



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN DE LAS
ÁREAS DE LOGÍSTICA Y PRODUCCIÓN PARA REDUCIR
LOS COSTOS EN LA MICROEMPRESA DE CALZADO
“CHIQUI ALF” DE LA CIUDAD DE TRUJILLO”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero industrial

Autores:

Bach. Mozo Reyes Marvin Jhoel
Bach. Yabar Salcedo Erick Alberto

Asesor:

Ing. Miguel Alcalá Adrianzén

Trujillo - Perú

2019

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida y la oportunidad de cumplir mis metas.

A mis padres: gracias a su esfuerzo, por brindarme lo mejor de ellos; por su apoyo incondicional;
por la educación que me inculcaron y por depositarme su confianza.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Privada del Norte, por las enseñanzas brindadas durante cinco años y darme la oportunidad de formarme en la ciencia, tecnología y valores para ser un buen profesional.

A los Docentes de la Universidad, por sus sabias enseñanzas y consolidar mi perfil profesional; y en especial a mi asesor Ing. Miguel Alcalá Adrianzén, por su tiempo y dedicación.

Tabla de Contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. Realidad problemática.....	9
1.2. Formulación del problema	41
1.3. Objetivos	41
1.4. Hipótesis.....	41
1.5. Justificación.....	42
1.6. Operacionalización de variables.....	43
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	44
2.1. Tipo de investigación	44
2.3. Diagnóstico de la empresa.....	44
2.4. Identificador de Indicadores.....	49
2.5. Solución propuesta	58
2.6. Evaluación económico-financiera	78
CAPÍTULO III. RESULTADOS	80
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	81
4.1 Discusión.....	81
4.2 Conclusiones	83
REFERENCIAS	84
ANEXOS	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estudio de tiempos contra Medición del trabajo	18
Tabla 2 Formato de un Plan Maestro de Producción	20
Tabla 3 Sistemas MRP	29
Tabla 4 Ventajas e inconvenientes del MRP	30
Tabla 5 Resumen de Causas Raíz	51
Tabla 6 Tiempo de elaboración del calzado.	51
Tabla 7 Pares no producidos por pérdida de tiempo en la producción.	52
Tabla 8 Costos generados por retrasos en la producción	53
Tabla 9 Tiempos de traslado.	54
Tabla 10 Costos generados dos devoluciones.	55
Tabla 11 Costos generados por una deficiente gestión de compras.	55
Tabla 12 Causas raíz.....	56
Tabla 13 Indicadores de producción y logística.	57
Tabla 14 Herramientas a utilizar.	58
Tabla 15 Coeficiente K según razón social de la empresa.	60
Tabla 16 Áreas de cada sección de trabajo.....	60
Tabla 17: Dimensiones y áreas de cada sección de trabajo.....	62
Tabla 18 Metodología DMAIC	65
Tabla 19 Matriz RACI.....	67
Tabla 20 Programa de capacitaciones.....	76
Tabla 21 Formato de Control para el Área de Producción.....	77
Tabla 22 Pérdidas antes y después de la propuesta de mejora.....	78
Tabla 23 Inversión anual.....	78
Tabla 24 Estados de ganancias y pérdidas.	79
Tabla 25 Indicadores de producción y logística.	80
Tabla 26 Falta de una planificación de la producción	81
Tabla 27 Falta de un método adecuado para la distribución de planta.	81
Tabla 28 No hay un tiempo estándar de producción por experiencia empírica del trabajador.....	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Técnicas para la medición del trabajo.....	15
Figura 2 Fases del estudio de tiempos.....	15
Figura 3 Objetivos del estudio de tiempos.....	16
Figura 4 Metodología del muestreo de trabajo.....	17
Figura 5 Datos de entrada para el plan de requerimientos de materiales.....	18
Figura 6 Ejemplos de medidas de productividad.....	20
Figura 7 Funciones de MRP.....	26
Figura 8 Diagrama de Ishikawa sobre el Problema de Investigación.....	46
Figura 9 Diagrama de Pareto	52
Figura 10 Distribución Actual de la empresa de calzado "Chiqui Alf".....	59
Figura 11 Propuesta de distribución para la empresa de calzado "Chiqui Alf".....	59
Figura 12 Cantidad de Pares no Producidos (S/.).....	68
Figura 13 DAP de la elaboración del calzado antes de la capacitación.....	71
Figura 14 DAP de la elaboración del calzado después de la capacitación.....	72

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general el desarrollo de una propuesta de mejora de la gestión de las áreas de logística y producción para reducir los costos en la microempresa de calzado "Chiqui Alf" de la ciudad de Trujillo, ya sea por falta de capacitación, falta de una planificación en la producción y la distribución en el área de trabajo.

Planteado el problema, objetivos, hipótesis y variables, se hizo uso de la investigación aplicada, en el cual se aplicaron herramientas de ingeniería a cada una de las causas raíces que presentaba la empresa mediante el diagrama de Ishikawa y además, utilizando el diagrama Pareto en el cual se pudieron ponderar los principales problemas encontrados, enfocándose en las que tienen mayor impacto económico para la empresa.

Para lo cual, en primera instancia se ha descrito el estado actual del proceso de fabricación de calzado en la empresa Chiqui Alf, de esta manera nos permitió plantear el desarrollo de una propuesta de mejora para la reducción de los costos generados por actividades que no generan valor, y a la vez realizar un análisis en qué medida la propuesta planteada impactaría en dichas actividades.

Teniendo en cuenta el desarrollo de la propuesta, se dio como resultado lo siguiente:

La actual distribución de planta cuenta con una nave productiva de 110 m² con la propuesta de mejora y utilizando el método de Guerchet la nave productiva medirá 73 m² por lo cual se contará con un espacio libre a disposición de la empresa. Por otro lado, con la implementación de la metodología DMAIC se logra reducir las actividades que no generan valor gracias a que en las capacitaciones se registró una mejora de modo que los trabajadores laboran siguiendo los tiempos establecidos en los puntos críticos del proceso, esta metodología logro un ahorro de S/. 40,230.00 anuales. Con la implementación del MRP permite que las unidades a producir sean planificadas, de este modo se puede evitar la falta de productos y también el sobre-stock. La reducción de este costo fue de S/. 43,158.00 anuales.

Además, se sometió la propuesta de mejora a una evaluación económico financiera, y se obtuvo un VAN de S/34,533.37, una TIR de 87%, B/C de 3.59 y el PRI de 1.15 años. Esto evidencia que dicha propuesta es rentable para la empresa.

ABSTRACT

The general objective of this work was to develop a proposal to improve the management of logistics and production areas to reduce costs in the "Chiqui Alf" footwear microenterprise of the city of Trujillo, due to lack of training, lack of planning in production and distribution in the work area.

Raised the problem, objectives, hypotheses and variables, it made use of applied research, in which engineering tools were applied to each of the root causes presented by the company through the Ishikawa diagram and also, using the Pareto diagram in which could be weighted the main problems encountered, focusing on those that have the greatest economic impact for the company.

For which, in the first instance the current state of the footwear manufacturing process has been described in the company Chiqui Alf, in this way it allowed us to propose the development of an improvement proposal for the reduction of the costs generated by activities that do not generate value, and at the same time perform an analysis to what extent the proposed proposal would impact on these activities.

Taking into account the development of the proposal, the following results were obtained:

The current plant distribution has a productive warehouse of 110 m² with the proposed improvement and using the Guerchet method the productive warehouse will measure 73 m² so there will be a free space available to the company. On the other hand, with the implementation of the DMAIC methodology it is possible to reduce the activities that do not generate value thanks to the fact that in the trainings an improvement was registered so that the workers work following the times established in the critical points of the process, this methodology achieves a saving of S/. 40,230.00 per year. With the implementation of the MRP allows the units to be produced to be planned, in this way the lack of products and also the over-stock can be avoided.

In addition, the improvement proposal was submitted to an economic and financial evaluation, and a NPV of S/34,533.37, an TIR of 87%, B / C of 3.59 and the PRI of 1.15 years was obtained. This shows that this proposal is profitable for the company.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La industria del calzado es una de las actividades más globalizadas y en la cual se desarrolla una intensa competencia internacional. Se trata de una industria donde las actividades de producción están interconectadas a escala mundial y en la cual las principales compañías transnacionales desempeñan un rol en las estrategias de reubicación. Si se revisan las estadísticas de calzado se encuentra que el consumo de calzado en el mundo bordea los 14 mil millones de pares y si la estimación de la población mundial asciende a 5700 millones de habitantes nos encontramos con que el consumo per- cápita alcanza los 2.45 pares. Del total de la producción mundial, China aporta con aproximadamente 6 mil millones de pares, lo cual representa el 43% del consumo global. Se podría decir entonces que cada uno de los habitantes del planeta usaría un par de zapatos chinos. (Ballón, 2008).

Desde el lado de la demanda, el crecimiento dinámico del consumo ha sido impulsado por los mercados estadounidenses y europeo, que han incentivado significativamente el crecimiento del comercio internacional. Estados Unidos constituye el principal mercado para las exportaciones del mundo, puesto que es el segundo consumidor más importante a nivel mundial, después de China.

Según INEI (2019), en el primer mes del año, la importación de bienes de consumo no duradero en valores reales totalizó US\$ 410,7 millones, comparado con similar mes del año anterior se incrementó en US\$ 30,7 millones, impulsado por las compras de medicamentos para uso humano, calzados, arroz semiblanqueado o blanqueado, incluso pulido o glaseado, y libros, folletos e impresos similares.

Según Andina (2014), La exportación del calzado peruano en Latinoamérica ascendió a 23.1 millones entre enero y octubre del 2014, reflejando una concentración en los países vecinos de Chile, Colombia y Ecuador, señaló la Asociación de Exportadores (Adex). Los tres países concentraron el 62% de los envíos de calzado al exterior a octubre del 2014. El calzado peruano importado por Chile sumó US\$6.2 millones, mientras que Colombia y Ecuador totalizaron US\$4.4 y US\$3.6 millones, respectivamente.

La gerente de manufacturas de Adex, Isabel Segura, manifestó: “En el Perú se fabrica calzado de cuero de mayor calidad y con diseños modernos, por lo que la producción está destinada a un público más selecto, aunque no podemos competir con la fabricación masiva de los países asiáticos”, señaló.

El Perú envía calzado a 62 países, siendo Chile el principal destino de exportación, pese a reflejar una caída de 6% en sus adquisiciones. Otros destinos son Estados Unidos, país que registra un incremento de importaciones de calzado peruano de 12.5%, Canadá (32.3%), México (-26.1%), Bolivia, (39%), Venezuela (-5%), Panamá (129%), Países Bajos, Costa Rica, Cuba y España.

En la provincia de Lima está concentrado el mayor número de establecimientos de los fabricantes de calzado, con el 42.2 % del total. Le sigue Trujillo (La Libertad) con 27.2 por ciento, Arequipa con 9.4 por ciento y Huancayo (Junín) con 3.5 por ciento, de un universo total de 3,765 empresas.

Sobresale la presencia de conglomerados o clusters del calzado formados por micro y pequeñas empresas (mypes) que concentran la mayor producción nacional, siendo el más grande el ubicado en el distrito de El Porvenir (Trujillo).

Este cluster reúne al 22.8 por ciento de establecimientos, es decir, son más de 500 empresas fabricantes de calzado en esa zona, sin contar las tiendas comercializadoras. (Andina 2011)

Actualmente la industria del calzado es una de las más importantes de nuestra localidad, gracias a la gran demanda que existe por este producto, en el año 1987 el señor Julian Alfaro Sandoval creó la empresa Chiqui Alf ubicada en el distrito El Porvenir, optó por la incursión en el rubro de Calzado manteniéndose con una producción de 20 docenas semanales, conforme ha pasado el tiempo se presentaron deficiencias en diversas áreas, lo cual se vio reflejado en la producción de zapatos, pues no llegaba a satisfacer la demanda; es decir del 100% solo cubría 70% a 80%. Existen varios factores como lo es la materia prima, la capacidad del taller y los tiempos muertos; así como no hubo un eficiente control en la producción, inspección en todas las etapas y procesos, como también, falta de capacitación al personal.

Es así que se detectaron diversos problemas para las áreas de Logística y Producción, los cuales son descritos a continuación.

Área de Logística:

El área de logística no se encuentra debidamente administrada, uno de sus problemas es que, no siempre se dispone del cuero o las piezas lo cual genera pérdidas de dinero por tener que realizar compras de emergencia o retrasar el proceso.

La empresa carece de documentos logísticos como ordenes de entrada, salida y kardex; a su vez, el área de almacén no cuenta con señalización, teniendo por consecuente demoras al momento de distribuir los productos terminados, considerando una penalidad por incumplimiento.

Área de Producción:

La distribución de las áreas de trabajo no es la adecuada, lo cual no nos garantiza que el producto terminado sea adecuado. Parte de la producción es realizada por los operarios en sus casas puesto que no se cuenta con el espacio apropiado; por lo tanto, existe pérdida de tiempo y demora en la elaboración del producto, además de que no siempre cumplen con entregar su trabajo a tiempo.

En la empresa se genera una pérdida de S/40,230.00 por año debido a retrasos en tareas del personal. Existen S/22,176.92 anuales en pérdidas debido a retrasos por falta de disponibilidad de maquinaria. Así también, se generan S/43,158.00 por año asociados al programa de producción no estandarizado, S/120,690.00 por año en pérdidas por el tiempo excesivo en traslados de materiales, 16,836.92 por año en pérdidas de reproceso de productos devueltos por clientes y S/9,596.56 por año en pérdidas por compras de emergencia. Estas pérdidas anuales suman S/. 252,688.41.

Asimismo, el presente trabajo cuenta con diversos antecedentes de estudio, los cuales indican paulatinamente aspectos históricos identificados por anteriores investigadores sobre el tema.

En el ámbito Internacional encontramos los siguientes antecedentes:

- Pérez Corado, Rubilia (2007, Guatemala) en su tesis para obtener el grado de Ingeniera Industrial, titulada “Propuesta para el rediseño de un proceso de fabricación de zapato artesanal a través de la automatización”, concluye:

Para el estudio de Ingeniería de métodos se calculó la eficiencia del proceso con base a la cantidad de trabajadores mínimo utilizado para la elaboración de los productos, con los que se obtuvo una eficiencia del 63.33%, se proporcionan de igual forma los diagramas mejorados de proceso, flujo, recorrido. Y el rediseño de la estación de corte conjuntamente con la asignación de personal por estación y la sugerencia de la compra de una máquina para corte.

- Mora Garcés, Nathaly (2007, Colombia)) en su tesis para obtener el grado de Ingeniera Industrial, titulada “Mejoramiento del sistema productivo de la empresa de calzado Comfoot”. En esta tesis se tiene como finalidad evidenciar las mejoras implementadas en Calzado Comfoot, dicha empresa se dedica a la producción, distribución y comercialización de calzado.

Luego del reconocimiento global de la empresa y la elaboración del diagnóstico se propone e implementar estrategias en temas tales como la creación del manual de funciones, control de inventarios, implementación de 5S's, diseño de herramientas para el control de la producción y aprovechamiento de los recursos; logrando así un aumento de la productividad de la empresa.

Por último, se evalúa mediante indicadores de gestión los resultados de las propuestas que se evidencian con mejores condiciones de trabajo bajo una cultura

de motivación y consecución de metas con un aumento de la productividad del 20 %.

En el ámbito Nacional encontramos los siguientes antecedentes:

- Otiniano Oyola, José y Solano Rivera, Marco (2001, Lima) en su tesis titulada “Planeamiento estratégico en la empresa de calzado CALZATURE MODATIC”, concluye:

Con las mejoras logísticas se logró una reducción del 15.5% del costo en materiales. Así también, se obtuvo una reducción del 20% de tiempo ocioso en a línea productiva de calzado femenino.
- Rivera, Ortega y Pereyra (2014) realizaron una investigación sobre el diseño e implementación del sistema MRP en las pymes, teniendo como fin, mostrar procedimientos adecuados y recomendaciones para la ejecución de un sistema MRP en las pymes, además brinda ilustraciones más detalladas para lograr la ejecución más exitosa; y por ende concluye de que el MRP, cuando es usado correctamente brinda soluciones eficientes para las pymes en abastecimiento, control de inventario entre otros aspectos; para ello se debe notar la colaboración, responsabilidad y liderazgo de los responsables en la ejecución del sistema. Como los demás autores, se concluye en lo mismo, de que estos sistemas, han llegado para revolucionar el mundo empresarial, brindando mejores facilidades a las empresas que ya lo utilizan; asimismo se busca el trabajo en equipo y compromiso de todos los colaboradores y directivos para una mejor gestión de estos sistemas, es por ello de que el equipo directivo de la empresa debe ser estratégico y optar por la implementación de estos sistemas para beneficio de la propia empresa en cifras y para ofrecer un mejor servicio a los clientes, quienes son su razón de existencia.

