TSA: Tiempo Sumado de Armado

SCA: Sobre Costo de Armado

DPM: Días por mes.

SCTA: Sobre Costo de Armado

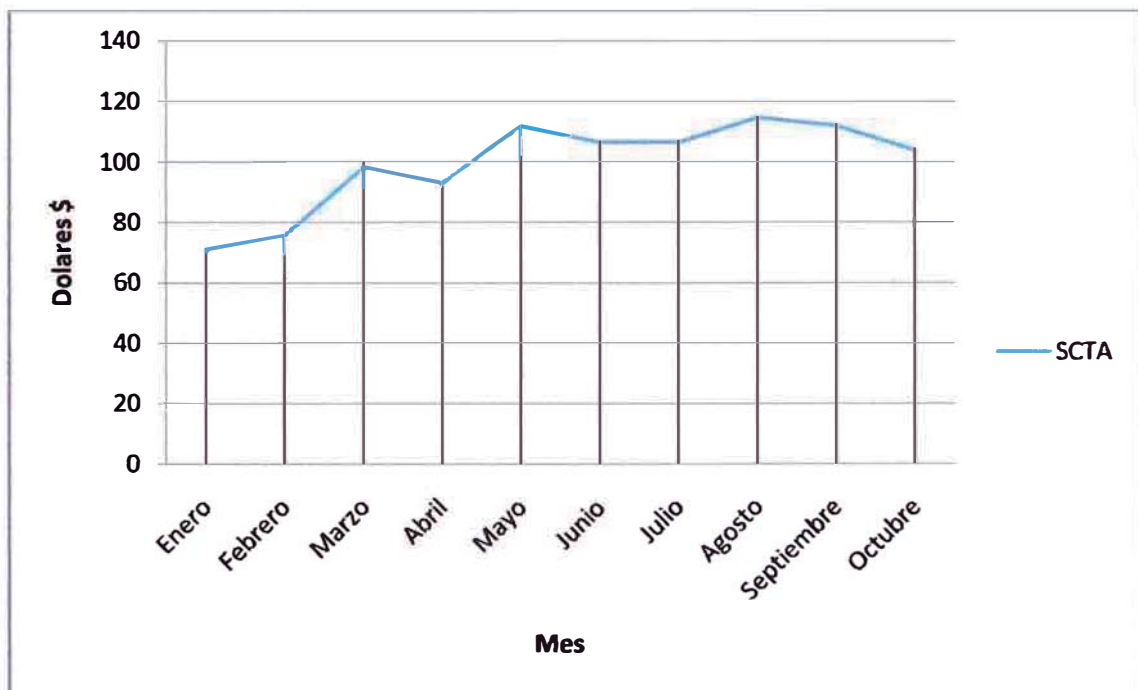


Figura 20: Sobrecostos de Armado por Mes

Fuente: Elaboración Propia

Solo el presente año, el rearmado de órdenes nos está costando 993 dólares.

D Defectos de Calidad: Con el aumento de la producción, se han incrementado los fraccionamientos y por ende el inventario en proceso acumulado, esto ha generado que se presenten cada día en mayor cantidad los defectos:

- Bolsas Rotas y Material Expuesto

- Fraccionamientos con etiqueta equivocada
- Fraccionamientos contaminados
- Fraccionamientos armados erróneamente
- Fraccionamientos no Encontrados
- Fraccionamientos Incompletos

El indicador principal del proceso de Fraccionamiento de Materias primas, de cara a nuestro cliente interno (Fabrica de cremas y shampoo) es el número de órdenes devueltas por errores de fraccionamiento, en este año tuvimos la siguiente tendencia:

Tabla 5: Devoluciones de órdenes por mes

Fuente: Elaboración propia

2012			
Mes	OFM	Objetivo	OD
Enero	676	21	12
Febrero	720	22	15
Marzo	936	29	13
Abril	884	27	32
Mayo	1066	32	46
Junio	1014	31	45
Julio	1014	31	46
Agosto	1092	33	48
Septiembre	1066	32	37
Octubre	988	30	34

% DP	3%
-------------	-----------

DP: Devoluciones permitidas

OFM: Órdenes de Fabricación al mes

OD: Órdenes Devueltas

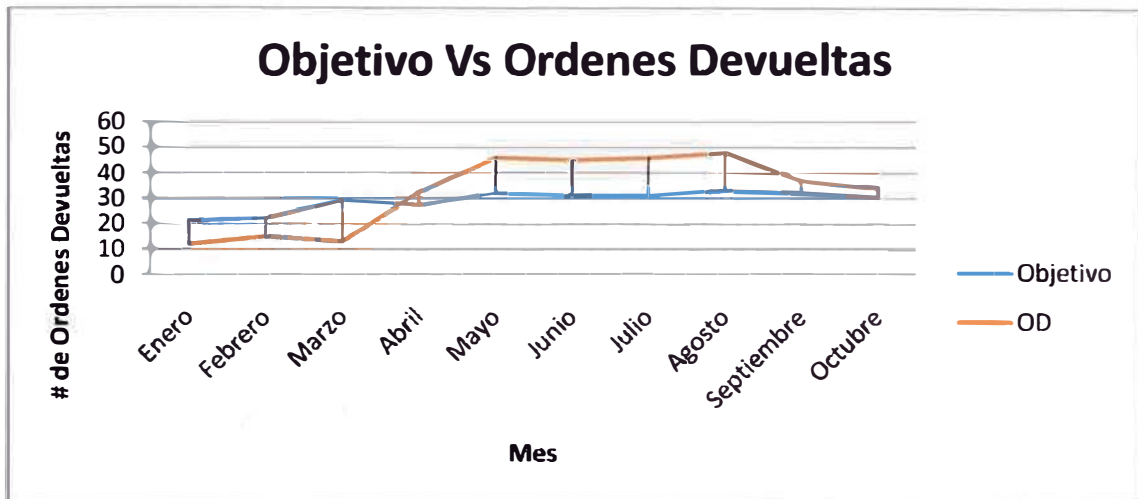


Figura 21: Devoluciones Objetivo vs Órdenes Devueltas

Fuente: Elaboración propia

Podemos observar, como a partir del mes de Mayo 2012, nuestras devoluciones por problemas de calidad sobrepasaron nuestras devoluciones permitidas (objetivo) generando ya un serio problema en la calidad de nuestro servicio.

Según la tipología de errores mencionada líneas arriba, hacemos un diagrama de pareto, para analizar las causas que nos generen la mayor cantidad de errores:

Tabla 6: Frecuencia de errores que generan devolución de órdenes

Fuente: Elaboración propia.

Tipo de Error	Frecuencia	%f	%f Acum
Fraccionamientos con etiqueta equivocada	196	60%	60%
Fraccionamientos contaminados	106	32%	92%
Bolsas Rotas y Material Expuesto	11	3%	95%
Fraccionamientos armados erróneamente	8	2%	98%
Fraccionamiento no encontrados	4	1%	99%
Fraccionamientos Incompletos	3	1%	100%
Total	328		

Lo cual nos genera el gráfico:

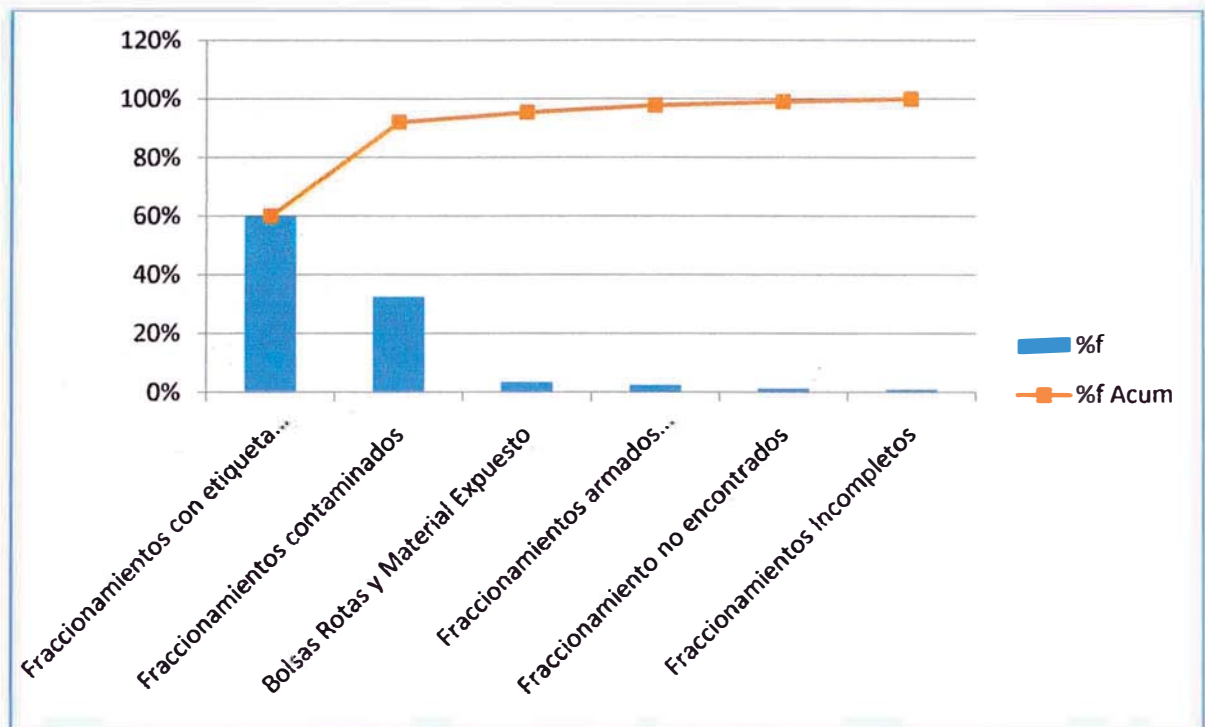


Figura 22: Pareto de Errores que generan devolución de órdenes

Fuente: Elaboración propia

Al revisar el diagrama de Pareto, descubrimos que las causas: “Fraccionamientos con etiqueta equivocada” y “Fraccionamientos contaminados”, son los que nos generan la mayor cantidad de errores (devoluciones de órdenes). Nos centramos en su análisis con Diagramas de Ishikawa.