En el ámbito Local encontramos los siguientes antecedentes:

- Avalos Velásquez & Gonzales Vidal (2013, Trujillo-Perú), para obtener el grado de ingeniero industrial, en su tesis “Propuesta de Mejora en el proceso productivo de la línea de calzado de niños para incrementar la productividad en l empresa Bambini Shoes – Trujillo”, concluye que la línea de producción de infantil d niño está sujeto a una falta de estudio de tiempos y métodos de trabajo, inadecuada distribución de estaciones, un inadecuado ambiente laboral, el área de almacén se encuentra mal distribuida y no se lleva una adecuada gestión del flujo de materiales; lo cual genera que tenga actualmente una productividad de 60.30.
- Bartra Tania & Castillo Odar (2016, Trujillo-Perú), para el grado de ingeniero industrial ,en su tesis “Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para reducción de costos de la empresa de calzado Grupo Hki S.A.C.” llega a la conclusión de que la mejora en las áreas de producción y logística logro reducir los costos en la empresa de calzado grupo HKI S.A.C., los mismos que se pueden apreciar en su resultado económico obtenido, tiene un valor de TIR de 105%, VAN S/.70776 y B/C 1.67 anual.
- Paredes, J y Torres, M (2014 Trujillo-Perú), para el grado de ingeniero industrial, en su tesis titulada “Propuesta de implementación de un sistema MRP integrando técnicas de manufactura esbelta para la mejora de la rentabilidad de la empresa Calzados Paredes SAC” concluyen: “Se desarrolló el Sistema MRP 1 para las líneas de producción de vestir y sport que representan más del 80% de ventas de la empresa, abarcando en total 5 SKU’s, estableciendo así un sistema productivo eficiente reflejado en un aumento de 77 a 86 docenas mensuales”.

ÁREA DE PRODUCCIÓN

A. Medición y estándares de trabajo

La Medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según una norma de ejecución preestablecida. (Moori G., 2007)

Las diferentes técnicas para la medición de trabajo se muestran a continuación

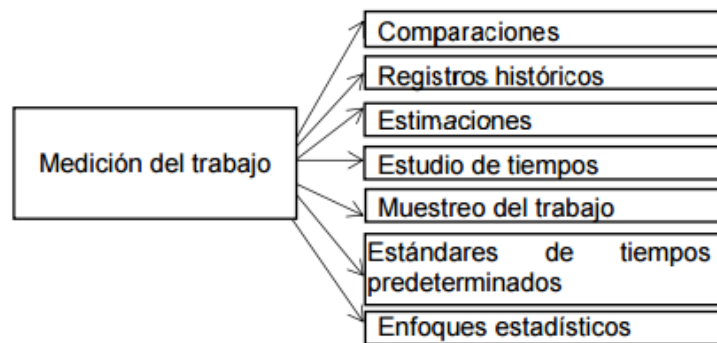


Figura 1: Técnicas para la medición del trabajo

Fuente: Pinzón, N. (2010)

A.1. Estudio de tiempos

Es el método que tiene como finalidad la determinación del tiempo necesario por un operario en óptimas condiciones de entrenamiento, de equipo y ambientales, para llevar a cabo una tarea. (Palacios L., 2009)

El estudio de tiempos comprende 3 fases, expresadas en el siguiente diagrama

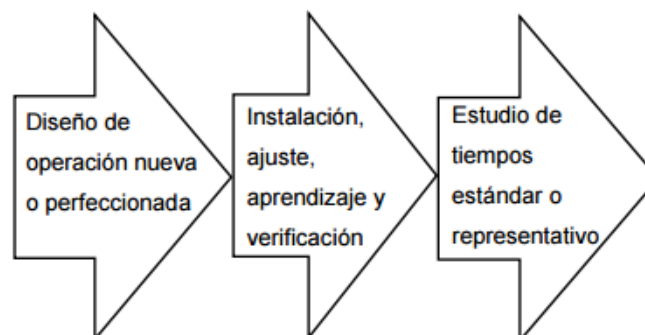


Figura 2: Fases del estudio de tiempos

Fuente: Elaboración propia a partir de Palacios, L. (2009)

a. Objetivos del estudio de tiempos

Los objetivos del estudio de tiempos se presentan a continuación

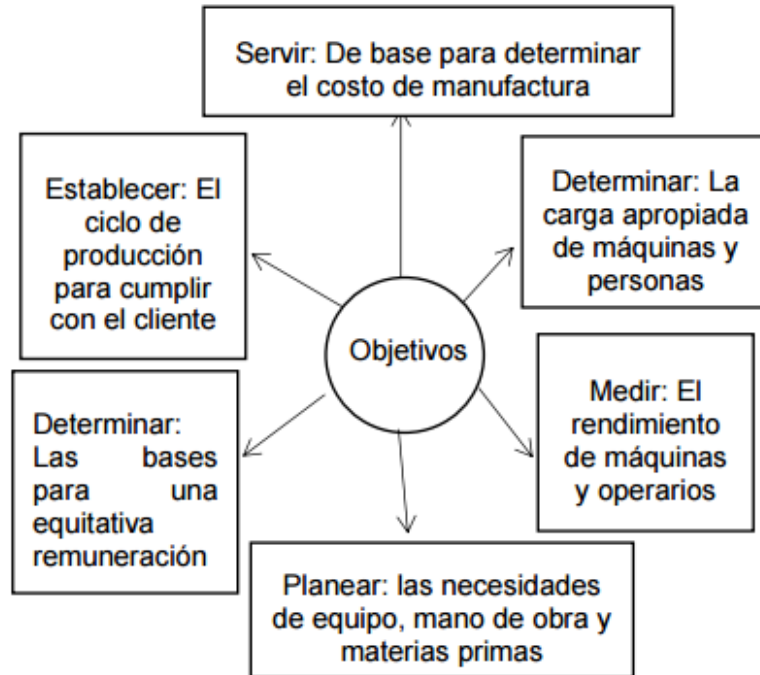


Figura 3: Objetivos del estudio de tiempos

Fuente: Elaboración propia a partir de Palacios, L. (2009)

A.2. Muestreo de trabajo

Es una técnica que consiste en inferir las características de un universo mediante el estudio de muestras seleccionadas al azar, permite determinar el porcentaje de utilización de maquinaria, actividades, retraso, entre otros. (Soto B., 2011)

a. Metodología del muestreo de trabajo

Los pasos a seguir en el proceso del muestreo de trabajo se presentan a continuación

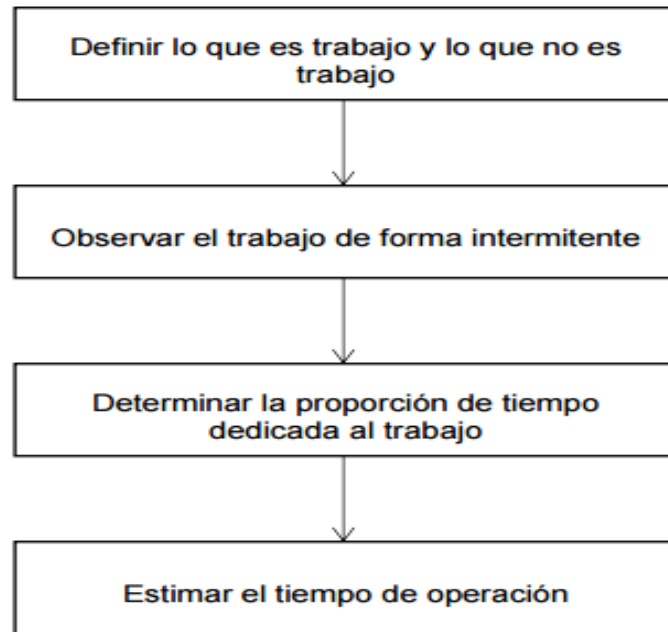


Figura 4: Metodología del muestreo de trabajo

Fuente: Soto B. (2011)

A.3. Estudio de tiempos vs Medición del trabajo

Tabla 1 Estudio de tiempos contra Medición del trabajo

Estudio de tiempos	Muestreo del trabajo
Requiere observación continua	Requiere solo algunas observaciones
Es de fácil comprensión por todos los implicados al contener datos numéricos medidos	Requiere cierto nivel de explicación para algunos administrativos
Alto costo de mano de obra	Bajo costo en mano de obra
Debe realizarse ininterrumpidamente	Puede ser realizado en espacio de días o semanas
Toma en cuenta individualidades	Sólo representa un valor medio, sin dejar espacio para individualidades

Fuente: Elaboración propia a partir de Soto, B. (2011)

B. Planificación de los requerimientos de materiales

La planificación de los requerimientos de materiales (MRP por sus siglas en inglés) es un sistema desarrollado para ayudar a los fabricantes en la programación de los pedidos de reabastecimiento y a administrar el inventario. (Krajewski, L., Ritzman L. y Malhotra M., 2008)

Los datos de ingreso clave en un MRP son los que se muestran en el diagrama siguiente:

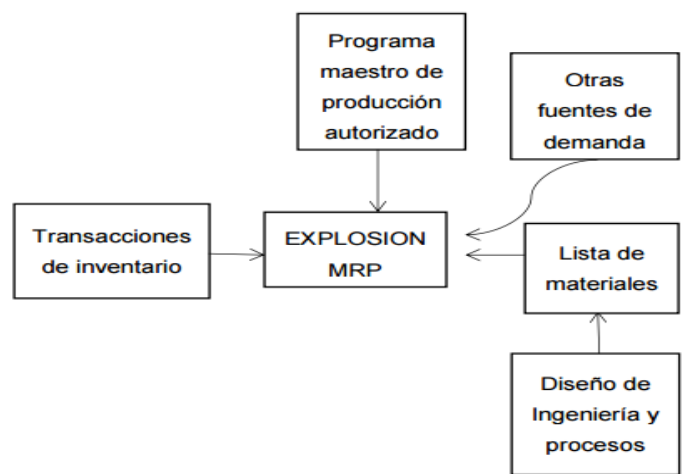


Figura 5: Datos de entrada para el plan de requerimientos de materiales

Fuente: Krajewski, L., Ritzman L. y Malhotra M. (2008)

B.1. Plan Maestro de Producción

Es un documento que indica la demanda y los plazos de entrega de los productos finales. Esta puede ser una estimación en función de las demandas pasadas y estado del mercado. (Amat J., 2009)

Un Plan Maestro de Producción permite:

- Programar: Las necesidades de producción, componentes y la capacidad productiva necesaria
- Determinar: Fechas de entrega, financiación de los stocks y la rentabilidad
- Repartir tareas (Yangez I., 2007)

Un Plan Maestro de Producción tiene un formato como sigue

Tabla 2 Formato de un Plan Maestro de Producción

Formato de un Plan Maestro de Producción					
Producto	2014				
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
SR04	125	132	137	128	36
SR06	87	92	105	99	23
SR08	102	113	114	95	34
SR12	52	45	37	38	12
SR20	46	39	42	42	13
Total	412	421	435	402	118
Días lab.	21	20	21	19	5

Fuente: Yangez, I. (2007)

B.2. Lista de materiales

Donde se indican los artículos necesarios para producir el producto final, y la cantidad de los mismos. (Amat J., 2009)

B.3. Estado de stocks

Documento que refleja la cantidad de artículos finales en stock, de manera que se tienen en cuenta estos inventarios para cubrir la demanda. (Amat J., 2009)

C. Productividad

La productividad es una medida común que permite saber si un país, industria o unidad de negocios utiliza bien sus recursos. (Chase, Jacobs, 2011).

C.1. Importancia

El fin de cualquier empresa es producir dinero para sus accionistas. En este sentido, la productividad resulta de suma importancia, ya que es la única

posibilidad para que una empresa o negocio crezca y aumente su rentabilidad.

(Niebel, B., 2004).

Algunos ejemplos de medidas de productividad se muestran a continuación

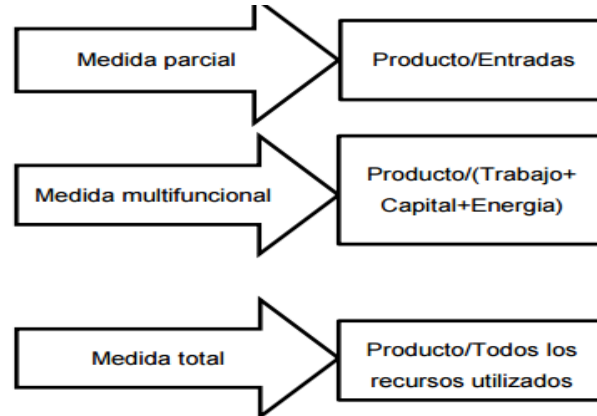


Figura 6: Ejemplos de medidas de productividad

Fuente: Elaboración propia a partir de Chase R. y Jacobs, F. (2011)

D. Distribución de Planta

Guadalupe (2012), afirma que la distribución de planta es un concepto relacionado con la disposición de las máquinas, los departamentos, las estaciones de trabajo, las áreas de almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes dentro de una instalación productiva propuesta o ya existente. La finalidad fundamental de la distribución en planta consiste en organizar estos elementos de manera que se asegure la fluidez del flujo de trabajo, materiales, personas e información a través del sistema productivo.

Características de una adecuada Distribución de Planta:

- Minimizar los costes de manipulación de materiales.
- Utilizar el espacio eficientemente.
- Utilizar la mano de obra eficientemente.
- Eliminar los cuellos de botella. Facilitar la comunicación y la interacción entre los propios trabajadores, con los supervisores y con los clientes.
- Reducir la duración del ciclo de fabricación o del tiempo de servicio al cliente.

- Eliminar los movimientos inútiles o redundantes.
- Facilitar la entrada, salida y ubicación de los materiales, productos o personas.
- Incorporar medidas de seguridad. Promover las actividades de mantenimiento necesarias.
- Proporcionar un control visual de las operaciones o actividades
- Proporcionar la flexibilidad necesaria para adaptarse a las condiciones cambiantes
- El tipo de distribución elegida vendrá determinado por:
 - La elección del proceso.
 - El papel de los trabajadores.
 - La disponibilidad de espacio.
 - La estabilidad del sistema y los objetivos que éste persigue.

Principios básicos de la distribución en planta.

- Principio de la satisfacción y de la seguridad.
- Principio de la integración de conjunto.
- Principio de la mínima distancia recorrida.
- Principio de la circulación o flujo de materiales.
- Principio del espacio cúbico.
- Principio de la flexibilidad.

Tipos de distribución de planta.

Distribución por posición fija.

- Proceso de trabajo: Todos los puestos de trabajo se instalan con carácter provisional y junto al elemento principal o conjunto que se fabrica o monta.
- Material en curso de fabricación: El material se lleva al lugar de montaje o fabricación.

- Versatilidad: Tienen amplia versatilidad, se adaptan con facilidad a cualquier variación.
- Continuidad de funcionamiento: No son estables ni los tiempos concedidos ni las cargas de trabajo. Pueden influir incluso las condiciones climatológicas.
- Incentivo: Depende del trabajo individual del trabajador.
- Cualificación de la mano de obra: Los equipos suelen ser muy convencionales, incluso aunque se emplee una máquina en concreto no suele ser muy especializada, por lo que no ha de ser muy cualificada
- Ejemplo: Montajes de calderas, en edificios, barcos. torres de tendido eléctrico y. en general, montajes a pie de obra.

Distribución por proceso.

- Proceso de trabajo: Los puestos de trabajo se sitúan por funciones homónimas. En algunas secciones los puestos de trabajo son iguales. y en otras, tienen alguna característica diferenciadora, cómo potencia, r.p.m.
- Material en curso de fabricación: El material se desplaza entre puestos diferentes dentro de una misma sección, desde una sección a la siguiente que le corresponda. Pero el itinerario nunca es fijo.
- Versatilidad: Es muy versátil, siendo posible fabricar en ella cualquier elemento con las limitaciones inherentes a la propia instalación. Es la distribución más adecuada para la fabricación intermitente o bajo pedido, facilitándose la programación de los puestos de trabajo al máximo de carga posible.
- Continuidad de funcionamiento: Cada fase de trabajo se programa para el puesto más adecuado. Una avería producida en un puesto no incide en el

funcionamiento de los restantes, por lo que no se causan retrasos acusados en la fabricación.

- Incentivo: El incentivo logrado por cada operario es únicamente función de su rendimiento personal.
- Cualificación de la mano de obra.: Al ser nulos, o casi nulos, el automatismo y la repetición de actividades. Se requiere mano de obra muy cualificada.
- Ejemplo: Taller de fabricación mecánica, en el que se agrupan por secciones: tornos, mandriladoras, fresadoras, taladradoras.

Distribución por producto.

- El material se desplaza de una operación a la siguiente sin solución de continuidad. (Líneas de producción, producción en cadena).
- Proceso de trabajo: Los puestos de trabajo se ubican según el orden implícitamente establecido en el diagrama analítico de proceso. Con esta distribución se consigue mejorar el aprovechamiento de la superficie requerida para la instalación.
- Material en curso de fabricación: EL material en curso de fabricación se desplaza de un puesto a otro, lo que conlleva la mínima cantidad del mismo (no necesidad de componentes en stock) menor manipulación y recorrido en transportes, a la vez que BALLÓN admite un mayor grado de automatización en la maquinaria.
- Versatilidad: No permite la adaptación inmediata a otra fabricación distinta para la que fue proyectada.
- Continuidad de funcionamiento: El principal problema puede que sea lograr un equilibrio o continuidad de funcionamiento. Para ello se requiere que sea igual el tiempo de la actividad de cada puesto, de no ser así, deberá

disponerse para las actividades que lo requieran de varios puestos de trabajo iguales. Cualquier avería producida en la instalación ocasiona la parada total de la misma, a menos que se duplique la maquinaria. Cuando se fabrican elementos aislados sin automatización la anomalía solamente repercute en los puestos siguientes del proceso.

- Incentivo: El incentivo obtenido por cada uno de los operarios es función del logrado por el conjunto, ya que el trabajo está relacionado o íntimamente ligado.
- Cualificación de mano de obra: La distribución en línea requiere maquinaria de elevado costo por tenderse hacia la automatización. por esto, la mano de obra. no requiere una cualificación profesional alta.
- Tiempo unitario: Se obtienen menores tiempos unitarios de fabricación que en las restantes distribuciones.
- Ejemplo: instalación para decapar chapa de acero.

Factores que afectan a la distribución en planta.

- Materiales (materias primas, productos en curso, productos terminados).
- Incluyendo variedad, cantidad, operaciones necesarias, secuencias.
- Maquinaria.
- Estructuras
- Salud
- Trabajadores.
- Movimientos (de personas y materiales).
- Espera (almacenes temporales, permanentes, salas de espera).
- Servicios (mantenimiento, inspección, control, programación, etc.)

- Edificio (elementos y particularidades interiores y exteriores del mismo, instalaciones existentes, etc.).
- Versatilidad, flexibilidad, expansión.
- Metodología de la distribución en planta.

E. Gestión de Almacenes

Formación (2011), lo define como el proceso de proceso de la función logística que se encarga de la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén y hasta el punto de consumo de cualquier material, materias primas, semielaborados y/o terminados, así como el tratamiento de la información generada.

F. Sistema MRP

Formación (2011), indica que el MRP es básicamente un programa informático de tratamiento de datos que maneja y coordina grandes bases de datos para calcular las cantidades necesarias de materiales y los momentos idóneos para la realización de un determinado número de productos finales, en un determinado periodo de tiempo. MRP es un sistema de control de flujo de materiales, ya que ordena solo aquellos componentes necesarios para mantener el flujo de producción, puesto que esas órdenes son tanto para productos comprados como para productos fabricados, MRP sienta las bases para los sistemas de compras y planificación de producción.

F.1. Funciones de MRP:

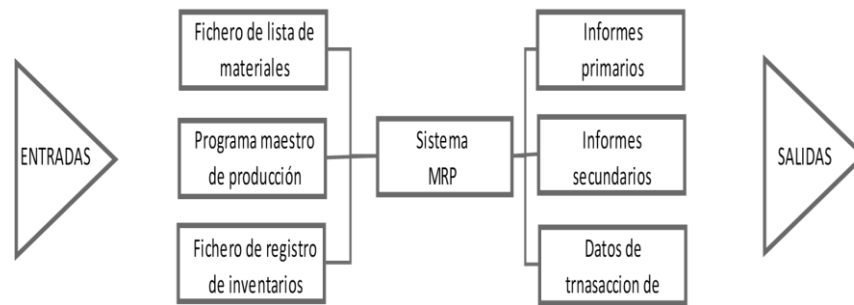


Figura 7: Funciones de MRP

Fuente: Formación (2011)

Para su funcionamiento el sistema MRP parte de una serie de informaciones que se pueden denominar entradas, que son:

- **Programa maestro de producción (PMP):** engloba las cantidades de producto final que se han de elaborar y las fechas previstas de entrega.
- **Lista de materiales:** es la estructura de fabricación y montaje de un producto. En ella se describen:
 - **Componentes que lo integran:** se debe tener en cuenta que un componente puede aparecer en más de un nivel y también puede ser común a más de un producto final.
 - **Cantidades** de cada artículo o componente necesarias para constituir una unidad de producto final.
 - **Orden de combinación** de los distintos componentes para llegar al producto final-
- **Fichero de registro de inventarios:** recoge otros datos de importancia acerca de los artículos, como pueden ser tiempos de suministro, existencias disponibles en almacén, etc.

A partir de estas entradas, las cuales son procesadas por el MRP, y mediante el proceso de explosión de necesidades, surge el plan de materiales, el cual indica los pedidos a fábrica o a compras, según sea el origen del componente demandado, es decir según sea interno o externo a la empresa.

El plan de materiales forma parte de los llamados informes primarios, los cuales constituyen una de las salidas del MRP.

F.2. Características de MRP

El sistema de planificación del MRP tiene sus **características** intrínsecas en cuanto a su funcionamiento:

- **Clara orientación hacia el producto:** a partir de las necesidades del producto final planifica la de los componentes necesarios.
- **Carácter de perspectiva:** se realiza una planificación para las futuras necesidades de producción o ensamblaje.
- Se requiere la **utilización de un soporte informático.**
- Toma el tiempo de suministro como un dato fijo y establece las fechas de emisión y entrega de pedidos.
- Es una base de datos integrada y utilizada por las distintas áreas de la empresa.
- No analiza las condiciones de necesidad.

Variación de necesidades y reprogramación de pedidos

Las entradas al sistema MRP deberían estar continuamente actualizadas, ya que cualquier variación en ellas cambiará las necesidades y la programación de los pedidos.

Serían variaciones relacionadas con cambios en la lista de materiales, cambios de proveedores o averías de máquinas que modifican el valor de los tiempos de suministros, o cambio en el MRP.

Ante este tipo de cambios o variaciones, el MRP puede realizar una programación utilizando uno de los siguientes sistemas:

Tabla 3 Sistemas MRP

Sistema MRP regenerativo	<p>Una vez introducidos los cambios, se repite el cálculo completo para cada nivel de explosión de necesidades.</p> <p>El tiempo empleado suele ser largo al elevado número de operaciones a realizar.</p> <p>Es muy adecuado en entornos estables</p>
Sistema MRP de cambio neto	<p>Simplemente se limita a aquellos ítems que hayan sufrido algún cambio.</p> <p>Es adecuado para entornos caracterizados por frecuentes cambios.</p>

Fuente: Elaboración Propia

Es conveniente introducir el recuento o inventario cíclico o emplear códigos de barras para los distintos componentes, y mantener así un control actualizado de las disponibilidades reales existentes en almacén.

F.3. Ventajas e inconvenientes del MRP

Tabla 4 Ventajas e inconvenientes del MRP

Ventajas	<p>Posibilidad de crear una base de datos centralizada e informatizada</p> <p>Coordinación de las distintas funciones de la empresa.</p> <p>Reducción de inventarios.</p> <p>Mejora global del servicio al cliente.</p> <p>Respuesta más eficiente a la demanda del mercado.</p> <p>Posibilidad de cambiar el PMP.</p> <p>Disminución del coste de preparación de maquinaria.</p> <p>Disminución en inactividades.</p> <p>Fijación más eficaz de precios.</p>
Inconvenientes	<p>Elevado coste de implantación del sistema.</p> <p>Dificultades en la implementación.</p> <p>Necesidades de formación del personal.</p> <p>Falta de compromiso de la alta dirección.</p> <p>Difícil integración con el JIT.</p>

Fuente: Elaboración Propia

A. Logística

El concepto de Logística ha tenido una evolución importante a lo largo de la historia, Carmen Berdugo y Carmena Luna resumen la evolución de la Logística de la siguiente manera: “Fue desarrollado inicialmente en el campo militar por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos asociado a la adquisición, conservación y suministro de los recursos necesarios para las acciones militares. Con el surgimiento y desarrollo de los enfoques modernos de dirección, este concepto y sus aplicaciones han venido evolucionando, abarcando cada vez más el análisis de las diferentes áreas que intervienen en las organizaciones.” (Berdugo, Carmen; Luna, Carmenza 2002: 14)

B. Gestión de procesos logísticos:

Al hablar de procesos logísticos hacemos referencia a la cadena de suministros que está formada por todos aquellos procesos involucrados de manera directa o indirecta en la acción de satisfacer las necesidades del cliente. La cadena de suministros incluye a los proveedores (tercer nivel, segundo nivel, primer nivel), la línea de producción almacenes de productos terminados, canales de distribución, mayoristas, minoristas y el cliente final. Dentro de cada organización existe una cadena de suministros diferente dependiendo del giro de la empresa. Existen tres tipos de empresas, industriales, comercializadoras y de servicios; las empresas de servicios cuentan con cadena de suministros muy cortas. Las empresas industriales tienen una cadena de suministro con mucha logística dependiendo de la MP que utilizan, las líneas de producción con las que cuentan y los segmentos de mercado a los que van dirigidos sus productos. Las empresas comercializadoras, por ejemplo, tienen muy poco uso de stock por lo que sus cadenas de suministro son menos elaboradas. Todas las funciones que participan

en la cadena de suministro están destinadas a la recepción y el cumplimiento de una petición del cliente. Estas funciones incluyen, pero no están limitadas al desarrollo de nuevos productos, a mercadotecnia, las operaciones, la distribución, las finanzas y el servicio al cliente (Anaya, 2000).

C. Distribución Layout:

Como la distribución layout se entiende a la correcta distribución de elementos dentro de un espacio en diseño.

Por medio de la distribución en planta se consigue el mejor funcionamiento de las instalaciones. Se aplica en todos aquellos casos en los que sea necesario la disposición de unos medios físicos en un espacio determinado, ya este prefijado o no.

La distribución de planta es un fundamento de la industria, determina la eficiencia y en algunas ocasiones la supervivencia de una empresa. Constituye a la reducción del coste.

Entre los objetivos que se buscan está el de hallar una ordenación que sea la más económica para el trabajo y al mismo tiempo que la más segura y satisfactoria para los empleados. La ventaja de una buena distribución en planta se traduce en:

- Reducción de riesgo y aumento de seguridad de los trabajadores.
- Optimización de la producción.
- Disminución de los retrasos en la producción.
- Ahorro de área ocupada.
- Reducción del manejo de materiales.
- Una mejor utilización de la maquinaria, de la mano de obra y de los servicios.
- Reducción del material al macenado.

- Reducción del trabajo administrativo, del trabajo indirecto en general. (Rey F, 2005).

D. Distribución por Producto o en Línea.

Se utiliza para la fabricación de grandes lotes de pocos productos que son diferentes, pero técnicamente homogéneos (lo que se conoce como producción en masa), usando para ello las mismas instalaciones.

En este tipo de configuración los equipos se alinean en la secuencia lógica de las tareas a realizar para transformar los materiales en productos terminados, de tal forma que tras fabricarse un lote de un ítem se procede a ajustar las máquinas y se fabrica un lote de otro distinto y así sucesivamente.

Las ventajas de la distribución por producto pueden resumirse en las siguientes:

- Manejo reducido de materiales debido a que el recorrido es más corto al tener los puestos de trabajo adyacentes.
- Escasa existencia de trabajos en curso.
- Mínimos tiempos de fabricación al seguirse rutas directas evitando los retrasos entre máquinas.
- Simplificación de tareas puesto que las mismas se realizan de forma repetitiva, requiriendo, por tanto, escaso grado de cualificación y formación del personal.
- Tareas de trabajo e inspección sencillas.

(García, García, Pérez, Sánchez y Serrano; 2013)

E. DMAIC

Consistente de 5 fases conectadas de manera lógica entre sí (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar)

Definir

De acuerdo a Bersbach (2009), para definir apropiadamente el problema deben responderse preguntas tales como: ¿por qué es necesario hacer (resolver) esto ahora? ¿Cuál es el flujo de proceso general del sistema? ¿Qué se busca lograr en el proceso? ¿Qué beneficios cuantificables se esperan lograr del proyecto? ¿Cómo sabrá que ya terminó el proyecto (criterio de finalización)? ¿Qué se necesita para lograr completar el proyecto exitosamente? Los entregables claves a completarse en esta fase para responder a estas preguntas son:

- El Charter del Proyecto
- Mapa de Proceso SIPOC
- Voz del Cliente
- Árbol Crítico para la Calidad

Medir

Bersbach opina que esta etapa debe permitir responder las siguientes preguntas: ¿Cuál es el proceso y como se desarrolla? ¿Qué tipo de pasos componen el proceso? ¿Cuáles son los indicadores de calidad del proceso y que variables de proceso parecen afectar más esos indicadores? ¿Cómo están los indicadores de calidad del proceso relacionados con las necesidades del cliente? ¿Cómo se obtiene la información? ¿Qué exactitud o precisión tiene el sistema de medición? ¿Cómo funciona el proceso actualmente?

Entre las herramientas más comúnmente usadas en esta fase se encuentran:

- Matriz de Priorización
- Análisis de Tiempo de Valor
- Gráficos de Pareto
- Gráficos de Control

Analizar

En esta etapa se seleccionan y se aplican herramientas de análisis a los datos recolectados en la etapa de Medir y se estructura un plan de mejoras potenciales a ser aplicado en el siguiente paso. Esto se hace mediante la formulación de diferentes hipótesis y la prueba estadística de las mismas para determinar qué factores son críticos para el desempeño final del proceso. Las preguntas a contestar durante esta etapa son: ¿Qué variables de proceso afectan más la calidad (variabilidad del proceso) y cuales podemos controlar? ¿Qué es de valor para el cliente? ¿Cuáles son los pasos detallados del proceso? ¿Cuántas observaciones necesito para sacar conclusiones?

Entre las herramientas más comúnmente usadas se encuentran:

- Diagramas de causa-efecto
- Estudio de correlación
- Prueba de Chi-Cuadrado, T y F
- Diagrama de flujo

Mejorar

En esta etapa se desarrollan, implementan y validan alternativas de mejora para el proceso. Para hacer esto se requiere de una lluvia de ideas que genere propuestas, las cuales deben ser probadas usando corridas piloto dentro del proceso. La habilidad de dichas propuestas para producir mejoras al proceso debe ser validada para asegurar que la mejora potencial es viable.

De estas pruebas y experimentos se obtiene una propuesta de cambio en el proceso, es en esta etapa en donde se entregan soluciones al problema. Algunas de las preguntas que Bersbach sugiere que deben de contestarse antes de pasar a la siguiente etapa son: ¿Qué opciones se tienen? ¿Cuáles de las opciones parecen tener mayor posibilidad de éxito? ¿Cuál es el plan para implementar el nuevo proceso (opciones)? ¿Qué variables de desempeño usar para mostrar la mejora?

¿Cuántas pruebas necesito correr para encontrar y confirmar las mejoras? ¿Esta solución está de acuerdo con la meta de la compañía? ¿Cómo implemento los cambios? Entre las herramientas más comúnmente utilizadas en esta fase se encuentran:

- Lluvia de Ideas
- Modo de Falla y Análisis de Efecto
- Herramientas Lean
- Simulación de Eventos Discretos

Controlar

Finalmente, una vez que encontrada la manera de mejorar el desempeño del sistema, se necesita encontrar como asegurar que la solución pueda sostenerse sobre un período largo de tiempo. Para esto debe de diseñarse e implementarse una estrategia de control que asegure que los procesos sigan corriendo de forma eficiente. Las preguntas a responder en esta etapa son: ¿Están los resultados obtenidos relacionados con los objetivos, entregables definidos y criterio de salida del proyecto? Una vez reducidos los defectos, ¿cómo pueden los equipos de trabajo mantener los defectos controlados? ¿Cómo se puede monitorear y documentar el proceso?

Para responder a estas preguntas se requerirán de ciertas herramientas tales como el control estadístico mediante gráficos comparativos y diagramas de control y técnicas no estadísticas tales como la estandarización de procesos, controles visuales, planes de contingencia y mantenimiento preventivo, herramientas de planificación, etc.

A continuación, se presenta la definición de términos.

- **ADMINISTRADOR DE MATERIALES** Administra el inventario de materias primas y/o partes necesarias para la producción. Responsable de los niveles del inventario de insumos. Coordinación con compras, producción y proveedores para asegurar la confiabilidad y la eficiencia de la provisión de insumos tal que permita la planificación de la producción. Frecuentemente responsable de la recepción, el depósito, el programa de abastecimiento y los movimientos internos.
- **ALMACENAJE** Se refiere a la administración del espacio físico necesario para el mantenimiento de las existencias, en definitiva, estamos refiriéndonos al diseño y gestión operativa de los almacenes y de las diferentes herramientas y que deben utilizarse para optimizar la operación. Los almacenes juegan, pues, el papel de intermediarios a lo largo de la cadena logística y por tanto su importancia es de auténtico relieve, ya que pueden suponer fuentes de despilfarros, en potencia, a lo largo de toda la cadena.
- **APROVISIONAMIENTO** Considerando realmente esta función con una prolongación de la función de compras, siendo ésta la responsable de la selección de proveedores y las relaciones con los mismos, lo que repercutirá de forma importante sobre la función de aprovisionamiento, la cual es en definitiva responsable de los flujos de entrada de mercancías.
- **ÁREA DE PRODUCCIÓN** El área de producción, también llamada área o departamento de operaciones, manufactura o de ingeniería, es el área o departamento de un negocio que tiene como función principal la transformación de insumos o recursos (energía, materia prima, mano de obra, capital, información) en productos finales (bienes o servicios).

- **CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN (CAPACIDAD INSTALADA)** Capacidad de producción teórica, muestra la máxima tasa de producción que puede obtenerse de un proceso, se mide en unidades de salida por unidad de tiempo.
- **CAPACIDAD OCIOSA** Capacidad de producción que no está siendo utilizada, por ejemplo, una empresa puede tener una capacidad de producir 1 000 000 computadoras al año (capacidad de producción), pero sólo produce 900 000 (capacidad utilizada), entonces su capacidad ociosa será de 100 000 computadoras.
- **CAPACIDAD UTILIZADA (VOLUMEN DE PRODUCCIÓN)** Es la capacidad práctica, muestra la tasa real de producción durante una unidad de tiempo. A diferencia de la capacidad de producción, la capacidad utilizada es la que realmente se utiliza o se ha utilizado, por ejemplo, una empresa puede tener una capacidad de producir 1 000 000 computadoras al año (capacidad de producción), pero sólo produce (o produjo) 900 000 (volumen de producción).
- **COSTO DE ALMACENAMIENTO** Los costos de almacenamiento, de mantenimiento o de posesión del Stock, incluyen todos los costos directamente relacionados con la titularidad de los inventarios tales como: Costos Financieros de las existencias, Gastos del Almacén, Seguros, Deterioros, pérdidas y degradación de mercancía.
- **COSTE DE MANTENIMIENTO** Corresponde al coste del mantenimiento útil del stock y que debe contemplar los costes financieros, seguros de roturas, obsolescencia, robo, deterioro, etc.
- **COSTE DE ROTURA DE STOCKS** Corresponde con los costes en los que se incurre por falta de disponibilidad de producto, pudiendo producir dos efectos

distintos, el de pérdida de ventas y el de retraso en el servicio, que puede convenirse en penalizaciones, pérdida de imagen y despilfarro en el siguiente punto de la cadena productiva por parada.