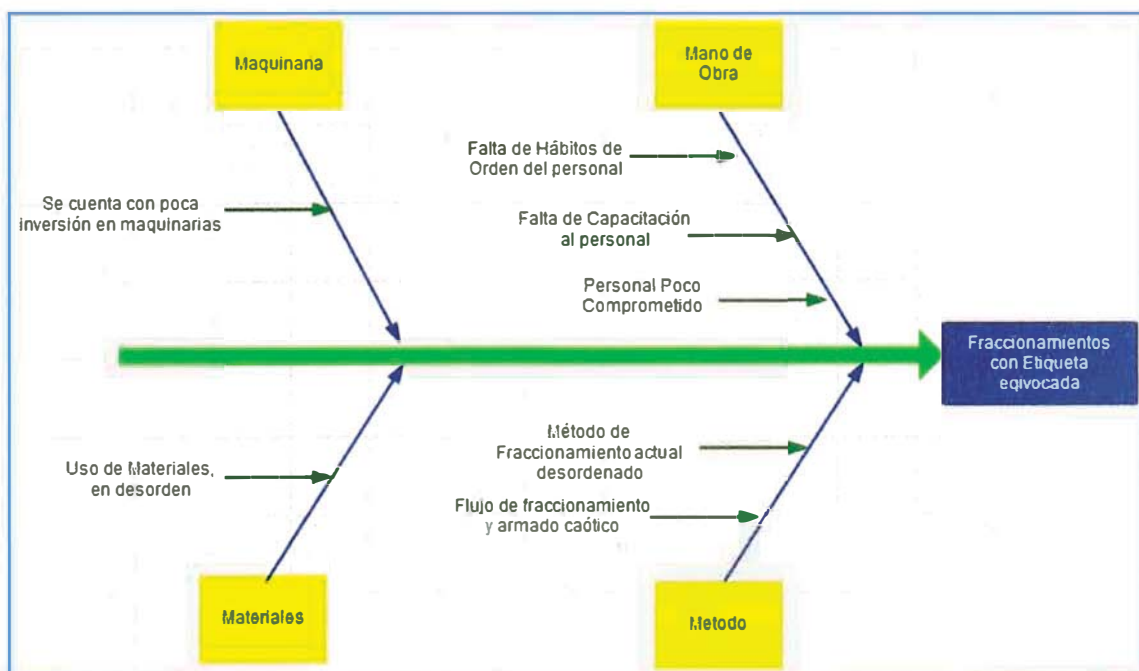


Figura 23: Diagrama de Ishikawa problema 1

Fuente: Elaboración propia

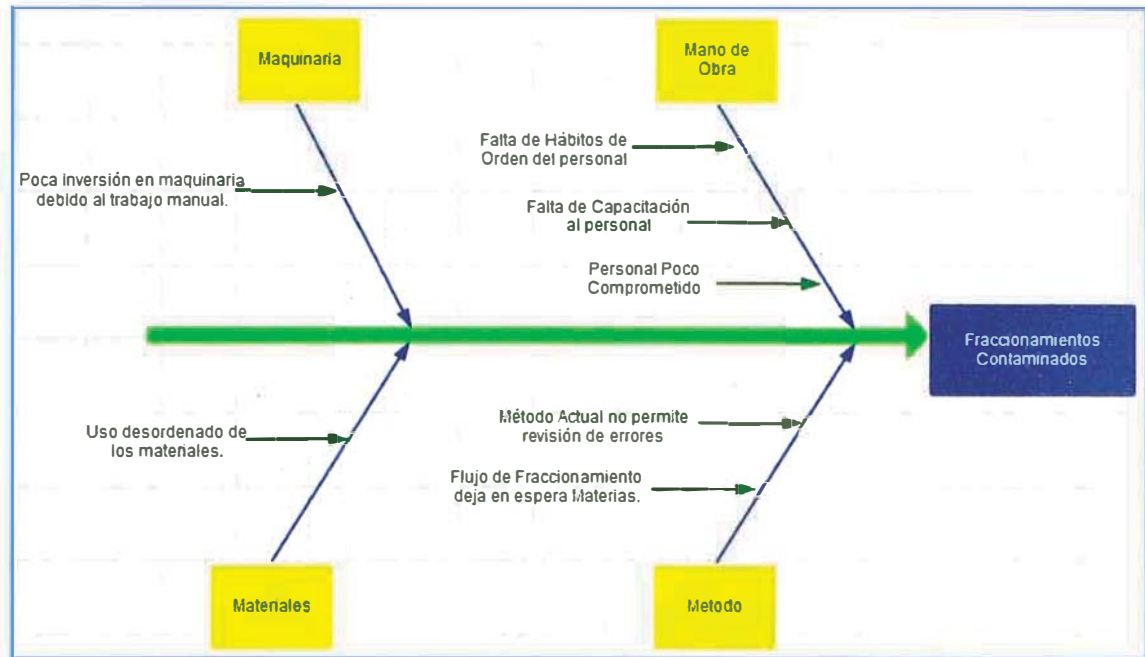


Figura 24: Diagrama de Ishikawa problema 2

Fuente: Elaboración propia

3.1.3 Formulación del Problema

En base a lo expuesto en el punto anterior nos atrevemos a formular:

“El flujo estacional del modelo actual de abastecimiento nos genera un alto volumen de inventario en proceso y niveles de calidad por debajo de los estándares, encareciendo la operación de fraccionamiento de materias primas”.

Nos hacemos las preguntas:

¿Cuál es el problema?

El problema es el encarecimiento de la operación por el alto volumen de inventario en proceso.

¿Cómo surge?

Se presenta al acumularse las órdenes fraccionadas en la zona de armado.

¿Por qué surge?

Se presenta por manejar el modelo de fraccionamiento estacional y no fluido.

¿Cuándo surge?

Surge al momento de trasladar la mercadería entre estaciones (Alistamiento, cabinas y armado).

¿Dónde surge?

En toda la zona de fraccionamiento de materias primas.

3.2 Alternativas de solución

Después de las revisiones del análisis de data revisada en el punto anterior (diagrama de pareto e Ishikawa) necesitamos atacar los siguientes puntos:

Tabla 7: Análisis de causa raíz por 4M

Fuente: Elaboración propia

4M	Causa del problema	Posible Solución	Palabras Clave	Factor
Mano de Obra	Falta de hábitos de orden de parte del personal	Necesitamos crear conciencia e inculcar en el personal la necesidad del orden en la operación	Orden	
Mano de Obra	Falta de capacitación en el área de armado	Necesitamos capacitar sobre la necesidad de eliminar errores en el proceso.	Eliminar Errores	
Mano de Obra	Falta de compromiso por el área	Necesitamos afiliar al personal sobre los problemas que los errores generan en el proceso.	Afiliar Personal	
Método	Método actual de fraccionamiento desordenado	Necesitamos migrar a un modelo de fraccionamiento ordenado y ligero.	Modelo Ordenado Ligero	
Método	Flujo Actual Caótico	Necesitamos migrar a un modelo de fraccionamiento sumplificado y preciso.	Modelo simplificado	
Método	Metodo actual no permite revisión de errores	Necesitamos migrar a un modelo de fraccionamiento que permita la revisión en cada estación.	Modelo revisión	

Método	Flujo de fraccionamiento de Material en espera	Necesitamos migrar a un modelo de fraccionamiento que haga fluir el material.	Modelo fluido
--------	--	---	---------------

De los puntos necesarios a atacar y en coordinación con nuestra gerencia, quien nos brinda los recursos, decantamos las 2 posibles soluciones:

3.2.1 Implementar un nuevo sistema informático para la programación de órdenes de fabricación.

Al implementar un nuevo sistema informático para la programación de órdenes, podemos direccionar los requerimientos de materias primas de una manera más equitativa durante el día, ayudándonos a controlar la acumulación de órdenes fraccionadas en zona de armado.

Las ventajas son:

- Programación depende del software, minimizando Horas Hombre de análisis.
- Los cambios pueden ser abordados rápidamente y mejorados.
- La flexibilidad del sistema nos permitiría escalar el módulo en el futuro.

Desventajas:

- Gran inversión para la implementación.
- Retorno lento de la inversión ofrecida.
- No ataca factores humanos.

3.2.2 Implementar el sistema Kan Ban para el abastecimiento de órdenes.

El implementar un sistema Pull (Kan Ban) de abastecimiento, nos ayudará a interiorizar en nuestros colaboradores el flujo continuo de abastecimientos y que solo se activaran con los requerimientos de nuestro cliente interno (fabrica).

Las ventajas son:

- Educación y capacitación a los colaboradores (factor humano) generando cultura.
- Bajo costo de inversión debido a que los cambios son pequeños pero precisos.
- Mayor dependencia en el flujo del proceso que en los actuantes.