- **DISPOSICIÓN DE PLANTA (LAYOUT)** Diagrama de flujo de un proceso productivo, por ejemplo, diagrama donde se señala dónde ingresan los insumos, donde son almacenados, donde son procesados, y donde se almacena el producto final.
- **GESTIÓN DE STOCK** La gestión de las existencias define lo que debe estar almacenado y lo valora.
- **INVENTARIO** Es la acumulación de cualquier producto o artículo usado en la organización.
- **JUST IN TIME** Llegada de insumos desde el proveedor directamente a los procesos productivos en el preciso momento en que se los necesitan, obviando almacenamiento en planta.
- **LOGÍSTICA** El proceso de planificar, ejecutar y controlar de una manera efectiva y eficiente el flujo de materias primas, inventario en curso y producto terminado, así como la información relativa a estos ,desde el punto de Origen hasta el punto de consumo, con el propósito de cumplir con las necesidades de los consumidores.
- **PRODUCTIVIDAD** Cociente resultante de dividir la producción (resultados obtenidos) entre los recursos (insumos utilizados). Mientras mayor sea la producción y menores los recursos (o costos) utilizados en ella, mayor será la productividad.

- **RECURSOS** Elementos que serán utilizados en la producción de bienes o servicios, o que serán transformados en éstos. Los recursos pueden ser:
 - financieros: dinero en efectivo, cuasi dinero.
 - información: necesidades, cambios en las actitudes del consumidor, tendencias del mercado.
 - materiales: insumos, agua.
 - humanos: operarios, ejecutivos, directores.

- **TAMAÑO DE PLANTA** Está referido al tamaño requerido por las instalaciones para satisfacer un determinado nivel de producción o capacidad. El tamaño de planta se verá afectado por el tipo de producto o servicio a generar, los procesos y tecnologías elegidas para su producción, los planes de producción, etc.

- **TIEMPOS OCIOSOS** Son las paradas por mantenimiento preventivo o cualquier parada requerida para la administración de la producción.

- **STOCK** Producto almacenado listo para ser vendido, distribuido o usado.
 - materias primas, materiales indirectos, insumos.
 - servicios: energía,

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la implementación de la propuesta de mejora de la gestión de las áreas de logística y producción sobre los costos de la Microempresa de calzado Chiqui Alf de la ciudad de Trujillo?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de la implementación de la propuesta de mejora de la gestión de las áreas de logística y producción sobre los costos de la Microempresa de Calzado "Chiqui Alf" de la ciudad de Trujillo.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar el nivel de costos de las áreas de Logística y Producción en la Microempresa de Calzado "Chiqui Alf" antes de la implementación de la propuesta de mejora.
- Diseñar una propuesta de mejora en los procesos productivos y la gestión logística de la Microempresa de Calzado "Chiqui Alf".
- Determinar el nivel de costos de las áreas de Logística y Producción en la Microempresa de Calzado "Chiqui Alf" después de la implementación de la propuesta de mejora.
- Evaluar económica y financieramente la implementación de la propuesta de mejora en las áreas de Logística y Producción de la Microempresa de Calzado "Chiqui Alf".

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora en la gestión de las áreas de Producción y Logística reduce los costos de la Microempresa de calzado "Chiqui Alf" en la ciudad de Trujillo.

1.5. Justificación

Justificación practica:

Esta tesis tiene como finalidad encontrar soluciones a los problemas como los altos costos operativos en el manejo y control de materiales en el Área de Logística y propuestas en la metodología de trabajo y control de procesos para el Área de Producción.

Justificación Valorativa:

Su valor se da también por toda la información necesaria que se recolectará sobre la industria de calzado en la ciudad Trujillo y que podrá ser utilizada para futuras investigaciones y planes de mejora en empresas de este rubro.

Justificación Académica:

A través de esta investigación podremos desarrollar un análisis de los fundamentos aprendidos a lo largo de nuestra carrera universitaria enfocados a un caso dado en la actualidad y en una industria que, a pesar de estar saturada, tiene una demanda creciente que se consolida en un nuevo segmento de mercado.

1.6. Operacionalización de variables.

PROBLEMA	HIPOTESIS	VARIABLE		DIMENSIONES	INDICADORES
¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora de la gestión de las áreas de logística y producción en los costos de la Microempresa de calzado ChiquiAlf de la ciudad de Trujillo?	La propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística reduce los costos de la empresa de calzado “Chiqui Alf”.	Propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística	Producción	Productividad	$\left \frac{\text{produccion actual} - \text{produccion esperada}}{\text{produccion actual}} \right * 100$
				% tiempo productivo	$\frac{\text{tiempo de parada}}{\text{tiempo total disponible}} * 100$
				Productividad de M.P.	$\frac{\text{produccion}}{\text{recursos utilizados}} * 100$
				% de productos defectuosos	$\frac{\# \text{ de productos defectuosos}}{\# \text{ de productos producidos}} * 100$
		Logística	Logística	Órdenes de compra	$\frac{\text{compras efectuadas}}{\text{compras requeridas}} * 100$
				Indicador de Inventario Existente	$\frac{\text{inventario documentado} - \text{inventario fisico}}{\text{inventario documentado}} * 100$
				Nivel de Despachos	$\frac{\text{cantidad de productos atendidos}}{\text{cantidad de productos solicitados}} * 100$
		Costos	Costos	Nivel de Costos	$\frac{\text{costo actual por docena producida} - \text{costo esperado por docena producida}}{\text{costo actual por docena producida}}$
				# soles por unidades reprocesadas	$(\# \text{ unidades reprocesados} * \# \text{ soles por reproceso}) $

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

La investigación es Pre Experimental

2.2. Método

O1 _____ X _____ O2

Pre-Test **Estímulo** **Post-Test**

Donde:

O1 = Nivel de costos en la Empresa Chiqui Alf antes de la mejora.

X = Las mejoras en las áreas de producción y logística de la empresa Chiqui Alf.

O2 = Nivel de costos en la Empresa Chiqui Alf después de la mejora.

2.3. Diagnóstico de la empresa

2.3.1. Breve Descripción de la Empresa

La empresa "CALZADOS CHIQUI ALF" es una empresa fabricante de calzado de cuero para niños en Trujillo. Así mismo, participa en la Calza-Feria Internacional que se realiza en el Distrito del Porvenir.

Ofrece calzado básicamente de fabricación nacional en pieles naturales vacunas, bovinas, caprinas con forros naturales, transpirables y funcionales, dado el carácter especial de nuestros pequeños clientes.

Por la movilidad del mercado están incorporando paulatinamente nuevas marcas que despuntan en moda, pero siempre cumpliendo ese criterio de calidad e intentando que sus clientes queden satisfechos de la relación calidad precio.

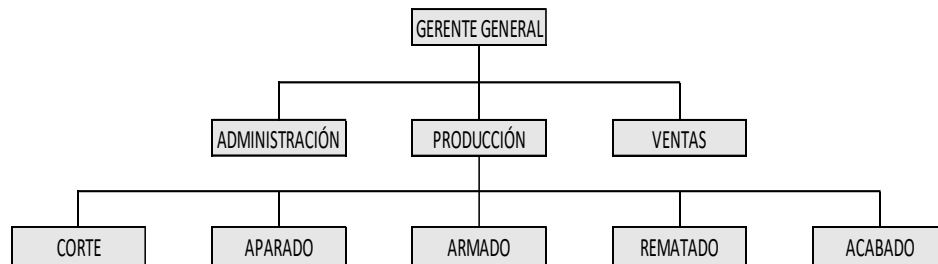
2.3.2. Misión de la Empresa

Convertirse en una empresa líder en calzado para niños, manteniendo la calidad u mejora continua en la organización y el equipamiento de la empresa.

2.3.3. Visión de la Empresa

Diseñar, producir y proveer productos de calidad que satisfagan las necesidades y expectativas de nuestros clientes.

2.3.4. Organización de la Empresa



2.3.5. Principales Proveedores

- COLOMBIATEX S.A.C: Proveedor de cuero
- LENIN Y ASOCIADOS SAC: Proveedor de pegamento, sintéticos, tintes, pasadores, etc.
- HITECSA S.A.C: Proveedor de plantas.
- RESING: Proveedor de cajas, bolsas, etiquetas, etc.

2.3.6. Principales Competidores

- Calzados Piescesitos: Comercializan zapatos de bebés, niños y niñas hasta 10 años, en todos los modelos y tendencias de temporada.
- Calzados Benji: Empresa dedicada a la confección de Calzado trujillano, distrito de El Porvenir, exclusividad en niñas y niños con variados modelos de acuerdo a la temporada. Trabajan únicamente con material de cuero.

2.3.7. Cadena de Valor

A C T I V I D A D O S	Infraestructura de la empresa: La fábrica es un local de material noble, donde se encuentra el área de procesos, almacén y administración en diferentes ambientes, se cuenta con los implementos necesarios para la elaboración de calzado, agua, luz, materia prima, maquinaria.				
	Administración de recursos humanos: Para la contratación de personal se tiene en cuenta la capacitación del obrero, si es apto para la función que se va a desempeñar y si realiza adecuadamente las funciones de las maquinarias empleadas para producción del calzado.				
	Desarrollo de tecnología: Se maneja maquinarias adecuadas para cada operación y proceso. Últimamente, la empresa renovó su maquinaria en el área de armado y aparado, de esta forma ha reducido el tiempo de producción y mejorado la calidad.				
	Compras y abastecimientos: El sistema de compras se genera a medida que la tienda realice más pedidos de abastecimiento y de acuerdo a temporada- usualmente la empresa realiza pedidos una vez al mes. Los proveedores no varían, pues ya se tiene un vínculo establecido al llevar cerca de 5 años trabajando juntos.				
	Logística interna: Los proveedores son seleccionados por tres variables: precio, calidad y disponibilidad. Las compras se realizan de acuerdo a los requerimientos que se necesitan para la fabricación del calzado, los materiales directos e indirectos son pedidos generalmente de una empresa local.	Operaciones: La empresa cuenta con maquinaria especializada para la elaboración de los productos. Consta de cinco áreas principales: corte, aparado, armado y acabado; que constituyen el proceso, de inicio a fin, de la fabricación de los zapatos.	Logística externa: Son almacenados en el local de la fábrica, luego son clasificados por modelos y talla para ser envueltos y empacados. Finalmente son transportados a la tienda en el centro de Trujillo y remitidos a los clientes mayoristas.	Marketing y ventas: Los medios de estrategias que tomaron fueron la exposición de estos en el centro de Trujillo, tener un acercamiento al público mediante volantes, llaveros y bolsas con el logo de la empresa.	Servicio: La empresa (tienda) emiten boletas las cuales sirven de garantía ya sea por fallo o por cambio de talla.
ACTIVIDADES PRIMARIAS					

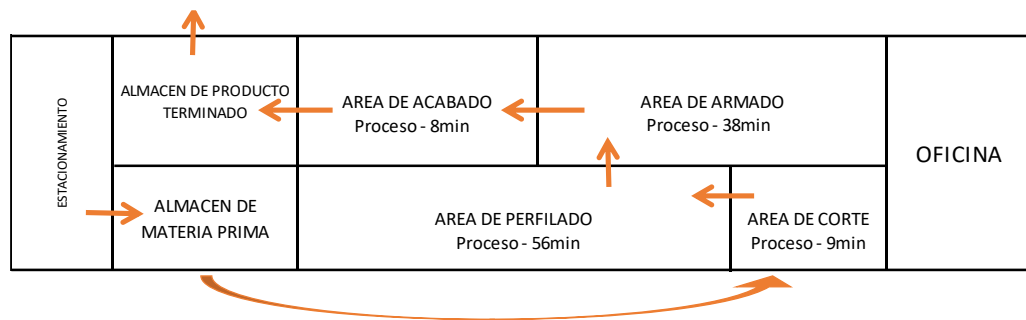
2.3.8. Descripción del Proceso Productivo

La empresa Calzado cuenta con 4 procesos bien establecidos para la elaboración del calzado como son: Corte, Aparado (Perfilado o Desbastado), Armado (Ensuelado) y Acabado (Alistado).

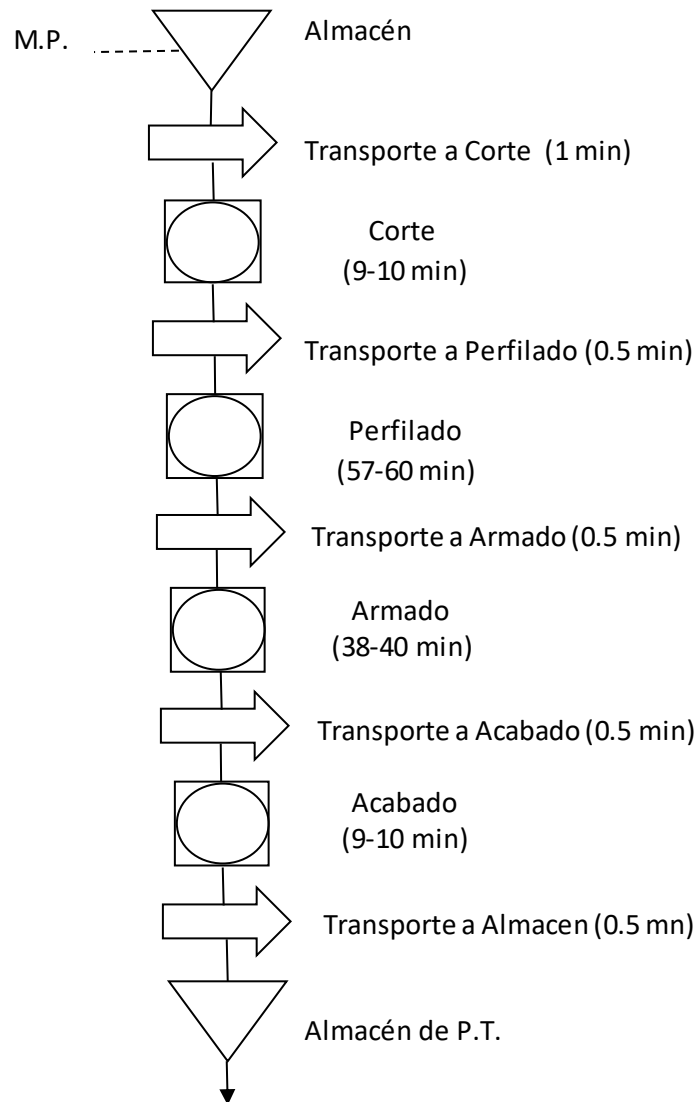
- Área de Corte: En esta área cuenta con solo una persona, solamente apoya el dueño de la empresa cuando hay un exceso de pedidos. Proceso en la cual las mantas de cuero son cortadas según modelo y numeración por docena, y también se cortan las plantillas para el proceso de alistado, se utiliza cuchillas y moldes.
- Área de Perfilado: Luego que se corta los 24 lados (12 pares) correspondientes a una docena de calzado, cada lado está formado por varias piezas dependiendo del modelo de calzado, donde la unión y pegados de estas formara el corte. La unión de piezas se da usando pegamento para poder coser con mayor facilidad. El perfilador utiliza tijera, martillo, lezna, compas, cuchilla (para desbastar cuero).
- Área de Armado: Proceso donde se moldea el corte con su horma respectiva, ambos tienen que coincidir en la numeración. Uno de los procesos indispensables es que, después de moldear el corte se procede al lijado de la parte inferior del corte con su respectiva planta, en el cual se procura que el pegado de corte y planta sea lo más efectivo. El lijado se da en la máquina lijadora o también llamada rematadora. Las herramientas utilizadas por el armador son: alicates de cuero (para estirar el cuero sobre la horma), cuchillas, martillo, tachuelas.

- **Área de Acabado:** Luego de terminar los procesos anteriores, ocurre que el zapato se encuentra con manchas de pegamentos, así como hilos que no han sido completamente cortados por el aparador e inclusive ralladuras en el cuero que se puede dar en el proceso de lijado. La alistada trata de que esas ralladuras no sean visibles mediante el entintado, además saca las manchas de pegamentos que están en el cuero untando bencina. Luego de esperar el secado del tinte en el cuero, se procede a embolsar, así como colocar en cajas por par de zapato según modelo y numeración.

2.3.9. Distribución de la Planta



2.3.10. Diagrama de Operación del Proceso



2.4. Identificador de Indicadores

2.4.1. Diagrama de Ishikawa

La problemática de la empresa se representa en el siguiente diagrama:

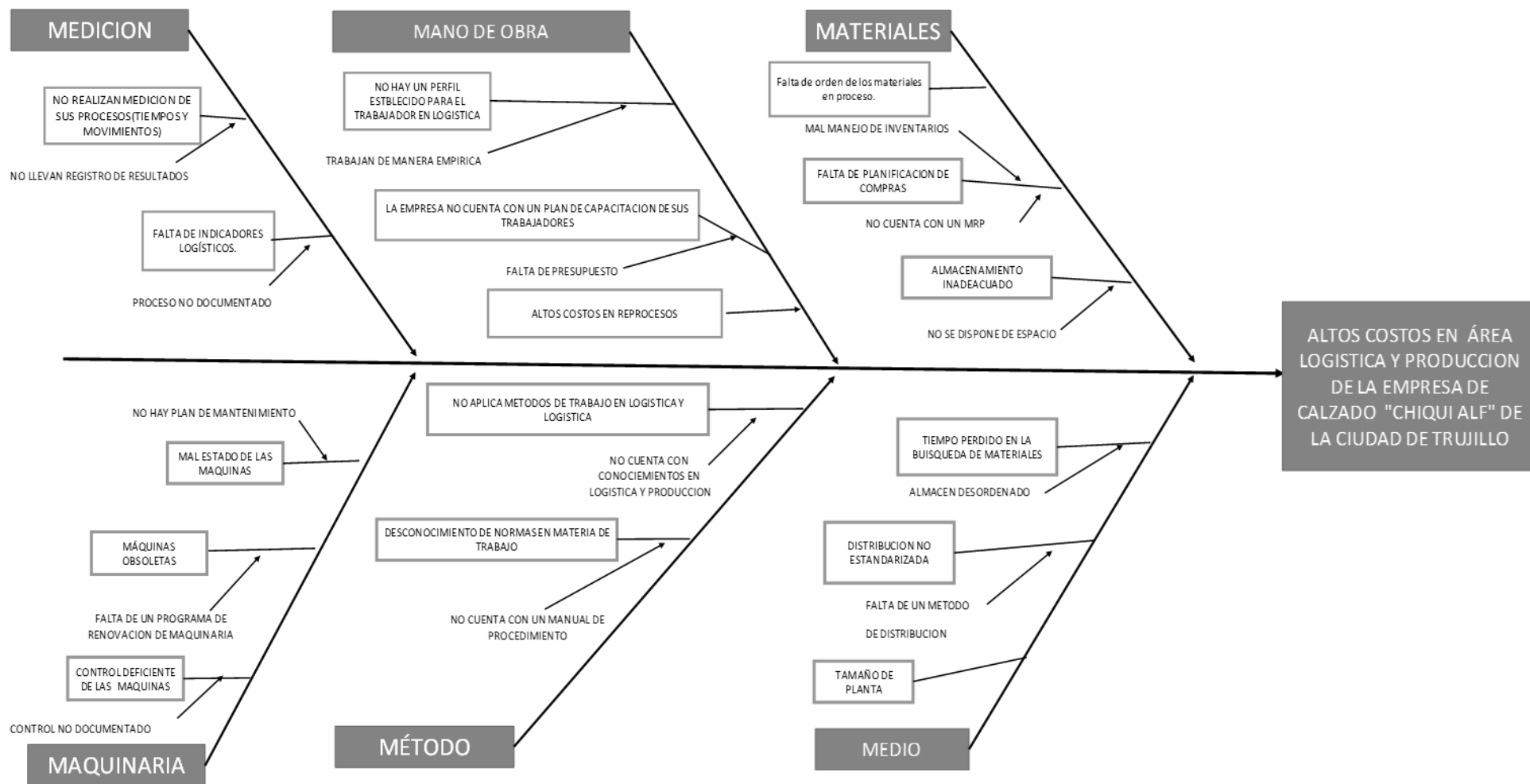


Figura 8: Diagrama de Ishikawa sobre el Problema de Investigación

Fuente: Datos tomados en el área de producción de la microempresa de calzado "Chiqui Alf"

2.4.2. Causas Raíz

Tabla 5 Resumen de Causas Raíz

NO LLEVAN REGISTRO DE RESULTADOS	
PROCESO NO DOCUMENTADO	No hay un tiempo estándar de producción por experiencia empírica del trabajador.
TRABAJAN DE MANERA EMPIRICA	
NO CUENTA CON UN MANUAL DE PROCEDIMIENTO	
FALTA DE PRESUPUESTO	Deficiente Gestión de compras
ALTOS COSTOS EN REPROCESOS	Costo Total por Devolución
CONTROL NO DOCUMENTADO	
MAL MANEJO DE INVENTARIOS	
NO CUENTA CON UN MRP	Falta de una planificación de la producción.
NO CUENTA CON CONOCIMIENTOS EN LOGISTICA Y PRODUCCION	
NO SE DISPONE DE ESPACIO	
ALMACEN DESORDENADO	Falta de un método adecuado para la distribución de planta.
FALTA DE UN METODO DE DISTRIBUCION	
TAMAÑO DE PLANTA LIMITADO	
NO HAY PLAN DE MANTENIMIENTO	Falta un plan de mantenimientos de maquinaria y equipos.
FALTA DE UN PROGRAMA DE RENOVACION DE MAQUINARIA	

Fuente: Elaboración propia.

CR1: Ausencia de personal capacitado en labores de producción.

Debido a la ausencia de personal capacitado en labores de producción se pierde un promedio de 37 minutos proceso productivo.

Tabla 6 Tiempo de elaboración del calzado.

PROCESO	TIEMPO ESTANDAR	TIEMPO POR DEMORAS
Corte	10 min	15min
Perfilado	60 min	66 min
Armado	40 min	47min
Acabado	10 min	13 min
1 PAR	120 MIN	141 MIN
1 DOCENA	1440 MIN	1692 MIN

Fuente: Datos del área de producción de la microempresa "Chiqui Alf"

Tiempo Perdido x Docena	252 min
Pares no Producidos (und)	2 pares
Pares no Producidos (s/.)	30 soles
Producción Mensual	

Tabla 7 Pares no producidos por pérdida de tiempo en la producción.

MES	PRODUCCION	PARES NO PRODUCIDOS (s/.)
Enero	100 docenas	S/3,000.00
Febrero	125 docenas	S/3,750.00
Marzo	142 docenas	S/4,260.00
Abril	80 docenas	S/2,400.00
	TOTAL 4 MESES	S/13,410.00
	TOTAL 1 AÑO	S/40,230.00

Fuente: Datos tomados del área de producción de la microempresa "Chiqui Alf"

CR2: Falta un plan de mantenimientos de maquinaria y equipos.

La falta de un plan de mantenimiento de maquinaria y equipos provoca un tiempo perdido. [Visualizar Anexos]

CR3: Falta de una planificación de la producción.

La falta de una planificación de producción hace que se produzca en menor cantidad, dejando de cumplir a tiempo con sus pedidos y por consecuente pagar la penalidad de 3 soles por par o en exceso generando costo de almacén.

Tabla 8 Costos generados por retrasos en la producción

CICLO PEDIDO-DESPACHO				
MES	PEDIDO (DOCENAS)	DOCENAS RETRASADAS	DIAS DE RETRASO	COSTO
ENERO	30	3	1	S/.108.00
ENERO	55	5	1	S/.180.00
FEBRERO	30	5	2	S/.180.00
FEBRERO	35	2	1	S/.72.00
FEBRERO	40	3	2	S/.108.00
MARZO	37	7	3	S/.252.00
MARZO	32	5	2	S/.180.00
MARZO	28	3	2	S/.108.00
MARZO	25	0	0	S/.0.00
ABRIL	25	5	2	S/.180.00
ABRIL	20	4	1	S/.144.00
ABRIL	18	4	1	S/.144.00
TOTAL				S/.1,656.00

Almacén 40m2			S/800.00
Enero	Utilizamos 3m2		S/60.00
Febrero	Utilizamos 4m2		S/80.00
Marzo	Utilizamos 4m2		S/80.00
Abril	Utilizamos 4m2		S/80.00

MES	DOCENAS ALMACENADAS	COSTO DE ALMACEN
Enero	4 docenas	S/240.00
Febrero	6 docenas	S/480.00
Marzo	5 docenas	S/400.00
Abril	6 docenas	S/480.00
TOTAL		S/1,600.00

MES	DOCENAS SIN ROTACIÓN	COSTO DE OPORTUNIDAD
Enero	4 docenas	S/720.00
Febrero	6 docenas	S/1,080.00
Marzo	5 docenas	S/900.00
Abril	6 docenas	S/1,080.00
TOTAL		S/3,780.00

MES	DOCENAS SOBRANTES	COSTO DE MANO DE OBRA
Enero	4 docenas	S/1,400.00
Febrero	6 docenas	S/2,100.00
Marzo	5 docenas	S/1,750.00
Abril	6 docenas	S/2,100.00
TOTAL		S/7,350.00

Fuente: Datos tomados en el área de producción.

CR4: Falta de un método adecuado para la distribución de planta.

La falta de un método adecuado de distribución de planta se pierde un tiempo aproximado de 60 minutos por docena.

Tabla 9 Tiempos de traslado.

	TIEMPO DE TRASLADO	
	ESTIMADO	REAL
PAR	4 MIN	9MIN
DOCENA	48 MIN	108 MIN

Tiempo Perdido x Docena	60min
Pares no Producidos (und)	0.5pares
Pares no Producidos (s/.)	7.5soles

Producción Mensual

MES	PRODUCCION	PÉRDIDA
Enero	100 docenas	S/9,000.00
Febrero	125 docenas	S/11,250.00
Marzo	142 docenas	S/12,780.00
Abril	80 docenas	S/7,200.00
TOTAL 4 MESES		S/40,230.00
TOTAL 1 AÑO		S/120,690.00

Fuente: Datos tomados en el área de producción.

CR5: Devoluciones de productos por parte de los Clientes.

Tabla 10 Costos generados dos devoluciones.

MES	Devoluciones (docenas)	Utilidad(par)	costo de oportunidad
Enero	5	S/ 15.00	S/ 900.00
Febrero	6	S/ 15.00	S/ 1,080.00
Marzo	8	S/ 15.00	S/ 1,440.00
Abril	5	S/ 15.00	S/ 900.00
Total	24		S/ 4,320.00
Total Anual	72		S/ 12,960.00

Fuente: Elaboración propia

costo de mano de obra	S/.	22.44
producción por hora(pares)		5
pares de zapatos devueltos		864
costo de mano de obra	S/.	3,876.92
costo total por devolución	S/.	16,836.92

CR6: Deficiente Gestión de Compras.

Tabla 11 Costos generados por una deficiente gestión de compras.

MES	COMPRAS DE EMERGENCIA	COSTO DE MOVILIDAD	SUBIDA DE COSTO DE M.P.	TIEMPO PERDIDO (min)	COSTO M.O. (soles/min)	SIN PRODUCIR (par/min)	Utilidad x Par	TOTAL
Enero	3	S/15.00	S/14.00	375.00	S/0.37	0.08	S/15.00	S/695.97
Febrero	5	S/16.00	S/16.00	492.00	S/0.37	0.08	S/15.00	S/958.97
Marzo	5	S/22.00	S/17.00	369.00	S/0.37	0.08	S/15.00	S/794.23
Abril	2	S/17.00	S/16.00	421.00	S/0.37	0.08	S/15.00	S/749.68
							TOTAL 4 MESES	S/3,198.85
							TOTAL 1 AÑO	S/9,596.56

Fuente: Elaboración propia.

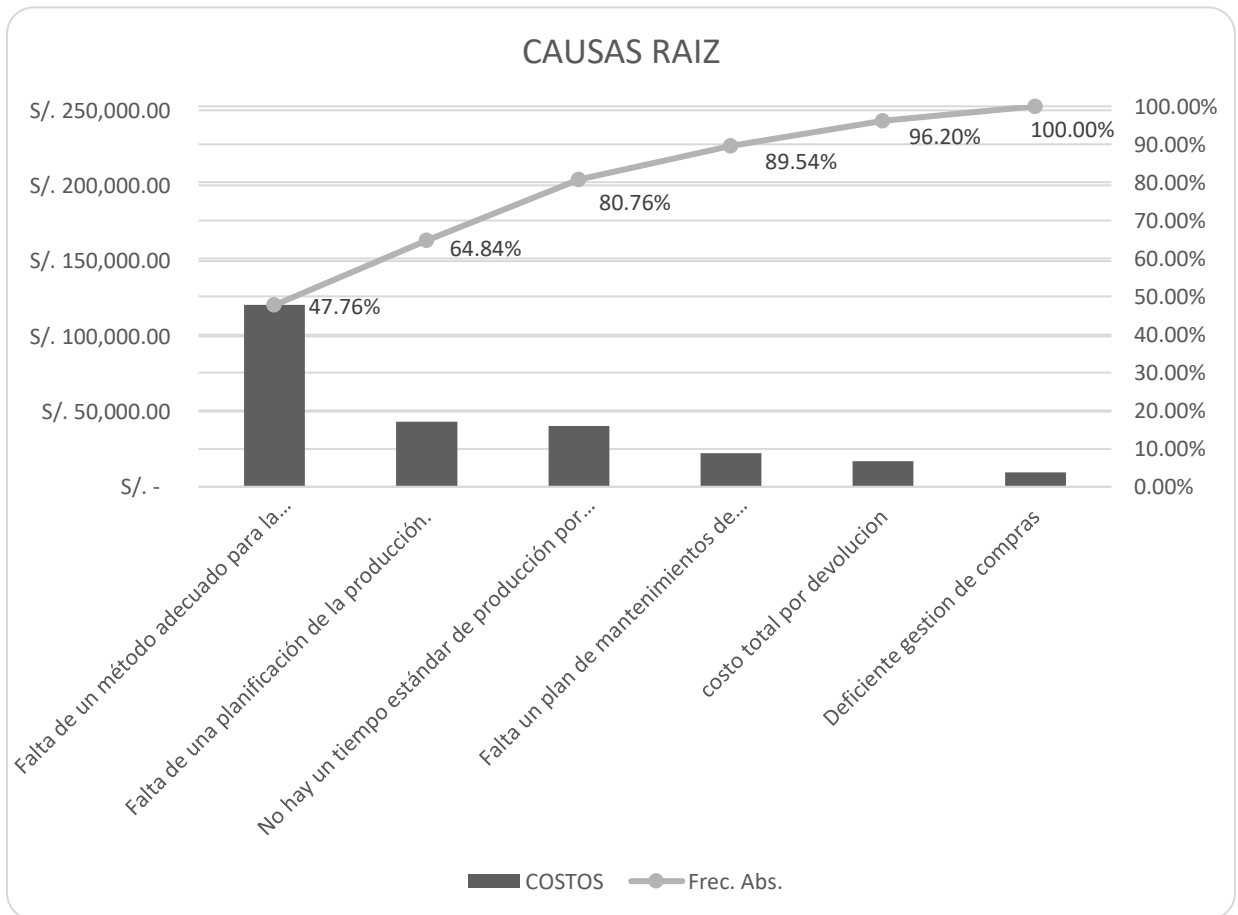
2.4.3. Diagrama de Pareto

Tabla 12 Causas raíz

CAUSAS RAIZ	COSTOS	Frec. Rel.	Frec. Abs.
Falta de un método adecuado para la distribución de planta.	S/. 120,690.00	47.76%	47.76%
Falta de una planificación de la producción.	S/. 43,158.00	17.08%	64.84%
No hay un tiempo estándar de producción por experiencia empírica del trabajador.	S/. 40,230.00	15.92%	80.76%
Falta un plan de mantenimientos de maquinaria y equipos.	S/. 22,176.92	8.78%	89.54%
Costo Total por Devolución	S/. 16,836.92	6.66%	96.20%
Deficiente Gestión de compras	S/. 9,596.56	3.80%	100.00%
	S/. 252,688.41		

Fuente: Elaboración propia

Figura 9: Diagrama de Pareto.



Fuente: Elaboración propia.

2.4.4. Matriz de indicadores

Tabla 13 Indicadores de producción y logística.

ÁREA	ÍTEM	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FORMULA	V. Actual	V. Meta	Medidas a tomar	METODOLOGIA
Producción y Logística	Cr4	Falta de un método adecuado para la distribución de planta.	Productividad	$\frac{\text{produccion actual} - \text{produccion esperada}}{\text{produccion actual}} * 100$	86%	100%	Elaborar una distribución de máquinas y equipos	METODO LINEAL
	Cr3	Falta de una planificación de producción	Nivel de Despacho	$\frac{\text{cantidad de productos atendidos}}{\text{cantidad de productos solicitados}} * 100$	89%	100%	Planificar el proceso de producción	MRP
	Cr1	No hay un tiempo estándar de producción por experiencia empírica del trabajador	% Tiempo productivo	$\frac{\text{tiempo de parada}}{\text{tiempo total disponible}} * 100$	85%	100%	Capacitar a los trabajadores y elaborar un plan de control	DMAIC

Fuente: Elaboración propia.

2.5. Solución propuesta

Las propuestas de mejora y herramientas a utilizar estarán orientadas a los 3 problemas de mayor incidencia en la matriz de priorización los cuales son:

- **CR 3: Falta de Planificación en la Producción.**
- **CR 4: Falta de un método adecuado para la distribución de planta.**
- **CR 1: No hay un tiempo estándar de producción por experiencia empírica del trabajador**

Herramientas a utilizar:

Tabla 14 Herramientas a utilizar.

Ítem	Causas Raíz	Herramienta a Utilizar
1	Falta de Planificación en la Producción	MRP
2	Falta de un método adecuado para la distribución de planta	METODO LINEAL
3	No hay un tiempo estándar de producción por experiencia empírica del trabajador	DMAIC

Fuente: Elaboración propia.

- **CR 3: Falta de Planificación en la Producción.**

Para los problemas de mal manejo de los recursos y el incumplimiento de los requerimientos en la línea de producción, se desarrolló la técnica de Planificación de la Producción [Visualizar Anexos], utilizando el plan maestro de producción anual, inventario de materiales, BOM y finalmente el MRP, los cuales se resumen en la lista de aprovisionamiento.

Según las condiciones encontradas actualmente, en la empresa existe una mala planeación productiva, deficiente coordinación y/o comunicación para la



producción, lo que acarrea tiempos de espera innecesarios, paros en la producción, falta de sincronización entre las diferentes áreas y otros factores que influyen en el cumplimiento de los pedidos. Todas estas causas que se mencionan llegan a generar una pérdida de S/. 43,158.00 al año.

Con la implementación de un MRP [Anexo 5] se quiere poder visualizar el proceso total para lograr que la empresa desarrolle un flujo continuo, sin retrasos por carencia de material o descoordinación en las ordenes de producción.

- **CR 4: Falta de un método adecuado para la distribución de planta.**

Para el factor K ya se tienen estándares establecidos según el tipo de planta, los cuales los valores son:

Tabla 15 Coeficiente K según razón social de la empresa.