Desventajas:

- Alta resistencia a los cambios debido a lo profundo de los valores a inculcar.
- Posible desinterés de la alta gerencia, lo que haría los tiempos más largos.

3.2.3 Comparación por factores.

Realizar la comparación por factores nos requirió dar una ponderación (peso) a cada uno de los factores a evaluar, esta ponderación fue decidida en un focus group realizado por los supervisores y jefe del área de fraccionamiento de materias primas.

Opción 1, Implementar nuevo software de programación de órdenes:

Tabla 8: Comparación Factores opción 1

Fuente: Elaboración propia.

4M	Factor a Evaluar	Ponderación	Calificación
Mano de Obra	Orden	0,25	3
Mano de Obra	Eliminar Errores	0,25	3
Mano de Obra	Afiliar Personal	0,2	0
Método	Modelo Ordenado Ligero	0,1	2
Método	Modelo simplificado	0,1	4
Método	Modelo revisión	0,05	4
Método	Modelo fluido	0,05	3
Resultado			2,45

Opción 2: Implementar la herramienta Kan Ban(Pull) de la filosofía Lean Manufacturing:

Tabla 9: Comparación Factores opción 2

Fuente: Elaboración Propia

4M	Factor a Evaluar	Ponderación	Calificación
Mano de Obra	Orden	0,25	4
Mano de Obra	Eliminar Errores	0,25	4
Mano de Obra	Afiliar Personal	0,2	5
Método	Modelo Ordenado Ligero	0,1	4
Método	Modelo simplificado	0,1	5
Método	Modelo revisión	0,05	4
Método	Modelo fluido	0,05	4
Resultado			4,3

Haciendo las comparaciones, queda elegida por la alta gerencia, jefatura y supervisores inmediatos, la opción 2.

3.3 Desarrollo de Solución

Según la herramienta de comparación por factores ponderados, ganó la opción de implementar Kan Ban en el área de fraccionamiento de Materias Primas, para lo cual utilizaremos la segunda forma mencionada en el marco teórico del presente documento, para lo cual necesitaremos los datos:

Tiempo de Entrega del proceso: Revisamos el VSM actual:

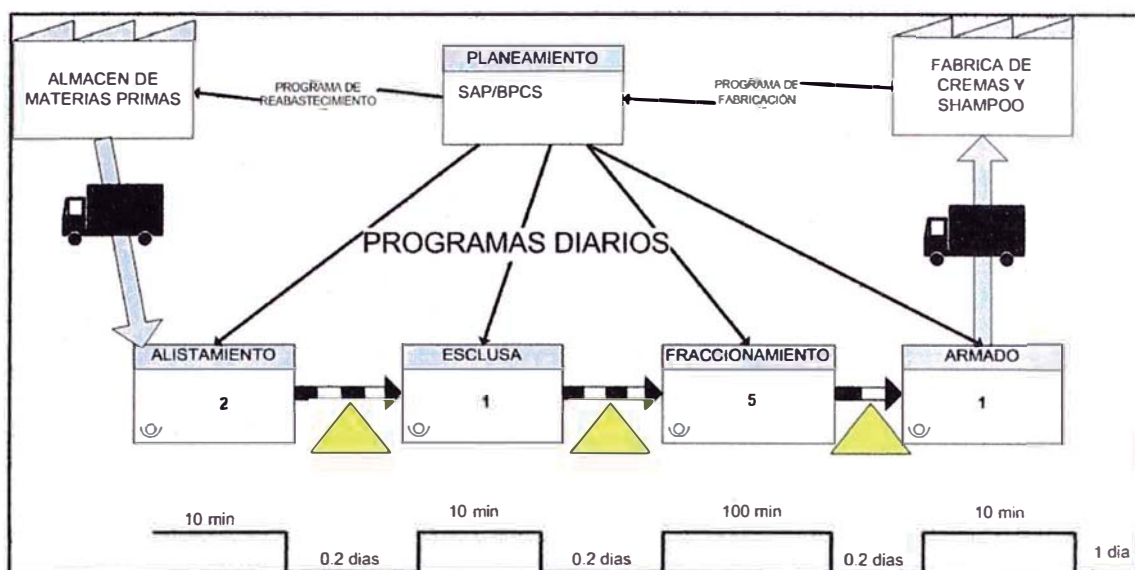


Figura 25: VSM Actual

Fuente: Elaboración Propia

De aquí sacamos el dato, el tiempo de entrega será igual a 140 minutos por orden.

Tiempo Takt: El tiempo Takt lo sacamos con los datos, # de órdenes al día, # de personas trabajando y minutos al día de trabajo por persona. Sabemos que al trabajar 8 horas cada persona, bastará multiplicar el # de personas por 480.

Como podemos observar del VSM, actualmente trabajan 9 personas, por lo que el tiempo disponible será de 4320 min, al día nos piden en promedio 39 órdenes, entonces el tiempo takt, será:

$$= 4320/39 = 111 \text{ minutos por orden.}$$

Piezas por Kan Ban: Se recomendó en base a consultoría externa utilizar por el tipo de trabajo 0.5 piezas por Kan Ban (órdenes).

Margen de Seguridad: Se recomendó en base a consultoría externa utilizar por el tipo de trabajo 2 piezas de margen (órdenes).

De esta manera calculamos el número de Kan Ban:

$$= (140/111)/0.5 + 2 = 4.53 \text{ kan ban.}$$

Unidades por Contenedor: Buscando varias opciones en el mercado se tomó la decisión de comprar parihuelas de colores vivos que sirvieran de contenedores apropiados (método visual), a la vez delimitar el piso con líneas de tránsito amarillas, que diferenciaran cada uno de los contenedores:



Figura 26: Fotografía área de armado modificada

Fuente: Elaboración propia

Al realizar el cálculo también surgió la pregunta de cuantas piezas (órdenes) entraban por cada contenedor, para eso se analizaron los tipos de órdenes (# pallets por reactor) y reactores a los que se fraccionaba, teniendo lo siguientes:

Tabla 10: Número de pallets utilizados par reactor

Fuente: Elaboración propia

Reactor	# Pallets por orden
Unimix 2	4
R4-1	4
Unimix 1	4
Groen1	4
Turu Grau	4
Turu 100 kg	4
RF-1.8 Nro.2	6
R4-2	6
R4-3	6
Groen Farm	2
Agit. Neum	2
UNIMIX 100	2
Paila Aux	4

Realizamos la media de Pallets por reactor, resultándonos 4 pallets, esto quiere decir que cada pallet, puede contener 0.25 órdenes. Calculamos el número de contenedores (Slot + Parihuela coloreada):

$$= 4.53/0.25 = 18.14 \text{ Contenedores Kan Ban}$$

Este resultado, nos llevará a rediseñar el área para dar el espacio suficiente a esta zona nueva de “armado”, que tendrá los 18 espacios sugeridos, después de varias reuniones y eventos de Kai zen, se acordó:

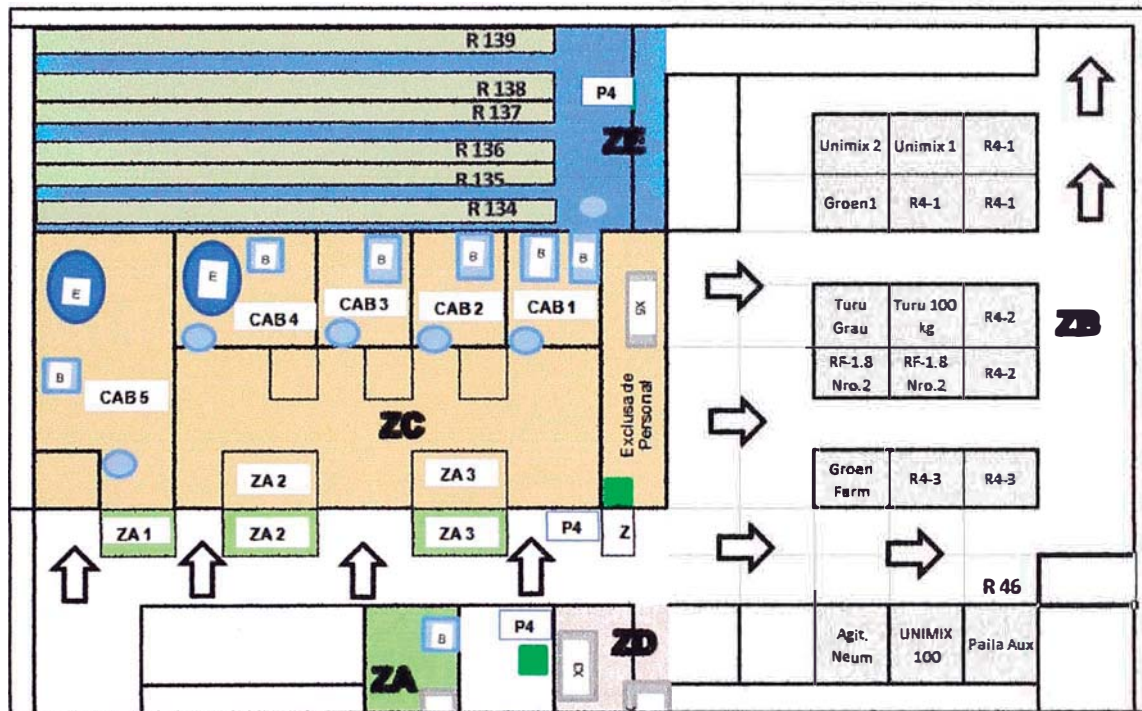


Figura 27: Lay out propuesta para área de fraccionamiento

Fuente: Elaboración propia

Leyenda:

ZA: Zonas de Alistamiento

ZD: Zona de Almacén

ZE: Almacén de Frío

ZC: Esclusa de Cabina

CAB: Cabina

R: Rack de almacenamiento

ZB: Zona de Armado

P, X, C: Gabinetes

Con este nuevo diseño, tendremos el inventario en proceso controlado y modelado a 18 ubicaciones/Pallet diarios, y evitaremos el sobre costo de ubicaciones, así como el reproceso de armado de órdenes, con más razón las devoluciones de parte de fábrica.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Factores Cuantificables de Beneficio y Costo

Vamos a medir los beneficios en los factores:

- Ahorro en costo de Sobre inventario Mensual
- Ahorro en costo de Rearmado de Ordenes Mensual
- Ahorro en costos por defectos Mensual

Vamos a medir los costos de la implementación o inversión:

- Costo de capacitaciones y certificaciones.
- Costos de Insumos e infraestructura.
- Costos de Horas de Supervisión (Mensual).
- Costos de retroalimentación (Mensual).
- Costos de Horas Hombre de piloto.