Razón de la empresa	Coeficiente K
Gran industria alimenticia	0,05 - 0,15
Trabajo en cadena, transporte mecánico	0,10 - 0,25
Textil - Hilado	0,05 - 0,25
Textil - Tejido	0,05 - 0,25
Relojería, Joyería	0,75 - 1,00
Industria mecánica pequeña	1,50 - 2,00
Industria mecánica	2,00 - 3,00

La empresa en estudio está en la sección de Industria del calzado, por lo cual se considera con un factor K de 1.50. En primera instancia se procedió a identificar las áreas individuales de cada sección y el área total de la nave productiva.

Tabla 16 Áreas de cada sección de trabajo.

Almacén de Materia Prima	20
Área de corte	15
Área de Perfilado	20
Área de Armado	20
Área de Acabado	15
Almacén Producto Terminado	20
Nave Productiva	110

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, para poder determinar áreas individuales y totales requeridas de cada sección, se utilizó el método Guerchet.

El primer paso al efectuar una distribución o redistribución de elementos en planta corresponde al cálculo de las superficies. Éste es un método de cálculo que para cada elemento a distribuir supone que su superficie total necesaria se calcula como la suma de tres superficies parciales que contemplan la superficie estática, la superficie de gravitación y la superficie de evolución o movimientos.

- **Superficie estática (Ss):** Es la superficie correspondiente a los muebles, máquinas e instalaciones.
- **Superficie de gravitación (Sg):** Es la superficie utilizada alrededor de los puestos de trabajo por el obrero y por el material acopiado para las operaciones en curso. Esta superficie se obtiene para cada elemento multiplicando la superficie estática por el número de lados a partir de los cuales el mueble o la máquina deben ser utilizados.

$$Sg = Ss \times N$$

- **Superficie de evolución (Se):** Es la superficie que hay que reservar entre los puestos de trabajo para los desplazamientos del personal y para la manutención.

$$Se = (Ss + Sg)(K)$$

- **Superficie total:** Sumatoria de todas las superficies
- **K (Coeficiente constante):** Coeficiente que puede variar desde 0.05 a 3 dependiendo de la razón de la empresa

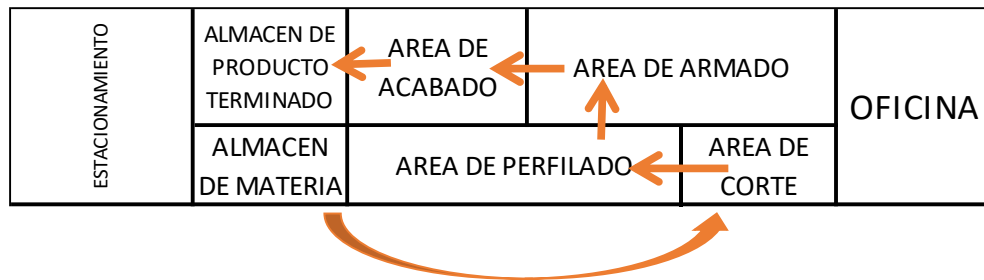
Tabla 17: Dimensiones y áreas de cada sección de trabajo.

Área / elementos	N° de lados	N° de elementos	Dimensiones (m)				Áreas(m ²)			Área Total(m ²)
			L	A	H	Diámetro	Ss	Sg	Se	
1. Almacén de Materia Prima										
Andamios A	1	3	2.00	0.50	2.50	0.00	1.00	1.00	3.00	15.00
Andamios B	1	3	2.00	0.50	2.50	0.00	1.00	1.00	3.00	15.00
2. Área de Corte										
Dobladora	1	1	0.75	0.50	1.00	0.00	0.38	0.38	1.13	1.88
Mesa de corte	1	2	0.80	0.60	1.20	0.00	0.48	0.48	1.44	4.80
3. Área de Perfiladora										
Desbastadora	1	1	1.00	0.60	1.20	0.00	0.60	0.60	1.80	3.00
Máquina de coser	1	3	1.00	0.60	1.18	0.00	0.60	0.60	1.80	9.00
4. Área de Armado										
Rematadora	1	1	1.30	0.60	1.63	0.00	0.78	0.78	2.34	3.90
Selladora	1	1	0.55	0.50	0.90	0.00	0.28	0.28	0.83	1.38
5. Área de Alistado										
Encintadora	1	1	0.85	0.70	1.29	0.00	0.60	0.60	1.79	2.98
Compresora	1	1	0.80	0.60	1.70	0.00	0.48	0.48	1.44	2.40
Sorbetera	1	1	1.00	0.75	1.80	0.00	0.75	0.75	2.25	3.75
Horno	1	1	0.70	0.80	1.00	0.00	0.56	0.56	1.68	2.80
6. Almacén de Producto Terminado										
Andamios A	1	1	2.50	0.50	2.50	0.00	1.25	1.25	3.75	6.25
									Área total	72.13

Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenido el resultado en que la nave productiva de la empresa mide 110 m² con la propuesta de mejora y utilizando el método de Guerchet la nave productiva medirá 73 m² por lo cual la capacidad ociosa se va a reducir en 37 m² y dicho espacio podría ser utilizado en otras funciones que la gerencia estime conveniente.

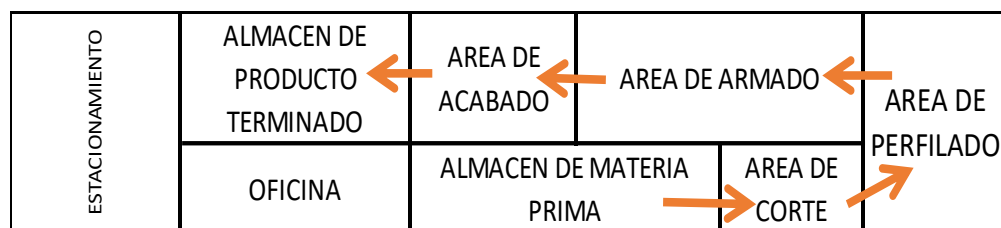
Figura 10: Distribución Actual de la empresa de calzado "Chiqui Alf"



Fuente: Elaboración propia

Para preparar un plan detallado arreglando los departamentos de manera que se ajusten a la forma de la empresa y sus áreas no móviles se mejoró la distribución actual utilizando como guía lo señalado por García, García, Pérez, Sánchez y Serrano en el 2013; donde indican que para la producción en masa es necesario considerar distribuir las áreas de forma lineal para ahorrar tiempo, es por ello que utilizando la distribución en "U" se obtiene el siguiente resultado.

Figura 11: Propuesta de distribución de planta para la empresa de calzado "Chiqui Alf"



Fuente: Elaboración propia.



Esta mejora nos va a permitir tener un ahorro económico, como bien mencionamos hay 37 m² que están de sobra, los cuales pueden ser aprovechados para otras funciones, si cotizamos esta área en unidades monetarias, los 37 m² equivalen a S/. 25 900 considerando que el m² en la zona está a un precio de S/.700.

- **CR 1: No hay un tiempo estándar de producción por experiencia empírica del trabajador.**

El desarrollo a este problema se realizó bajo la metodología propuesta de DMAIC la cual consta de cinco fases (Definir-Medir-Analizar-Implementar-Controlar). Cada una de las fases aporta las herramientas necesarias para definir la situación problema de forma correcta, realizar un análisis profundo de causas que conlleve a proponer mejoras para reducir la problemática evidenciada en la empresa, proceder a implementar, evaluar el impacto y controlar para que el proceso de mejora continua se mantenga.

Tabla 18 Metodología DMAIC

Fase	Ojetivo	¿Qué hacer?
Definir	Definir la situación actual de la empresa, que problemas se presentan	Matriz RACI
Medir	Medir las variables, como se puede cuantificar	Data Collection Plan Cadena de Valor
Analizar	Determinar el estado futuro deseado de la organización que se puede mejorar	Diagrama de Barras Costeo
Implementar	Proponer y probar soluciones. Como se puede mejorar	DOP Plan de Capacitación
Controlar	Seguimiento a aplicación de procedimientos, como se mantiene en el tiempo	Check List

Fuente: Elaboración propia.

1. Definir

Como punto de partida del proyecto, se efectuó el análisis de asignación de responsabilidades del proceso, que de una u otra forma fueron parte del proyecto.

Para este análisis, se utilizó una matriz RACI (responsable, aprobador, consultado, informado) o matriz de asignación de responsabilidades.

En dicho análisis, aparecen como responsables (r) de la ejecución de las actividades descritas nosotros como encargados del proyecto; este rol realiza el trabajo y es responsable de su realización. Lo más habitual es que exista solo un r, pues si existe más de uno, entonces el trabajo debería subdividirse. Aparece como aprobador (a) el Jefe de producción; este rol se encarga de aprobar el trabajo finalizado y a partir de ese momento se vuelve responsable por él. Solo puede existir una por cada tarea. Es la persona que debe asegurar que las tareas se ejecuten. Tenemos también como personal consultado (c) al ayudante del Jefe de producción, dependiendo de la característica de la actividad a ser ejecutada por el responsable. Este rol posee alguna información o capacidad necesaria para terminar el trabajo. Se le informa y se le consulta información (comunicación bidireccional). Aparecen también en cada etapa el o los informados (i), dependiendo de la relevancia que pueda tener para ellos la actividad realizada. Este rol debe ser informado sobre el progreso y los resultados del trabajo. A diferencia del consultado, la comunicación es unidireccional.

Tabla 19 Matriz RACI

Actividad / Recurso	Mozo Reyes Marvin	Yábar Salcedo Erick	Julián Alfaro Sandoval	Joseph Alfaro
Estudio detallado del proceso de producción	R	R	A	I
Desarrollo y Control del Proyecto	C	C	R	A
Determinación de unidades no producidas	R	R	I	A
Planificación de las actividades	I	I	A	R
Investigación de Costos de Operación	R	R	A	C
Verificación de Tiempos de Operación	R	R	A	C

Fuente: Elaboración Propia

Las principales actividades citadas fueron el estudio detallado del proceso de producción de calzado, planificación de las actividades, investigación de costos de operación, verificación de tiempos de operación y determinación de unidades no producidas.

2. Medir

Ya propiamente en la etapa de toma de datos y mediciones, se diseñó una estrategia de recolección por medio de la data collection plan, en el que se definen las mediciones por realizar y se contesta en cada caso el qué, por qué, quién, cómo y dónde realizar dicha medición. Aquí se mencionan aspectos de suma importancia que es necesario medir, como son los tiempos en cada etapa del proceso. En este caso, los responsables de medir las variables en estudio fuimos nosotros como encargados del proyecto, por lo que medimos todo en el lugar, directamente en el área de producción de calzado. Como paso fundamental para la puesta en marcha de un trabajo de esta índole, se tiene la útil herramienta de la cadena de valor, del cual se obtienen aspectos de suma relevancia tales como: el flujo de información en el proceso, las etapas del proceso, los tiempos de valor agregado y de no valor agregado en el proceso, las actividades y de apoyo, entre otros.

CADENA DE VALOR

➤ Actividades primarias:

a. Logística interna:

Los proveedores de la empresa de CALZADOS CHIQUI ALF son seleccionados por tres variables que son: precio, calidad y disponibilidad. Las compras se realizan de acuerdo a los requerimientos que se necesitan para la fabricación del calzado, los materiales directos son pedidos generalmente de una empresa local, al igual que con los materiales indirectos. Así mismo la elaboración del calzado CHIQUI ALF maneja diseños netamente propios, aquí encontramos una de las

grandes fortalezas respecto a la confección de sus propios diseños ya que les da originalidad del calzado de niños.

b. Operaciones:

La empresa cuenta con maquinaria especializada para la construcción de los productos. Consta de cinco áreas principales: cortado, aparado, armado, rematado y alistado; que constituyen el proceso, de inicio a fin, de la fabricación de los zapatos.

- Área de diseño y cortado
- Área de aparado
- Área de armado
- Área de rematado
- Área de alistado

La fabricación de los productos son en base una tecnología moderna por otra parte dependen de un margen de días para su realización de éstos.

c. Logística externa:

Son almacenados en el local de la fábrica, luego son clasificados por modelos y talla para ser envueltos y empacados. Finalmente son transportados a la tienda en el centro de Trujillo y remitidos a los clientes mayoristas.

Cabe resaltar que se esfuerzan por darle un valor agregado a su producto con la utilización de cajas con el logo diseñado al igual que las bolsas y llaveros.

d. Marketing y ventas:

Los medios de estrategias que tomaron fueron la exposición de estos en el centro de Trujillo, tener un acercamiento al público mediante volantes, llaveros y bolsas con el logo de la empresa. Actualmente la empresa no se publicita por medios masivos, sino por medio de ferias como la Feria Internacional del Calzado, en la que se detallan los productos o maneja diferentes descuentos dependiendo del cliente y temporada.

e. Servicio:

La empresa (tienda) emiten boletas las cuales sirven de garantía ya sea por fallo o por cambio de talla. Por otra parte, no cuenta con un servicio postventa dado que no cuentan con un directorio de clientes. Algo que tiene en desventaja y muy lejos de realizar es una atención personalizada.

➤ Actividades de apoyo**a. Compras y abastecimientos:**

El sistema de compras se genera a medida que la tienda realice más pedidos de abastecimiento y de acuerdo a temporada- usualmente la empresa realiza pedidos una vez al mes. Los proveedores no varían, pues ya se tiene un vínculo establecido al llevar cerca de 5 años trabajando juntos. Una de las desventajas de la empresa es que no cuentan con un abastecimiento del producto inmediato tiene que primero fabricarlo para poder ser expuestos y vendidos, y solo cuentan con un stock limitado.

b. Infraestructura de la empresa:

La fábrica es un local de material noble, donde se encuentra el área de procesos, almacén y administración en diferentes ambientes, se cuenta con los implementos necesarios para la elaboración de calzado, agua, luz, materia prima, maquinaria. Una de las ventajas es tener la propia tienda de exposición de los productos terminados y obtener mucha más utilidad.

c. Desarrollo de tecnología:

Se maneja maquinarias adecuadas para cada operación y proceso. Últimamente, la empresa renovó su maquinaria en el área de armado y aparado, de esta forma ha reducido el tiempo de producción y mejorado la calidad.

d. Administración de recursos humanos:

Para la contratación de personal se tiene en cuenta la capacitación del obrero, si es apto para la función que se va a desempeñar y si realiza adecuadamente las funciones de las maquinarias empleadas para producción del calzado.

Así mismo el personal es capacitado permanentemente con respecto a nuevas técnicas para la elaboración del producto.

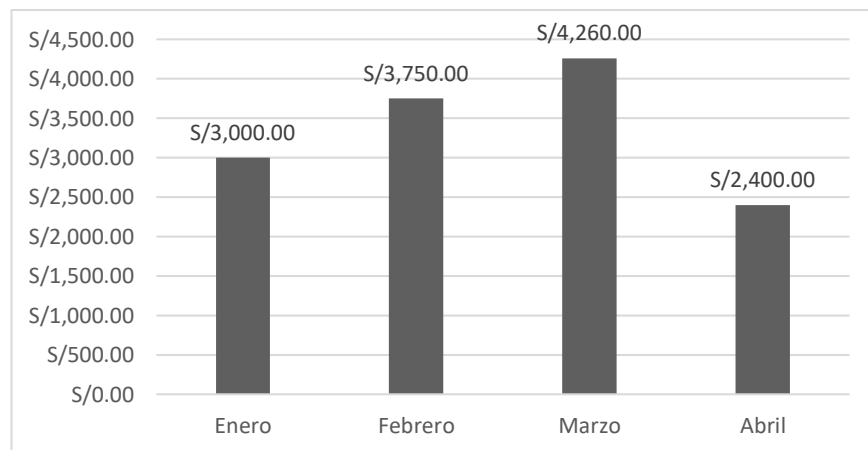
3. Analizar

En el análisis de la situación actual, la empresa Chiqui Alf presenta la inquietud de que su línea de calzado no puede cumplir con la demanda de producción en un tiempo óptimo.

Según lo observado en la empresa, esta situación está dada por que los trabajadores no cuentan con experiencia empírica en tiempos estándares de producción, el tiempo ideal es de 120 min/par, mientras que los operarios, se toman un tiempo de 141 min/par. Entonces, de la línea se obtienen aspectos de gran relevancia, como que durante el período de enero a abril de 2017 el tiempo promedio perdido por cada docena producida es de 252 minutos y con lo cual se está dejando de ganar 30 soles por cada docena respecto a la producción, generando poca rentabilidad de la organización a causa de la carencia de un tiempo estándar de producción.

En la siguiente gráfica se muestra el comportamiento que ha presentado la variable objetivo.

Figura 12: Cantidad de Pares no Producidos (S/.)



Fuente: Elaboración Propia

4. Mejorar

Dado el análisis de la situación actual de la línea de calzado, se procede con la implementación del entrenamiento adecuado al personal de producción, de forma tal que puedan reducir sus tiempos de operación.

Se debe promover la estandarización de procesos y así poder reducir el porcentaje de tiempo muerto, de manera que permita cumplir con los pedidos en menor tiempo y a la vez producir más unidades en las jornadas de trabajo.

Para ello se coordinó con el jefe de producción para implementar las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) a través de un Diagrama de Análisis de Operaciones (DAP) con los tiempos requeridos por la empresa para mejorar la producción, y a la vez, para la programación de capacitaciones de campo sobre los Puntos Críticos de Control, técnicas de producción y tiempos estándares, a fin de que todos los involucrados en la línea conozcan el detalle la manera correcta de trabajar.

4.1. DAP

Para el Diagrama de Análisis de Operaciones se han considerado los procesos claves para la obtención del zapato y que, a la vez son los causantes del retraso en el proceso de manera significativa. Se ha establecido el tiempo promedio que debe tardar cada operación basándonos en el tiempo más corto de un trabajador experimentado y capacitado en dichas funciones en la empresa "Chiqui Alf".