4.2 Datos de mejoras logradas.

Las mudas más importantes utilizadas para el análisis del problema inicial fueron:

A Sobre inventario: Luego de la implementación se observó el inventario:

Tabla 11: Pallets habilitados para armado vs Pallets utilizados

Fuente: Elaboración propia.

2013			
Mes	#OF al día	P A	P H A
Enero	32	15	18
Febrero	39	16	18
Marzo	36	12	18
Abril	40	18	18
Mayo	29	14	18
Junio	31	10	18
Julio	36	12	18
Agosto	40	14	18
OF = Ordenes de Fabricación			
PA = Pallets de armado			
PHA = Pallets hábiles para armado			

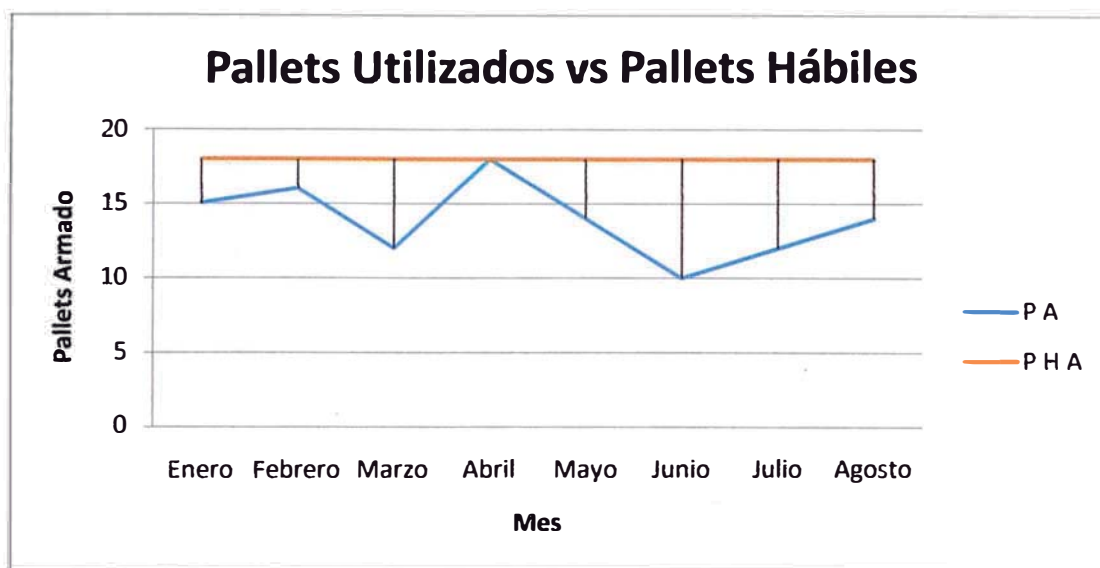


Figura 28: Pallets habilitados para armado vs Pallets utilizados

Fuente: Elaboración propia

El cambio es notable, el número de pallets utilizados para armado ha disminuido considerablemente, llegando a lo mucho a igualar en el mes de Abril a la capacidad máxima con la que se cuenta.

Considerando que el costo proyectado por ubicación utilizada para armado es de 16,5 USD, tenemos lo siguiente:

Tabla 12: Costos real vs proyectado de inventario de armado después de implementación

Fuente: Elaboración propia

2013		
Mes	CPIA	CRIA
Enero	\$297	\$248
Febrero	\$297	\$264
Marzo	\$297	\$198
Abril	\$297	\$297
Mayo	\$297	\$231
Junio	\$297	\$165
Julio	\$297	\$198
Agosto	\$297	\$231
CPIA	Costo Proyectado por Inventario de Armado	
CRIA	Costo Real por Inventario de Armado	

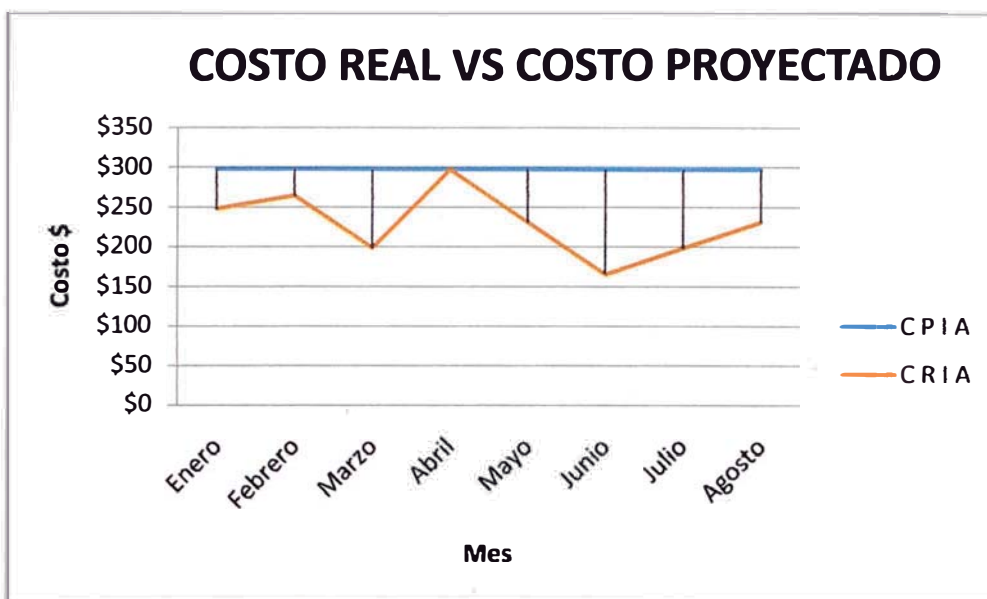


Figura 29: Costos real vs proyectado de inventario de armado después de implementación

Fuente: Elaboración propia

Para el año 2013, con las condiciones anteriores, se proyectaba tener un costo por inventario en proceso de 2376 USD, sin embargo a estas alturas (Agosto) estamos en 1832 USD, 545 USD por debajo de lo presupuestado.

B Movimientos Innecesarios: Los movimientos más representativos, se definieron para la operación de rearmado de las órdenes, este año y con la nueva metodología de trabajo tenemos lo siguiente:

Tabla 13: Costos de rearmado después de implementación

Fuente: Elaboración propia

2013									
Mes	#OF día	al	TTA (hh)	#OF RA	TTARA (hh)	TSA (hh)	SCA	DPM	SCTA
Enero	32		3,2	0,96	0,096	3,296	0,336	26	8,736
Febrero	39		3,9	1,17	0,117	4,017	0,41	24	9,828
Marzo	36		3,6	1,08	0,108	3,708	0,378	26	9,828
Abril	40		4	1,2	0,12	4,12	0,42	26	10,92
Mayo	29		2,9	0,87	0,087	2,987	0,305	26	7,917
Junio	31		3,1	0,93	0,093	3,193	0,326	26	8,463
Julio	36		3,6	1,08	0,108	3,708	0,378	26	9,828
Agosto	40		4	1,2	0,12	4,12	0,42	26	10,92
TAO (hh)	0,1								76,44
CHH	3,5								

hh: Horas Hombre

OF: Orden de Fabricación

TTA: Tiempo Total de Armado

TAO: Tiempo de Armado de Ordenes

CHH: Costo de Hora Hombre

OF RA: Órdenes Re Armadas (*La tasa de rearmado fue del 3% con la nueva metodología*)

TTARA: Tiempo total de Re Armado

TSA: Tiempo Sumado de Armado

SCA: Sobre Costo de Armado

DPM: Días por mes.

SCTA: Sobre Costo de Armado

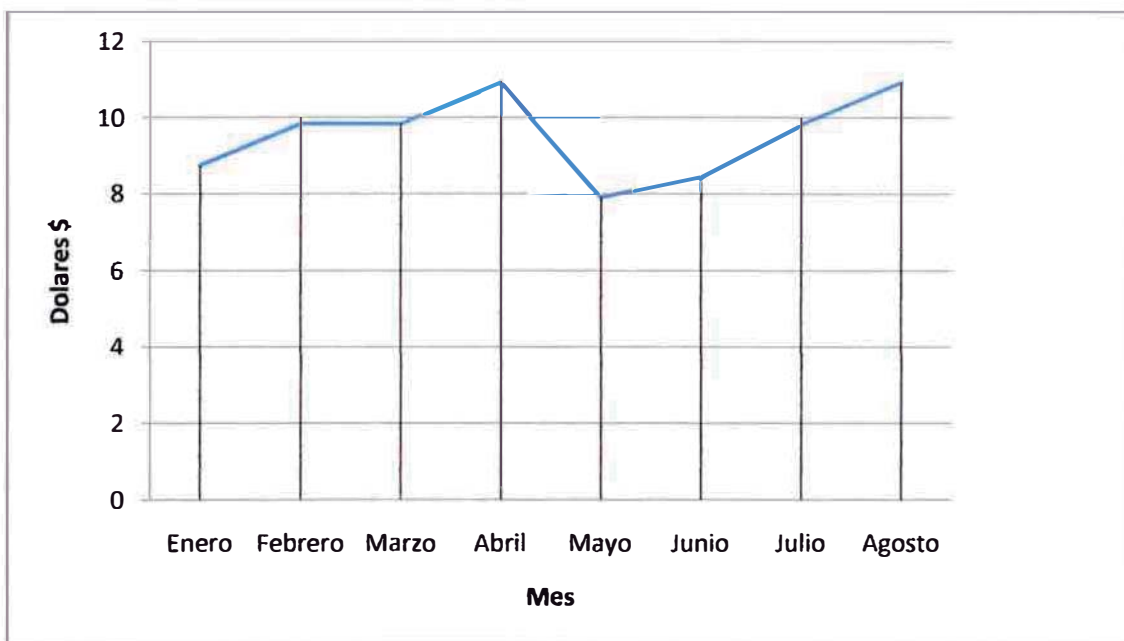


Figura 30: Costos de rearmado después de implementación

Fuente: Elaboración propia

El rearmado de órdenes hasta el presente mes del 2013, nos está costando 76,44 USD.

C Defectos de Calidad: Midiendo los defectos de calidad en el periodo actual, encontramos:

Tabla 14: Devoluciones vs objetivo de órdenes después de implementación

Fuente: Elaboración propia

2013			
Mes	OFM	Objetivo	OD
Enero	832	25	3
Febrero	936	29	1

Marzo	936	29	4
Abril	1040	32	2
Mayo	754	23	1
Junio	806	25	6
Julio	936	29	2
Agosto	1040	32	2

% DP	3%
------	----

DP: Devoluciones permitidas

OFM: Órdenes de Fabricación al mes

OD: Órdenes Devueltas

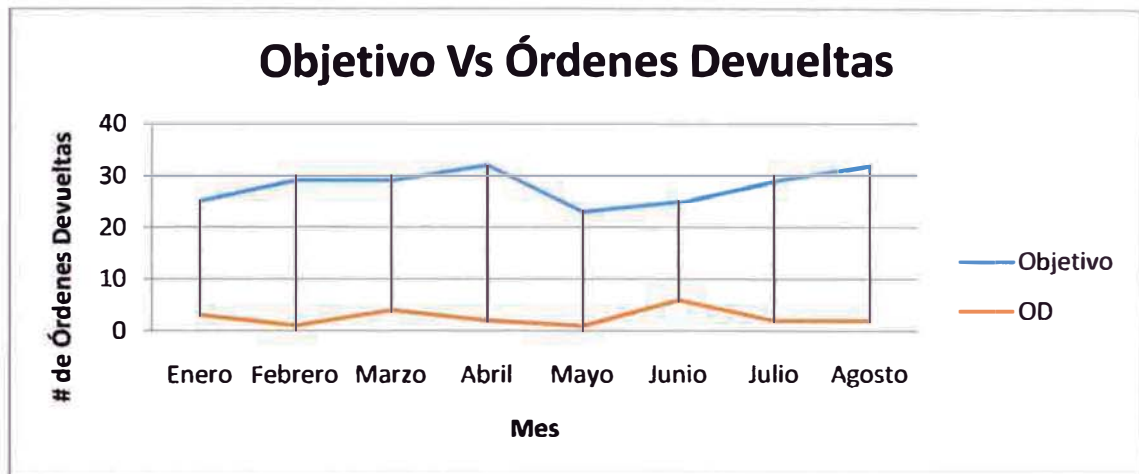


Figura 31: Devoluciones vs objetivo de órdenes después de implementación

Fuente: Elaboración propia

Al realizar el diagrama de Pareto para éste nuevo periodo:

Tabla 15: Frecuencia de errores por devoluciones después de implementación

Fuente: Elaboración propia

Tipo de Error	Frecuencia	%f Acum
Fraccionamientos armados erróneamente	16	76%
Fraccionamientos contaminados	2	10%
Bolsas Rotas y Material Expuesto	2	10%
Fraccionamientos con Etiqueta Equivocada	1	5%
Fraccionamiento no encontrados	0	0%
Fraccionamientos Incompletos	0	0%
Total	21	

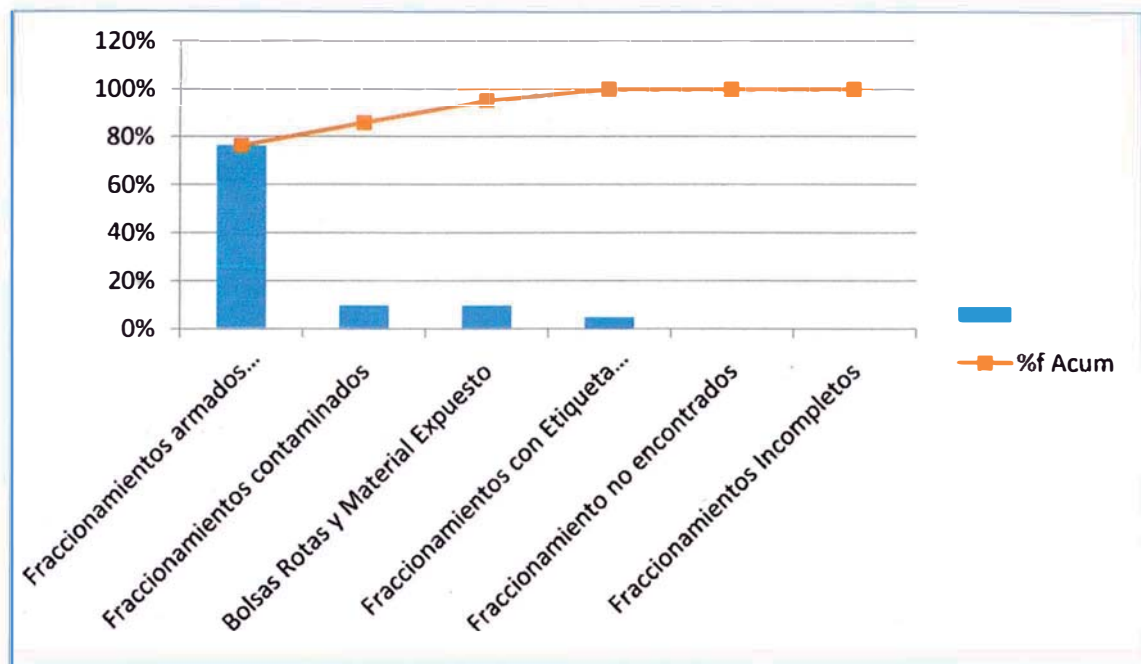


Figura 32: Frecuencia de errores por devoluciones después de implementación

Fuente: Elaboración propio

Como se puede observar, la mayor cantidad de errores se encuentra ahora en prácticamente 1 sola causa, la cual podría ser analizada en un siguiente nivel de mejora en proyectos siguientes.

4.2.1 Cálculo de Ahorros.

Realizamos la comparación, 2012 vs 2013:

Pallets en zona de armado por Mes (promedio):

Tabla 16: Comparaciones de Pallets utilizados de inventario de armado antes y después de implementación

Fuente: Elaboración Propio

Mes	P A 2012	P A 2013	%
Enero	16	15	-6%
Febrero	18	16	-11%
Marzo	20	12	-40%
Abril	24	18	-25%
Mayo	26	14	-46%
Junio	28	10	-64%
Julio	28	12	-57%
Agosto	28	14	-50%

Vemos como los porcentajes de disminución en número de pallets armados pasa la valla del 50%.

Costo Real por el Inventario de Armado:

Como podemos apreciar, en el cuadro siguiente veremos el ahorro logrado por cada mes de implementación, en cuestión de Inventario de Armado de órdenes, se nota el ahorro que llega a ser de hasta el 64% del costo del año pasado.

Tabla 17: Comparaciones de Costos reales de inventario de armado antes y después de implementación

Fuente: Elaboración Propia

Mes	CRIA 2012	CRIA 2013	%	Ahorro
Enero	\$264	\$248	-6%	\$16
Febrero	\$297	\$264	-11%	\$33
Marzo	\$330	\$198	-40%	\$132
Abril	\$396	\$297	-25%	\$99
Mayo	\$429	\$231	-46%	\$198
Junio	\$462	\$165	-64%	\$297
Julio	\$462	\$198	-57%	\$264
Agosto	\$462	\$231	-50%	\$231

Sobre costo por el tiempo de Armado: Otro de nuestros indicadores, se ve mejorador por la implementación del Kan Ban, este año hemos llegado a ahorrar hasta el 93% en sobre costo de armado, como verán a continuación:

Tabla 18: Comparaciones de sobrecostos de rearmado antes y después de implementación

Fuente: Elaboración Propia

	SCTA 2012	SCTA 2013	%	Ahorro
Enero	70,98	8,74	88%	62,24
Febrero	75,60	9,83	87%	65,77
Marzo	98,28	9,83	90%	88,45
Abril	92,82	10,92	88%	81,90
Mayo	111,93	7,92	93%	104,01
Junio	106,47	8,46	92%	98,01
Julio	106,47	9,83	91%	96,64
Agosto	114,66	10,92	90%	103,74

Ahorro en órdenes Devueltas: Finalmente, podemos observar que el costo por devoluciones ha disminuido notablemente, teniendo un ahorro de hasta el 98% en órdenes devueltas al almacén por problemas de calidad.