Figura 13. DAP de la elaboración del calzado antes de la capacitación.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE OPERACIONES DE PRODUCCION DE UN PAR DE ZAPATOS							
EMPRESA	CALZADOS CHIQUI ALF						
ÁREA	PRODUCCIÓN						
TIEMPO CICLO	123 MINUTOS						
OBSERVADORES	MARVIN MOZO REYES; ERICK YABAR SALCEDO						
FECHA ELABORACIÓN	OCTUBRE DEL 2017						
OPERARIO/MÁQUINA	TIPO	OPERACIÓN	INSPECCIÓN	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENAJE	TIEMPO (MINUTOS)
	ACTIVIDADES	●	■	➔	◐	▼	
OPERARIO	TRANSPORTE M.P A CORTADO						1
OPERARIO	CORTADO	●					9
OPERARIO	INSPECCIÓN CORTADO		■				1
OPERARIO	TRANSPORTE MP A PERFILAD						0.5
OPERARIO/MÁQUINA	PERFILADO	●					56
OPERARIO	INSPECCIÓN PEFILADO		■				4
OPERARIO	TRANSPORTE ARMADO						0.5
OPERARIO	ARMADO	●					38
OPERARIO	INSPECCIÓN ARMADO		■				2
OPERARIO	TRANSPORTE A ACABADO						0.5
OPERARIO	ACABADO	●					8
OPERARIO	INSPECCIÓN ACABADO		■				2
OPERARIO	TRANSPORTE A ALMACÉN P.T						0.5
							123

ACTIVIDADES	●	■	➔	◐	▼	TIEMPO
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	5	4	6	0	0	120
ACTIVIDADES NO PRODUCTIVAS	0	0	0	0	0	3
						123

Fuente: Elaboración propia

Estos procesos son serán los designados como “críticos” y formaran parte de la etapa de capacitación, la cual servirá para que los operarios puedan desenvolverse de la mejor manera en sus áreas, logrando que se acoplen a los tiempos ya establecidos para producir calzado.

A continuación, se muestra el DAP del proceso productivo, considerando la eliminación de demoras y reducir los tiempos de transporte a lo más mínimo que ya no sean significantes en el proceso. En relación al anterior DAP, se lograría reducir en 10 minutos.

Figura 14. DAP de la elaboración del calzado después de la capacitación.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE OPERACIONES DE PRODUCCION DE UN PAR DE ZAPATOS							
EMPRESA	CALZADOS CHIQUI ALF						
ÁREA	PRODUCCIÓN						
TIEMPO CICLO	113 MINUTOS						
OBSERVADORES	MARVIN MOZO REYES, ERICK YABAR SALCEDO						
FECHA ELABORACIÓN	OCTUBRE DEL 2017						
OPERARIO/MÁQUINA	TIPO	OPERACIÓN	INSPECCIÓN	TRANSPORTE	DEMORA	ALMACENAJE	TIEMPO (MINUTOS)
	ACTIVIDADES	●	■	➔	◐	▼	
OPERARIO	CORTADO	●					8
OPERARIO	INSPECCIÓN CORTADO		■				1
OPERARIO/MÁQUINA	APARADO	●					55
OPERARIO	INSPECCIÓN APARADO		■				3
OPERARIO	ARMADO	●					37
OPERARIO	INSPECCIÓN ARMADO		■				1
OPERARIO	ACABADO	●					7
OPERARIO	INSPECCIÓN ACABADO		■				1
							113

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra una tabla con las capacitaciones a las que recurrirá la empresa junto al costo de cada una de estas, los cuales serán tomados como una inversión en este periodo.

Tabla 20 Programa de capacitaciones.

N°	TEMAS	EXPOSITOR	PARTICIPANTES	Costo	MES PROPUESTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
1	Capacitación sobre limpieza y metodología de 5s	JEFE DE PRODUCCION	Supervisor y operario	S/1,200.00	FEBRERO												
2	Capacitación en conocimientos de producción básica.	JEFE DE PRODUCCION	Operarios	S/1,000.00	ABRIL												
3	Instrucción en el manejo de maquinaria.	SUPERVISOR	Operarios	S/1,500.00	JUNIO												
4	Capacitación en sistemas control de calidad	INGENIERO ESPECIALISTA	Supervisor	S/3,000.00	JULIO												
5	Capacitación en manejo de un checklist	JEFE DE PRODUCCION	Supervisor	S/800.00	AGOSTO												
6	Capacitación en tiempos estandares	INGENIERO ESPECIALISTA	Supervisor y Operarios	S/2,500.00	OCTUBRE												
				S/10,000.00													

Fuente: Elaboración Propia

La implementación de esta herramienta va a beneficiar a la empresa económicamente puesto que se van a producir más pares al año y se aprovechará mejor el tiempo en la empresa, de esta manera se pondrá solución a la CR1, teniendo como ahorro los S/. 40 230 soles anuales.

5. Controlar

Tabla 21 Formato de Control para el Área de Producción.

 Caminando hacia el futuro...		CHIQUI ALF -ÁREA DE PRODUCCION		
LISTA DE VERIFICACION - PUNTOS CRITICOS DE CONTROL				
AREA		Código		
LUGAR Y FECHA		TIPO DE EVICENCIA		
ITEM		CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	Conoce que herramientas debe utilizar.			
2	Conoce la cantidad de material necesario.			
3	No desperdicia el material utilizado.			
4	Mantiene ordenadas las herramientas para evitar retrasos.			
5	Maneja herramientas de trabajos sin dificultad.			
6	Trabaja siguiendo los procedimientos establecidos.			
7	Cumple con su función sin dificultad			
8	El producto entregado es conforme			
9	Cumple su labor en el tiempo establecido.			
10	No genera tiempos muertos o retrasos en el proceso			
11	Lleva un control de la cantidad de recursos empleados.			
12	Verifica la Disponibilidad de la maquinaria y equipos.			
13	Al finalizar su función deja el área lista para la siguiente jornada.			

Fuente: Elaboración propia.

2.6. Evaluación económico-financiera

2.6.1. Comparación de Costos

Tabla 22 Pérdidas antes y después de la propuesta de mejora.

PROBLEMA	PÉRDIDAS ANTES DE LA PROPUESTA	PÉRDIDAS DESPUÉS DE LA PROPUESTA	AHORRO
No hay un tiempo estándar de producción por experiencia empírica del trabajador.	S/40,230.00	S/0.00	S/40,230.00
Falta de un método adecuado para la distribución de planta.	S/77,000.00	S/51,100.00	S/25,900.00
Falta de una planificación de la producción.	S/43,158.00	S/0.00	S/43,158.00
AHORRO TOTAL ANUAL			S/109,288.00

Fuente: Elaboración propia.

2.6.2. Costos de Inversión

Tabla 23 Inversión anual.


PROBLEMA	INVERSION
No hay un tiempo estándar de producción por experiencia empírica del trabajador.	S/10,000.00
Falta de un método adecuado para la distribución de planta.	S/1,000.00
Falta de una planificación de la producción.	S/6,000.00
INVERSIÓN TOTAL ANUAL	S/17,000.00

Fuente: Elaboración propia

Se considera como inversión los S/10 000 destinados a las capacitaciones. Se le agrega 1000 soles por redistribuir la planta, se considera que esto tardara un día, en el cual se contrataran 5 operarios a un precio de S/200. En cuanto a los otros S/6 000, se considera un aumento de S/500 mensual al Jefe de Producción por el manejo de MRP.

2.6.3. Evaluación Económica

Tabla 24 Estados de ganancias y pérdidas.

ESTADOS DE GANANCIAS Y PERDIDAS						
PERIODO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
cantidad de produccion		1500	1575	1654	1736	1823
precio de venta /par		S/. 41.00	S/. 41.00	S/. 41.00	S/. 41.00	S/. 41.00
ingreso por ventas		S/. 61,500	S/. 64,575	S/. 67,804	S/. 71,194	S/. 74,754
VENTAS NETAS		S/. 61,500	S/. 64,575	S/. 67,804	S/. 71,194	S/. 74,754
menos: Costos operacional		S/. 39,000	S/. 40,950	S/. 42,998	S/. 45,147	S/. 47,405
Inversión	S/17,000.00					
Propuesta de Mejora		S/. 109,288	S/. 109,288	S/. 109,288	S/. 109,288	S/. 109,288
UTILIDAD BRUTA		S/. 22,500	S/. 23,625	S/. 24,806	S/. 26,047	S/. 27,349
GAV		S/. 1,500	S/. 1,575	S/. 1,654	S/. 1,736	S/. 1,823
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO		S/. 21,000	S/. 22,050	S/. 23,153	S/. 24,310	S/. 25,526
Impuesto (30%)		6,300	6,615	6,946	7,293	7,658
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS		14,700.00	15,435.00	16,206.75	17,017.09	17,867.94
FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO						
PERIODO	AÑO CERO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
UTILIDAD NETA DEL PROYECTO		S/. 14,700	S/. 15,435	S/. 16,207	S/. 17,017	S/. 17,868
Inversión inicial	-17,000.00					
FLUJO NETO DE EFECTIVO	-17,000.00	S/. 14,700	S/. 15,435	S/. 16,207	S/. 17,017	S/. 17,868
VAN	S/34,533.47			Se utiliza una tasa del 13.25%		
TIR	87%	Tasa Banco Continental para Microempresas				
B/C	3.59					
PRI	1.15 años					

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Tabla 25 Indicadores de producción y logística.

ÁREA	ÍTEM	CAUSA RAÍZ	INDICADOR FORMULA	V. Actual	Con Propuesta	Medidas a tomar	METODOLOGIA	Costos antes de la propuesta	Costos después de la propuesta	Ahorro
Producción y Logística	Cr4	Falta de un método adecuado para la distribución de planta.	$\left \frac{\text{produccion esperada}}{\text{produccion actual}} \right * 100$	86%	100%	Elaborar una distribución de máquinas y equipos	METODO LINEAL	S/77,000.00	S/51,100.00	S/25,900.00
	Cr3	Falta de una planificación de producción	$\frac{\text{cantidad de productos atendidos}}{\text{cantidad de productos solicitados}} * 100$	89%	100%	Planificar el proceso de producción	MRP	S/43,158.00	S/0.00	S/43,158.00
	Cr1	No hay un tiempo estándar de producción por experiencia empírica del trabajador	$\frac{\text{tiempo de parada}}{\text{tiempo total disponible}} * 100$	85%	100%	Capacitar a los trabajadores y elaborar un plan de control	DMAIC	S/40,230.00	S/0.00	S/40,230.00
										S/109,288.00

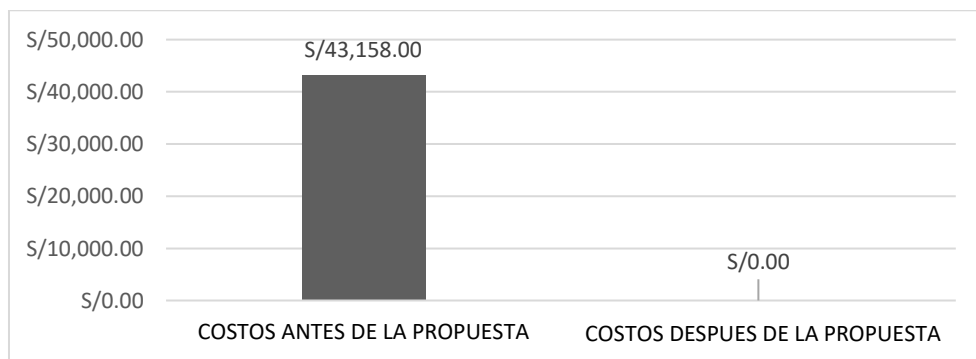
Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

En cuanto a los beneficios de cada herramienta de mejora, se indica lo siguiente: En la tabla de resultados se observa el beneficio por implementar el MRP. La pérdida por falta de planificación en la producción se redujo el 100%; pues al planificarlo, los insumos no escasearon y cada trabajador tuvo el material en el momento justo; lo cual coincide con la investigación de Paredes, J y Torres, M (2014 Trujillo-Perú) quien logro aumentar en 9 docenas mensuales su productividad de calzado gracias a la implementación del MRP.

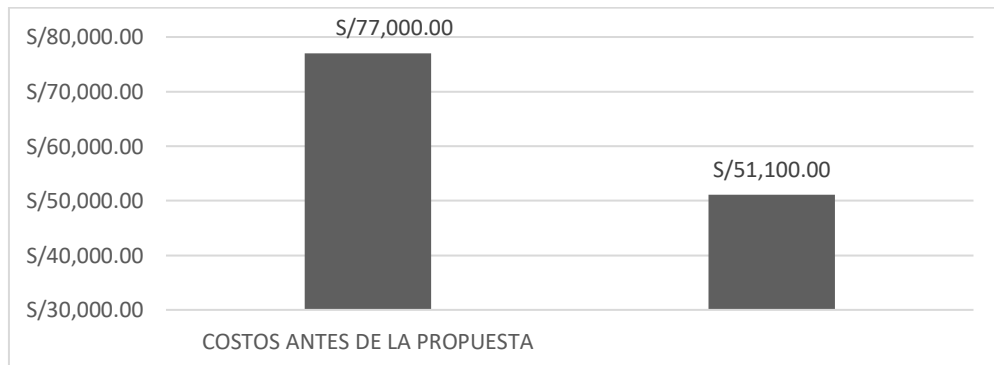
Tabla 26 Falta de una planificación de la producción



Fuente: Elaboración Propia.

El costo por falta de un método adecuado para la distribución de planta. disminuyó; puesto que hubo un ahorro de espacio y una mejor distribución de las áreas de trabajo.

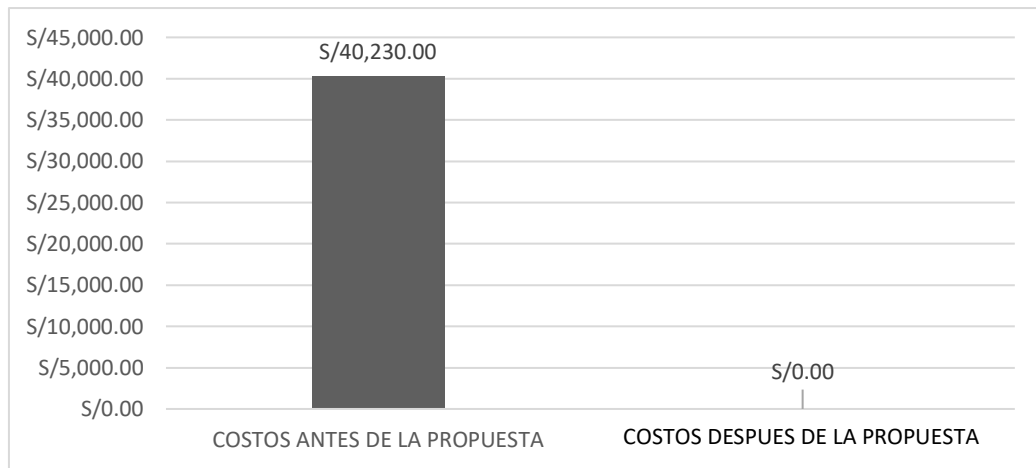
Tabla 27 Falta de un método adecuado para la distribución de planta.



Fuente: Elaboración Propia.

Así también, la pérdida que se genera por no haber un tiempo estándar de producción por experiencia empírica del trabajador. En este problema se logra reducir las actividades que no generan valor gracias a la propuesta de la metodología DMAIC que en las capacitaciones se registró una mejora de modo que los trabajadores laboran siguiendo los tiempos establecidos en los puntos críticos del proceso, esta metodología logro un ahorro de S/. 40,230.00 anuales.

Tabla 28 No hay un tiempo estándar de producción por experiencia empírica del trabajador.



Fuente: Elaboración Propia.

En resumen, el beneficio total por implementar cada herramienta de mejora es de S/109,288.00 al año. Respecto a la inversión, se manifiesta que para implementar la propuesta se necesitara de S/.17 000. Se sometió la propuesta de mejora a una evaluación económico financiera, y se obtuvo un VAN de S/34,533.37, una TIR de 87% y un B/C de 3.59. Esto evidencia que dicha propuesta es rentable para la empresa.

4.2 Conclusiones

- ✓ Se determinó el impacto de la mejora propuesta resultando la disminución del porcentaje de productos faltantes y sobrantes; el aumento de la capacidad del espacio de la empresa y el aumento de la productividad a través de la estandarización de los procesos críticos reduciendo en S/109,288.00 los costos que estos problemas generaban.
- ✓ Se realizó el diagnóstico de la situación actual a las áreas de producción y logística de la Micro empresa de calzado Chiqui Alf. Estas, presentan 3 causas raíces que son la falta de planificación en la producción, falta de un método adecuado para la distribución de planta, no haber un tiempo estándar de producción por experiencia empírica del trabajador; las cuales significan una pérdida anual de S/160,388.00.
- ✓ Se desarrolló la propuesta de mejora, que incluye la implementación de MRP, Distribución de Guerchet, DMAIC, que implican una inversión de S/ 17,000, para reducir las pérdidas diagnosticadas
- ✓ Posterior a la implementación de la mejora en las áreas, se concluye con que la rentabilidad de la empresa de calzado Chiqui Alf. incrementó en S/. 109,288.00.
- ✓ Se realizó el análisis económico a la implementación de la propuesta teniendo como resultado un VAN de S/34,533.37; un TIR de 87% y un B/C de 3.59.