Tabla 19: Comparaciones de órdenes devueltas antes y después de implementación

Fuente: Elaboración Propia

Mes	OD 2012	OD 2013	%	Cos Def 2012	Cos Def 2013	Ahorro
Enero	12	3	-75%	\$77	\$19	\$58
Febrero	15	1	-93%	\$96	\$6	\$90
Marzo	13	4	-69%	\$83	\$26	\$58
Abril	32	2	-94%	\$205	\$13	\$193
Mayo	46	1	-98%	\$295	\$6	\$289
Junio	45	6	-87%	\$289	\$39	\$250
Julio	46	2	-96%	\$295	\$13	\$282
Agosto	48	2	-96%	\$308	\$13	\$295

Min/ Orden	140
Costo HH	\$2,75

4.2.2 Costos de Inversión y Operativos después de Implementación

Las inversiones realizadas para el proyecto fueron principalmente en:

Capacitaciones y certificación a supervisor y jefe Lean Manufacturing Yellow Belt: Se capacitó y certificó a 1 jefe y 1 supervisor en Lean Manufacturing, nivel Yellow Belt, esto nos significó un costo de 2600 dólares, esto se complementó con las HH de dichos elementos para capacitar al personal operativo (operarios de almacén) que nos costó 400 dólares más. Todo esto entre los meses de Setiembre y Diciembre.

Costos de insumos e infraestructura: Se realizaron lo siguiente:

- Compra de parihuelas plásticas: 300 dólares
- Acondicionamiento de pisos: 300 dólares
- Señalización y rotulación de áreas: 300 dólares
- Recolocación de Estantería: 600 dólares

La estructura de Costos (en dólares) de Inversión fue la siguiente:

Tabla 20: Estructura de Costos de implementación de la herramienta

Fuente: Elaboración Propia

Naturaleza	2012			
	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Costo de capacitaciones y certificaciones.	1000	1000		1000
Costos de Insumos e infraestructura.			500	1000
Inversion Inicial				4500

Podemos observar que la inversión a Diciembre del 2012 ascendió a 4500 USD, sólo en capacitaciones, certificaciones, insumos e infraestructura.

Los Costos Operativos (en dólares) posteriores serán:

Tabla 21: Costos operativos después de la implementación

Fuente: Elaboración Propia

Naturaleza	2013							
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Costos de Horas de Supervisión (Mensual).	200	200	200	200	200	200	200	200
Costos de retroalimentación (Mensual).	100	100	100	100	100	100	100	100
Costos de Horas Hombre de piloto.	100	100	100					
Costos Operativos	400	400	400	300	300	300	300	300

Tomemos en cuenta que los costos operativos se deberán a que en la implementación se tuvo un equipo de supervisores a cargo de la revisión de avances, de la misma manera de la retroalimentación respectiva.

4.3 Costo – Beneficio

Realizamos el flujo de caja:

Tabla 22: Flujo de Caja Real

Fuente: Elaboración Propia

		2013							
Periodo	Inicial	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Inversion	\$4.500								
Costo Operativo		\$400	\$400	\$400	\$300	\$300	\$300	\$300	\$300
Ahorro		\$136	\$189	\$278	\$373	\$591	\$645	\$643	\$630
Saldo	-\$4.500	-\$4.764	-\$4.975	-\$5.097	-\$5.024	-\$4.733	-\$4.388	-\$4.045	-\$3.715

Los costos operativos se mantienen constantes hasta Marzo, luego de Abril en adelante disminuiré las horas de piloto (solo se piloteó los primeros meses).

Y su proyección:

Tabla 23: Flujo de Caja Proyectado

Fuente: Elaboración Propia

	2013 Proyectado				2014 Proyectado			
Periodo	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril
Inversion								
Costo Operativo	\$300	\$300	\$300	\$300	\$300	\$300	\$300	\$300
Ahorro	\$630	\$630	\$630	\$630	\$630	\$630	\$630	\$630
Saldo	-\$3.385	-\$3.055	-\$2.725	-\$2.395	-\$2.065	-\$1.735	-\$1.405	-\$1.075

	2014 Proyectado							
Periodo	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Inversion								
Costo Operativo	\$300	\$300	\$300	\$300	\$300	\$300	\$300	\$300
Ahorro	\$630	\$630	\$630	\$630	\$630	\$630	\$630	\$630
Saldo	-\$745	-\$415	-\$85	\$245	\$575	\$905	\$1.235	\$1.565

La proyección realizada hacia Diciembre del 2014 se realizó en función a los estimados de venta y el ahorro obtenido hasta el momento.

Según el índice TAMN la tasa de interés anual al día de hoy es de 15,74%, al realizar el cambio a tasa mensual nos da 1,225%, con esta tasa tenemos hacia Diciembre del 2014:

VAN: 520 dólares

CONCLUSIONES

1. Después de la implementación del Kanban ahorramos 1270 dólares del costo de sobre inventario, solo en el primer año. Hasta un 64% de ahorro al mes.
2. Se logró 700 dólares de ahorros en sobrecostos por rearmado, solo el primer año. Ahorro de hasta un 40%.
3. Pudimos ahorrar 1515 dólares por disminución de defectos solo el primer año. Hasta un 90% de disminución en el número de órdenes devueltas.
4. Las mejoras basadas en filosofías corporativas (como la de Lean Manufacturing) nos proponen grandes mejoras a base de muy poca inversión.
5. Lo potente del Lean Manufacturing, se encuentra en la interiorización de los valores de toda una filosofía más que de una herramienta más de ingeniería.
6. Los tipos de ayuda visual dependerán mucho del tipo de actividad o proceso en donde se necesite implementar el kan ban, para nuestro caso tener pallets coloreados de colores fuertes a la visión fue suficiente.
7. Los sobre inventarios son una causa casi invisible de pérdidas en los procesos productivos, esto debido a que los indicadores del proceso muchas veces no se enfocan en partes intermedias del mismo, cegando la perspectiva de ahorro y mejora.
8. El compromiso de las jefaturas y alta gerencia es la piedra angular de todo despliegue y enseñanza de metodologías Lean Manufacturing, el compromiso se da con el ejemplo y va contagiando a todos los niveles de la organización.
9. El logro del éxito en la implementación de este tipo de herramientas tendrá su punto de quiebre en otro factor como el seguimiento y revisión de indicadores, esta tarea asegurará el éxito de la implementación.

RECOMENDACIONES

1. Es posible llevar a un siguiente nivel la implementación del kan ban, utilizando pallets de recepción en fábrica y monitoreando cada reactor, esto será necesario en la siguiente fase de una implementación a gran escala.
2. Luego de implementar Kan Ban es necesario continuar con las herramientas del Lean Manufacturing y empezar a analizar la data necesaria para la implementación de herramientas complementarias como son SMED o Poka Yoke.
3. El tiempo de implementación de 2 meses no fue el óptimo, pudo mejorarse, sin embargo la filosofía de los operadores y su cultura “chicha” hizo lento el aprendizaje, llevándonos a tener que repetir varias fases de la implementación el primer mes, haciéndose necesario implementar inicialmente 5S.
4. Al haber alcanzado la implementación de las herramientas básicas de Lean Manufacturing, podemos empezar el despliegue de implementación de Six Sigma como herramienta de medición y control de los errores, así como de Lean Accounting para medir nuestros resultados de manera más dinámica.

BIBLIOGRAFÍA

Socconini Luis. ***Lean Manufacturing Paso a Paso*** . Norma Ediciones S.A. de C.V. Segunda Reimpresión Enero 2011

Socconini Luis. ***Las 5 S en acción***. Norma Ediciones S.A. de C.V. Primera Reimpresión 2007.

Villaseñor Alberto. ***Conceptos y reglas de Lean Manufacturing***. Editorial Limusa - México 2007.

Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) - ***Una Nueva Filosofía de Producción*** - <http://blog.pucp.edu.pe/archive/498/2007-7-13>. (accesado 15/02/2014)

GLOSARIO

Pull.- Palabra en inglés que significa “jalar”. Para nuestro tema, el término pull representa un sistema de gestión de los inventarios, el cual se ve regulado y medido por el cliente y su demanda, el cliente “jala” la producción y a su vez la procura de insumo, podemos también decir que: “Solo produce lo que el cliente te pida y lo que venderás, ni más, ni menos”

Parihuelas.- Denominación en español para pallets, también denominado paletas o plataformas, son artefactos generalmente de madera o plástico, utilizados para realizar el almacenamiento de mercadería en almacenes con tecnología de Rack o vigas auto-soportadas.

Esclusa.- Zona física que colinda entre las cabinas de fraccionamiento y la parte externa, también se le conoce como zona de frontera por su ubicación física, en esta zona existe la coexistencia entre zonas blancas y grises (inocuas y puertas externas).

Cabina de Fraccionamiento.- Zona física en forma de cabina, forma de cuarto cúbico, especialmente acondicionada para el trabajo inocuo y hermético, necesario para mantener la pureza y calidad de las materias primas que se trabajan en la empresa cosmética.

Índice TAMN.- Es un tipo de tasa de interés activa, conocida como la tasa activa promedio en moneda nacional.

ANEXOS

ANEXO 1: Procedimiento de Alistamiento y fraccionamiento de Materias Primas	62
ANEXO 2: Plano Arquitectónico de Cabinas de Fraccionamiento.	67
ANEXO 3: Insumos y Materias Primas para el fraccionamiento en Cabinas.	68
ANEXO 4: Tipos de contenedores estudiados para implementar Kan Ban.	69
ANEXO 5: Focus Group de Toma de Decisión para ponderación de Factores de Elección.	71

ANEXO 1: Procedimiento de Alistamiento y fraccionamiento de Materias Primas

1	JEFE DE ALMACEN		
	SUPERVISOR GLOBAL		
		1	Recibir los "Programa de Fabricación" del tercer día, por parte de las Cadenas.
		2	Ejecutar procesos de asignación de cabinas de fraccionamiento en PESCO1, (opción 51 Proceso asignación de cabinas). Se debe ingresar los siguientes datos: -Tipo (Colocar: S=Órdenes) - Fecha de fraccionamiento (colocar la fecha en la que se va ejecutar esta actividad) - Seteo de OM (Colocar 1=Si)
		3	Cargar las órdenes de manufactura del Cliente Belcorp al módulo de fraccionamiento en SAP usando la transacción ZPPFR a fin de verificar que las órdenes esten completas para su fraccionamiento (estado LIBE MACO para el caso del Cliente Cetco). Se deben ingresar los siguientes datos: - Planta -Tipo de orden - N° de orden De no estar completas se debe informar a la Cadena respectiva para su revisión. Luego ingresar al módulo ZPP75 ingresando el número de órdenes y seleccionando la disposición Abastecimiento de órdenes.
		4	Ingresar al módulo ZPP75 en el sistema SAP, ingresar el número de orden y seleccionar la disposición abastecimiento de órdenes.
		5	Emitir los "Programa de fraccionamiento en Cabinas" y alistamiento desde el Sistema de planeamiento y control de planta - Ingresar a la pestaña Programación de Planta - Ingresar a la opción 5. Materias primas: Reab, Abast, y fracción. - Seleccionar la instalación : FA - Seleccionar el tipo : Abastecimiento o Fraccionamiento - Indicar la fecha del programa de fraccionamiento - Dar Procesar - Dar Reporte
2	OPERARIO INDUSTRIAL LOGISTICO - ABASTECEDOR Y FRACCIONADOR DE MATERIAS PRIMAS		
		6	Verificar las materias primas y concentrados por alistar hacia las cabinas de fraccionamiento según lo indicado en el "Programa de Alistamiento de Insumos a Cabinas". Si se tiene la necesidad de usar montacargas, coordinar con el Operario Industrial Logístico - Montacarguista el abastecimiento de las materias primas y/o concentrados que se encuentren almacenados en niveles altos.

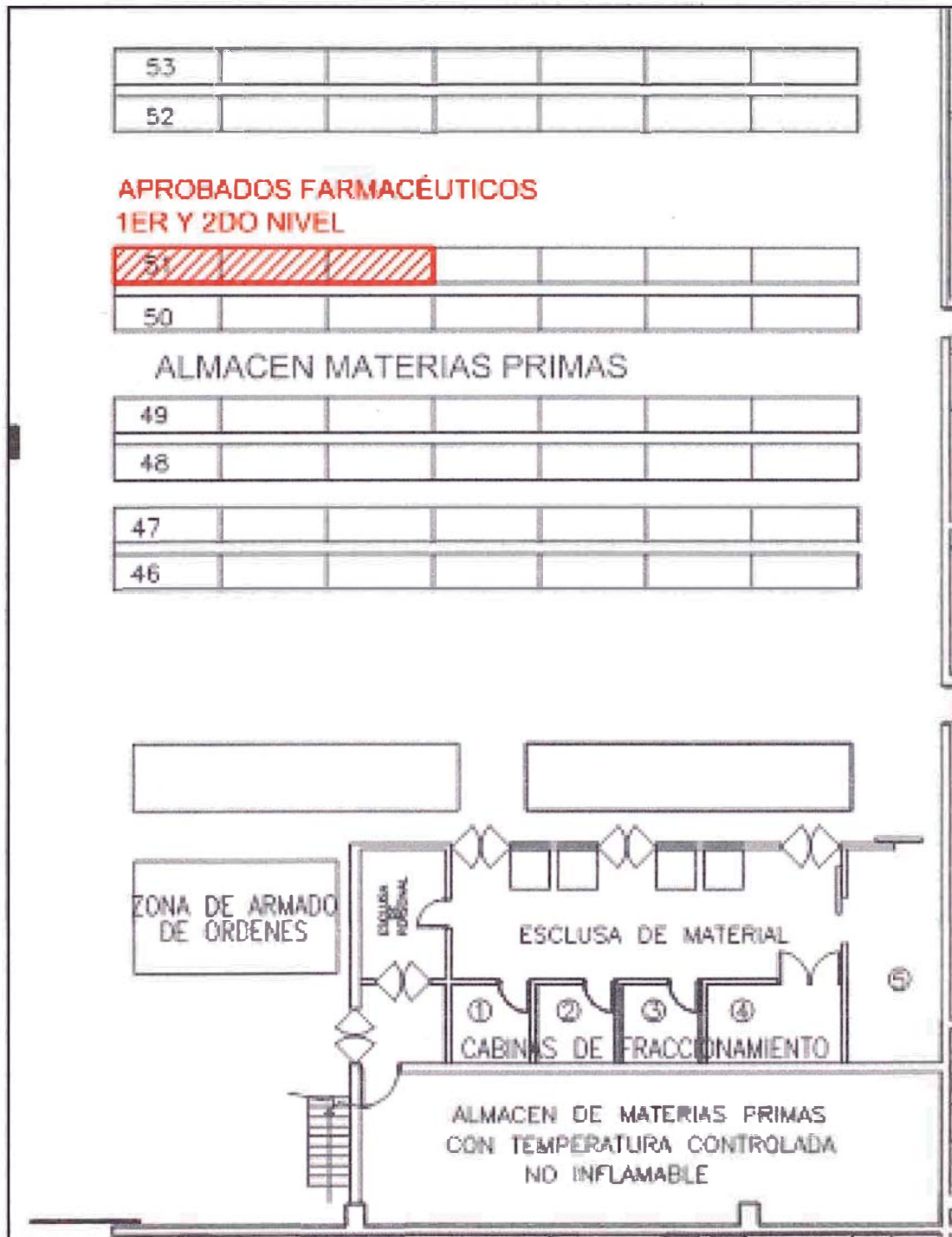
3	OPERARIO INDUSTRIAL LOGISTICO - MONTACARGUISTA		
		7	Bajar las materias primas y/o concentrados solicitados según el programa de alistamiento
4	OPERARIO INDUSTRIAL LOGISTICO - ABASTECEDOR Y FRACCIONADOR DE MATERIAS PRIMAS		
		8	Trasladar las materias primas y concentrados desde el SAS hacia la esclusa de fraccionamiento según la necesidad. Nota 1: Se debe verificar el estado de limpieza del envase o empaque que contenga la materia prima o concentrado; estos deben ingresar libres de polvo.
		9	Confirmar el alistamiento de la materia prima o concentrado del Cliente Cetco con el PDA o el computador. Usar la transacción ZFR_ MNU (Centro: PE02) y seleccionar la opción Alistamiento. Se deben registrar los siguientes datos: - SAS - N° de orden Luego seleccionar el código-ubicación alistado, actualizar el lote y confirmar el alistamiento.
		10	Verificar el funcionamiento de la balanza e impresora de la cabina haciendo uso de las pesas patrón del área. - Encender la balanza; verificar fecha de calibración y nivelación. - Colocar la pesa patrón y verificar que lo indicado en la balanza corresponda al peso de la pesa. - Llenar el Registro "Verificación de Funcionamiento de Balanzas e Impresoras". Nota 2: La verificación se hace al iniciar el turno de trabajo; en el caso de que la balanza o impresora no se encuentre en buenas condiciones (descalibrada), no se debe usar el equipo, así mismo debe informar al Supervisor Global quien debe informar al área de Mantenimiento.
		11	Ingresar la materia prima o concentrado a la cabina de fraccionamiento según lo indicado en el "Programa de Fraccionamiento en Cabinas", usando un coche de acero inoxidable, una bandeja o una plataforma plástica. Nota 3: Se debe verificar el estado de limpieza del envase o empaque que contenga la materia prima o concentrado.

		<p>Nota 4: Si el insumo a fraccionar es un insumo exclusivo para productos farmacéuticos (Ver Anexo 1: Materias Primas Exclusivas para Productos Farmacéuticos) se debe informar al área del Laboratorio Microbiología para el muestreo respectivo del personal fraccionador y si el material requerido es MY00358 SULFURO DE SELENIO, este no se debe fraccionar dentro de las Cabinas sino enviado en su envase original a la fábrica donde se debe fraccionar por el Fabricante.</p>
	12	<p>Verificar los siguientes datos de la materia prima o concentrado a fraccionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Código - Descripción - Lote - Tarjeta de aprobación - Fecha de vigencia
	13	<p>Sanitizar los guantes y los equipos a utilizar para el fraccionamiento con alcohol de 70°.</p>
	14	<p>Realizar el fraccionamiento de la materia prima o concentrado pasando la cantidad solicitada del envase original a una bolsa o envase previamente tarado en la balanza.</p> <p>Nota 5: Las herramientas a utilizar para el fraccionamiento de las distintas materias primas y concentrados deben ser:</p> <p>Líquidos - Jarras</p> <p>Polvos - Cucharones</p> <p>Colorantes - Cucharas y/o cucharillas</p> <p>Sólidos y grasas - Palas y /o espátulas.</p> <p>Nota 6: En caso de que se use un envase reciclado, este no debe contar con rótulos de producto anterior, estos deben ser retirados según el instructivo "Retiro de rótulos de envases o cajas vacías".</p> <p>Nota 7: Las MP's fraccionada en bolsa deben estar en 2 Bolsas (para polvos) o 3 Bolsas (para líquidos), según sea el caso.</p>
	15	<p>Cerrar el recipiente o bolsa de la MP fraccionada y del envase original (para el caso de bolsas se habla de la bolsa primaria la cual debe cerrarse con un nudo eliminando la cámara de aire)</p>
	16	<p>Realizar la transacción de pesado y descarga automática de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para Materias Primas de nuestro Cliente CETCO ingresar al módulo de pesado del SAP, con la transacción ZPPFR_PES, luego de eso colocar los datos Centro = PE02, Código SAS = SAS03 si fuera en cabinas de cremas - SAS04 si fuera en cabina de inflamables, fecha de inicio extremo = Fecha en que se realiza la pesada, Equipo = Número del equipo en nuestra red, Zebra = Nombre de la zebra donde se debe imprimir el voucher. Una vez en la pantalla del módulo, sombrear la línea de MP a pesar dando click con el mouse y proceder a pesar.

		<p>- Para Materias primas de Otros Clientes (Alicorp, Unilever, Belmay y propios) ingresar al módulo de pesado "Sistema de Fraccionamiento", luego colocar el usuario y contraseña (Cada fraccionador tiene su usuario y contraseña), paso seguido ir a la ruta Mantenimientos/ Fraccionamiento de insumos, seguido colocar la Instalación = PE, Cabina = número de cabina donde se está fraccionando, turno = El turno en que se fraccione y el número de balanza = Si la cabina posee más de una balanza debe poner la balanza a utilizar. Seguido colocar los datos de la orden para la que se está fraccionando y pistolear la etiqueta de la Materia Prima abastecida con el lector de código de barras, luego de eso pesar la cantidad necesaria según la orden, dar click en confirmar.</p> <p>Generar el voucher en la impresora dentro de cabina, luego pegarlo en el recipiente o bolsa.</p> <p>Nota 8: Si la MP es fraccionada en bolsa, el voucher debe estar dentro de la última bolsa para evitar que se caiga durante el transporte.</p> <p>Nota 9: En caso la impresora no estuviese operativa se hace uso de las etiquetas alternativas donde se debe indicar de forma manual la tara y el nombre y apellido del Fraccionador.</p>
	17	Colocar la MP fraccionada en el coche de Materias Primas Fraccionadas, ubicado fuera de la cabina en la esclusa del área, y sacar el envase de la MP hacia la esclusa de Fraccionamiento.
	18	Colocar los utensilios sucios utilizados dentro de una bolsa y entregarlos al Operario Abastecedor quien entregará a su vez un nuevo utensilio limpio.
	19	Fraccionar la siguiente materia prima o concentrado de acuerdo al programa. <p>Nota 10: En caso de continuar con una MP de productos Farmacéuticos (ver: Anexo 1), proceder con el despeje de cabina de fraccionamiento de productos Farmacéuticos y llenar el registro "Despeje de cabina de fraccionamiento para productos Farmacéuticos".</p>
	20	Limpiar y sanitizar la cabina una vez finalizado el fraccionamiento de todos los materiales programados en dicha cabina. <p>Nota 11: El personal de limpieza ingresa 2 veces al día a realizar limpieza en las cabinas de fraccionamiento.</p>
	21	Retirar de la esclusa de fraccionamiento los envases originales que ya fueron utilizados en el fraccionamiento, hacia la balanza ubicado en la zona de Punto de Uso.
	22	Pesar el envase y comparar el peso con lo indicado en el sistema en la ubicación de punto de uso. De existir diferencia se debe declarar en el registro "Diferencia de taras", indicando el código, descripción, lote, cantidad, unidad de medida y ubicación.
	23	Retornar el envase a la ubicación donde figura el sistema.
	24	Entregar el Registro de "Diferencia de taras" al Supervisor Global al final de la jornada, firmado en el campo de elaborador
5	SUPERVISOR GLOBAL	
	25	Revisar y dar visto bueno al registro "Diferencia de taras"

6	DIGITADOR DE CADENA	
		26 Realizar las salidas por mermas y taras según registro "Diferencia de taras"
FIN DE ACTIVIDAD		

ANEXO 2: Plano Arquitectónico de Cabinas de Fraccionamiento.



ANEXO 3: Insumos y Materias Primas para el fraccionamiento en Cabinas.

FAMILIA DE MATERIAS PRIMAS	DESCRIPCIÓN
MP60 = MP-COLORANTES	Polvos que tiñen o impregnan alguna tonalidad
MP61 = MP-ESENCIAS	Sustancias con esencia o perfume.
MP62 = MP-GRASAS	Sustancias espesas con altos índices de viscosidad
MP63 = MP-LIQUIDOS	Sustancias poco espesas y líquidas.
MP64 = MP-POLVOS	Polvos que no tiñen.
MP65 = MP-SOLVENTES(LACA)	Sustancias que disuelven.
MP66 = MP-SÓLIDOS	Sustancias sólidas.

INSUMO EN FRACCIONAMIENTO
Bolsas plásticas (4 tamaños)
Guantes Quirúrgicos
Tapa bocas
Cintas de Embalaje
Vasos Descartables
Gasa Quirúrgica
Paño de Limpieza
Etiquetas de impresión
Ribbon de Zebra

ANEXO 4: Tipos de contenedores estudiados para implementar Kan Ban.

Se analizaron los contenedores siguientes, antes de elegir la opción a implementar:

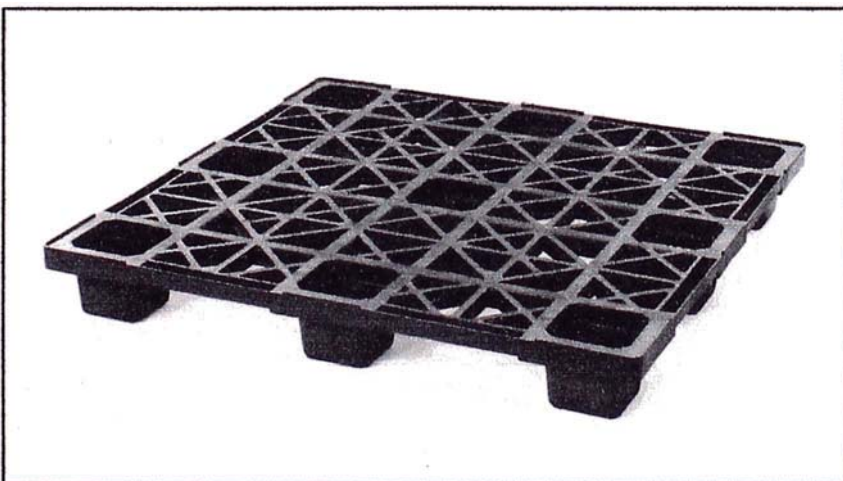
Contenedores plásticos tipo cesta:



Contenedores plásticos tipo Bandeja:



Paleta de Plástico de espesor delgado



Paleta de Plástico de espesor grueso



Después de la discusión de costos del contenedor, máximo peso a soportar, máximo número de códigos por contenedor, discusión llevada a cabo por el área de compras y la jefatura del almacén, se decidió comprar la paleta de plástico de espesor grueso. Los colores se escogieron los más llamativos posibles y en tonalidades.

ANEXO 5: Focus Group de Toma de Decisión para ponderación de Factores de Elección.

Para la elección de los pesos de decisión de alternativas para solucionar el problema expuesto en el presente informe, se utilizó el focus:

Toma de Decisión sobre peso de factores para búsqueda de alternativa para la reducción de los inventarios en proceso en fraccionamiento de materias primas

1. Favor coloque su rol en la empresa. _____
2. Favor coloque su nombre.
3. Favor numere del 1 al 5 (donde 1 menos importante, 5 más importante) según su experiencia. "La alternativa a elegir...":
 - Genera orden en el área
 - Elimina errores en el área
 - Afilia al personal del área
 - Nos deja un modelo ordenado Ligero
 - Nos deja un modelo simplificado
 - Nos deja un modelo revisable
 - Nos deja un modelo fluido

En el focus participaron: El gerente de cosmética, los jefes de servicios, el jefe del almacén, 3 supervisores globales del almacén de materias primas y 5 operarios encargados del área. Realizando las discusiones y cotejos del caso, se decidió por unanimidad escoger la ponderación.

4M	Factor a Evaluar	Ponderación
Mano de Obra	Orden	0,25
Mano de Obra	Eliminar Errores	0,25
Mano de Obra	Afiliar Personal	0,2
Método	Modelo Ordenado Ligero	0,1
Método	Modelo simplificado	0,1
Método	Modelo revisión	0,05
Método	Modelo fluido	0,05