REFERENCIAS

- AMAT, J. (2009). *Estudio para la implantación del sistema MRP de planificación y control de la producción de una empresa productora de maquinaria de control numérico*. Recuperado el 1 de junio de 2015 de <https://upcommons.upc.edu/pfc/bitstream/2099.1/7470/1/Memoria.pdf>
- ANAYA, J. (2000). *Almacenes, análisis, diseño y organización*. Madrid: ESIC Editorial.
- ANDINA (2014). Adex: Exportación de calzado ascendió a US\$ 23.1 millones a octubre. Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia-adex-exportacion-calzado-ascendio-a-231millones-a-octubre-536306.aspx>
- ANDINA (2011). El 96.7% de productores de calzado en Perú son microempresas. Recuperado de <https://andina.pe/agencia/noticia-el-967-productores-calzado-peru-son-microempresas-381243.aspx>
- AVALOS & GONZALES (2013) *Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de calzado de niños para incrementar la productividad de la empresa Bambini Shoes-Trujillo*. Repositorio. UNT.
- BALLÓN, J. (2008). *Slideshare: La Libertad (Perú): Ministerio de comercio exterior y turismo*. Recuperado de <https://es.slideshare.net>
- BERSBACH, P. (2009, Octubre 27). *The first step of DMAIC – Define*. Recuperado el de <http://www.sixsigmatrainingconsulting.com/uncategorized/the-first-step-of-dmaic-%E2%80%93-define/>

- BENJAMIN W. NIEBEL Y ANDRIS FREIVALDS. Ingeniería Industrial, Método y Diseño de Trabajo. Undécima Edición. ALFAOMEGA GRUPO, 2004.
- BARTRA BARRIGA, T. & CASTILLO REYES, O. (2016), "*Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para reducir los costos en la empresa de calzado GRUPO HKI S.A.C*". Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- BUREAU VERITAS, F. (2011). *LOGÍSTICA INTEGRAL*.(págs. 303-306). Madrid: Fundación confemetal.
- CHASE R. Y JACOBS F. (2011). *Administración de operaciones, producción y cadena de suministros*. México: Mc Graw Hill Education
- GARCIA, A, GARCIA, G, PEREZ, M, SANCHEZ, L Y SERRANO, A. (2013). *Manual de dirección de operaciones: Direcciones estratégicas*. España: Editorial de la Universidad de Cantabria.
- KRAJEWSKI, L., RITZMAN L. Y MALHOTRA M. (2008). *Administración de operaciones: Procesos y cadenas de valor*. México: Pearson Education
- MORA, N. (2007). *Mejoramiento del sistema productivo de la empresa de calzado Comfoot*". (Tesis de titulación). Universidad Industrial de Santander – Bucaramanga
- MOORI, G. (2007). *Medición del trabajo: Tiempo Normal, Tiempo Estándar*. Recuperado el 31 de Mayo de 2015, de <http://ucvvirtual.edu.pe/campus/HDVirtual/700439803/Semana%2007/7000503345/Presentaci%C3%B3n%20E.T%20Sesi%C3%B3n%2007.pdf>

- NIEBEL B. (2004). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*.
México: Alfaomega
- PAREDES ARMAS, J & TORRES CASTRO, M. (2014), "*Propuesta de implementación de un sistema de MRP integrando técnicas de manufactura esbelta para la mejora de la rentabilidad de la empresa Calzados Paredes S.A.C*". Universidad Privada Del Norte, Trujillo, Perú.
- PEREZ CORADO, R. (2007). *Propuesta para el rediseño de proceso de fabricación de zapato artesanal a través de la automatización*. (Tesis de titulación). Universidad de San Carlos de Guatemala
- PINZÓN, N. (2010). *Técnicas para la medición del trabajo*. Recuperado el 31 de Mayo de 2015, de <http://tiemposmovimientosb2010.blogspot.com/2010/08/tecnicas-parala-medicion-del-trabajo.html>
- PALACIOS, L. (2009). *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos*. Bogotá: Ecoe Ediciones
- RIVERA, J. ORTEGA, E. Y PEREYRA, J. (2014). *Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes*. (Tesis de titulación). Universidad Nacional Mayor de San Marcos
- SOTO, B. (2011). *Medición del trabajo, muestreo del trabajo*. Recuperado el 1 de Junio de 2015 de <http://es.slideshare.net/sek0/medicion-deltrabajo-muestreo-del-trabajo>.

ANEXOS

ANEXO 1: CAUSA RAIZ N°2

ENERO							
Máquina	Paradas mensuales	Horas/parada	Total de horas no productivas	# pares por horas de parada	# de pares no producidos	Utilidad	Lucro cesante
Rematadora	1	1.5	1.5	5	7.5	S/. 15.00	S/. 112.50
Selladora	0	1	0	5	0	S/. 15.00	-
Debastadora	0	1	0	5	0	S/. 15.00	-
singer chica	1	1	1	5	5	S/. 15.00	75.00
Poste	0	1	0	5	0	S/. 15.00	-
Plana	1	1	1	5	5	S/. 15.00	75.00
Encintadora	1	1	1	5	5	S/. 15.00	75.00
Compresora Sorvetera Horno	0	1.5	0	5	0	S/. 15.00	-
Total	4		4.5	40	22.5		S/. 337.50

FEBRERO							
Máquina	Paradas mensuales	Horas/parada	Total de horas no productivas	# pares por horas de parada	# de pares no producidos	Utilidad	Lucro cesante
Rematadora	1	1.5	1.5	5	7.5	S/. 15.00	S/. 112.50
Selladora	0	1	0	5	0	S/. 15.00	-
Debastadora	0	1	0	5	0	S/. 15.00	-
singer chica	1	1	1	5	5	S/. 15.00	75.00
Poste	1	1	1	5	5	S/. 15.00	75.00
Plana	1	1	1	5	5	S/. 15.00	75.00
Encintadora	1	1	1	5	5	S/. 15.00	75.00
Compresora Sorvetera Horno	0	1.5	0	5	0	S/. 15.00	-
Total	5		5.5	40	27.5		S/. 412.50

MARZO							
Máquina	Paradas mensuales	Horas/parada	Total de horas no productivas	# pares por horas de parada	# de pares no producidos	Utilidad	Lucro cesante
Rematadora	0	1.5	0	5	0	S/. 15.00	-
Selladora	1	1	1	5	5	S/. 15.00	75.00
Debastadora	0	1	0	5	0	S/. 15.00	-
singer chica	1	1	1	5	5	S/. 15.00	75.00
Poste	0	1	0	5	0	S/. 15.00	-
Plana	0	1	0	5	0	S/. 15.00	-
Encintadora	1	1	1	5	5	S/. 15.00	75.00
Compresora Sorvetera Horno	0	1.5	0	5	0	S/. 15.00	-
Total	3		3	40	15		S/. 225.00

ABRIL							
Máquina	Paradas mensuales	Horas/parada	Total de horas no productivas	# pares por horas de parada	# de pares no producidos	Utilidad	Lucro cesante
Rematadora	0	1.5	0	5	0	S/. 15.00	S/. -
Selladora	1	1	1	5	5	S/. 15.00	S/. 75.00
Debastadora	1	1	1	5	5	S/. 15.00	S/. 75.00
singer chica	0	1	0	5	0	S/. 15.00	S/. -
Poste	0	1	0	5	0	S/. 15.00	S/. -
Plana	0	1	0	5	0	S/. 15.00	S/. -
Encintadora	1	1	1	5	5	S/. 15.00	S/. 75.00
Compresora Sorvetera Horno	0	1.5	0	5	0	S/. 15.00	S/. -
Total	3		3	40	15		S/. 225.00

# de pares por hora de parada:	5
costo de produccion por par	S/. 7.00
# de trabajadores	7
Sueldo de mensual	S/. 1,000.00
sueldo total por los 7 trabajadores	S/. 7,000.00
sueldo diario por los 7 trabajadores	S/. 269.23
sueldo por hora de los 7 trajadores	S/. 22.44

	PARAS	HORAS/PARADA
ENERO	4	4.5
FEBRERO	5	5.5
MARZO	3	3
ABRIL	3	3
TOTAL	15	16

COSTO POR HORAS NO PRODUCIDAS EN UN PERIODO DE 4 MESES	S/. 5,384.62
LUCRO CESANTE	S/. 1,200.00
COSTO REPUESTOS	S/. 807.69
TOTAL	S/. 7,392.31
costo total anual	S/ 22,176.92

ANEXO 2: PLAN MAESTRO DE PRODUCCION 2018

Plan Maestro de Producción 2018																		
Información de los productos que elabora																		
SKU	Descripción	Und	Pares															
SKU1	zapatos casual clasico T39	Par	1															
SKU2	zapatos casual clasico T40	Par	1															
SKU3	zapatos casual clasico T41	Par	1															
SKU4	zapatos casual clasico T42	Par	1															
Programa de Producción Mensual (pares)																		
SKU	Descripción	MES																TOTAL
		ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
SKU1	zapatos casual clasico T39	180		160		200		220		260		200		180		200		1600
SKU2	zapatos casual clasico T40	140		120		170		220		220		250		160		170		1450
SKU3	zapatos casual clasico T41		150		190		160		230		250		200		160		140	1480
SKU4	zapatos casual clasico T42		190		170		210		190		200		150		160		120	1390
Total		320	340	280	360	370	370	440	420	480	450	450	350	340	320	370	260	
SKU	Descripción	MES																
		1	2	3	4													
SKU1	zapatos casual clasico T39	240	420	460	380													
SKU2	zapatos casual clasico T40	260	390	470	330													
SKU3	zapatos casual clasico T41	340	390	450	300													
SKU4	zapatos casual clasico T42	360	400	350	280													
Total		1,200	1,600	1,730	###													

ANEXO 3: BOM

SKU 1	ZAPATO CASUAL CLASICO T39	unidad	cantidad	caja
	ZAPATO TERMINADO T39	par	1	
	caja A	unidad	1	
	Bencina	Lt.	0.02	
	Bolsa	unidad	1	
	Tinte	Lt.	0.10	

SKU 2	ZAPATO CASUAL CLASICO T40	unidad	cantidad
	ZAPATO TERMINADO T40	par	1
	Caja A	unidad	1
	bencina	Lt.	0.02
	Bolsa	unidad	1
	Tinte	Lt.	0.14

SKU 3	ZAPATO CASUAL CLASICO T41	unidad	cantidad
	ZAPATO TERMINADO T41	par	1
	Caja B	unidad	1
	bencina	Lt.	0.02
	Bolsa	unidad	1
	Tinte	Lt.	0.17

SKU 4	ZAPATO CASUAL CLASICO T42	unidad	cantidad
	ZAPATO TERMINADO T42	par	1
	Caja B	unidad	1
	bencina	Lt.	0.02
	Bolsa	unidad	1
	Tinte	Lt.	0.20

LISTA DE MATERIALES PARA LOS COMPONENTES

COMP 1	ZAPATO TERMINADO T39	Ctd Base:	Cantidad
	Taco	unidad	2
	etiqueta	unidad	2
	plantilla	unidad	2
	Suela T39	unidad	2
	Pegamento	Lt.	0.035
	Forro	pies^2	0.8

	Hilos	cono	0.02
	Cuero	pies^2	2
COMP 2	ZAPATO TERMINADO T40	Ctd Base:	Cantidad
	Taco	unidad	2
	etiqueta	unidad	2
	plantilla	unidad	2
	Suela T40	unidad	2
	Pegamento	Lt.	0.040
	Forro	pies^2	0.9
	Hilos	cono	0.02
	Cuero	pies^2	2
COMP 3	ZAPATO TERMINADO T41	Ctd Base:	Cantidad
	Taco	unidad	2
	etiqueta	unidad	2
	plantilla	unidad	2
	Suela T41	unidad	2
	Pegamento	Lt.	0.045
	Forro	pies^2	1
	Hilos	cono	0.02
	Cuero	pies^2	2.2
COMP 4	ZAPATO TERMINADO T42	Ctd Base:	Cantidad
	Taco	unidad	2
	etiqueta	unidad	2
	plantilla	unidad	2
	Suela T42	unidad	2
	Pegamento	Lt.	0.050
	Forro	pies^2	1.1
	Hilos	cono	0.02
	Cuero	pies^2	2.2

ANEXO 4: INVENTARIO DE MATERIALES

Tipo	Material	Und	Cantidad	Nivel	Tam Lote	Lead Time
SKU 1	zapatos casuales clásico T39	Par	15	1	LFL	-
SKU 2	zapatos casuales clásico T40	Par	15	1	LFL	-
SKU 3	zapatos casuales clásico T41	Par	15	1	LFL	-
SKU 4	zapatos casuales clásico T42	Par	15	1	LFL	-
Com1	Zapato Terminado T39	Par	0	2	LFL	
Com2	Zapato Terminado T40	Par	0	2	LFL	
Com3	Zapato Terminado T41	Par	0	2	LFL	
Com4	Zapato Terminado T42	Par	0	2	LFL	
Mat 1	Caja A	Pza	-	2	LFL	-
Mat 2	Caja B	Pza	-	2	LFL	-
Mat 3	Bencina	L	8	2	5	-
Mat 4	Bolsa	Und	200	2	100	
Mat 5	Tinte	L	7	2	4	
Mat 6	Cuero	pies 2	-	3	LFL	1
Mat 7	Taco	Par		3	LFL	1
Mat 8	Suela t39	und		3	LFL	1
Mat 9	Suela t40	und		3	LFL	1
Mat 10	Suela t41	und		3	LFL	1
Mat 11	Suela t42	und		3	LFL	1
Mat 12	Pegamento	L		3	10	
Mat 13	Forro	pies^2		3	LFL	1
Mat 14	Hilos	cono	5	3	5	-
Mat 15	Etiquetas	Par	500	3	100	1
Mat 16	Plantilla	Par	-	3	LFL	1

ANEXO 5: MRP

Comp 1 Zapato Terminado T39																	
¿Quién lo requiere?	par/und	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
zapatos casual clasico T39	1.00	180	0	160	0	200	0	220	0	260	0	200	0	180	0	200	0
		180	-	160	-	200	-	220	-	260	-	200	-	180	-	200	-
Artículo	stock inicial	Tamaño de lote	lead time														
Zapato terminado T39	0	LFL	0														
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		180	-	160	-	200	-	220	-	260	-	200	-	180	-	200	-
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Requerimientos netos		180	-	160	-	200	-	220	-	260	-	200	-	180	-	200	-
Pedidos planeados		180	-	160	-	200	-	220	-	260	-	200	-	180	-	200	-
Emissiones planeadas		180	-	160	-	200	-	220	-	260	-	200	-	180	-	200	-
COMP 2 Zapato terminado T40																	
¿Quién lo requiere?	par/und	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
zapatos casual clasico T40	1.00	140	0	120	0	170	0	220	0	220	0	250	0	160	0	170	0
		140	-	120	-	170	-	220	-	220	-	250	-	160	-	170	-
Artículo	stock inicial	Tamaño de lote	lead time														
Zapato terminado T40	0	LFL	0														
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		140	-	120	-	170	-	220	-	220	-	250	-	160	-	170	-
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Requerimientos netos		140	-	120	-	170	-	220	-	220	-	250	-	160	-	170	-
Pedidos planeados		140	-	120	-	170	-	220	-	220	-	250	-	160	-	170	-
Emissiones planeadas		140	-	120	-	170	-	220	-	220	-	250	-	160	-	170	-

Comp 3 Zapato Terminado T41																	
¿Quién lo requiere?	par/und	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zapato casual clasico T41	1.00		150		190		160		230		250		200		160		140
		-	150	-	190	-	160	-	230	-	250	-	200	-	160	-	140
Artículo	stock inicial	Tamaño de lote	lead time														
Zapato terminado T41	0	LFL	0														
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		0	150	-	190	-	160	-	230	-	250	-	200	-	160	-	140
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Requerimientos netos		0	150	-	190	-	160	-	230	-	250	-	200	-	160	-	140
Pedidos planeados		0	150	-	190	-	160	-	230	-	250	-	200	-	160	-	140
Emissiones planeadas		0	150	-	190	-	160	-	230	-	250	-	200	-	160	-	140
Comp 3 Zapato Terminado T42																	
¿Quién lo requiere?	par/und	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zapato casual clasico T42	1.00		190		170		210		190		200		150		160		120
		-	190	-	170	-	210	-	190	-	200	-	150	-	160	-	120
Artículo	stock inicial	Tamaño de lote	lead time														
Zapato terminado T42	0	LFL	0														
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		0	190	-	170	-	210	-	190	-	200	-	150	-	160	-	120
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Requerimientos netos		0	190	-	170	-	210	-	190	-	200	-	150	-	160	-	120
Pedidos planeados		0	190	-	170	-	210	-	190	-	200	-	150	-	160	-	120
Emissiones planeadas		0	190	-	170	-	210	-	190	-	200	-	150	-	160	-	120

CAJA A																	
¿Quién lo requiere?	unid/par	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zapato casual clasico T39	1.00	180		160		200		220		260		200		180		200	
Zapato casual clasico T40	1.00	140	0	150	-	190	-	160	-	230	-	250	-	200	-	160	-
		320	-	310	-	390	-	380	-	490	-	450	-	180	-	200	-
Artículo	stock inicial	Tamaño de lote	lead time														
Caja A	0	LFL	0														
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		320	-	310	-	390	-	380	-	490	-	450	-	180	0	200	0
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Requerimientos netos		320	-	310	-	390	-	380	-	490	-	450	-	180	-	200	-
Pedidos planeados		320	-	310	-	390	-	380	-	490	-	450	-	180	-	200	-
Emissiones planeadas		320	-	310	-	390	-	380	-	490	-	450	-	180	-	200	-
CAJA B																	
¿Quién lo requiere?	unid/par	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zapato casual clasico T41	1.00		150		190		160		230		250		200		160		140
Zapato casual clasico T42	1.00		190		170		210		190		200		150		160		120
		-	340	-	360	-	370	-	420	-	450	-	350	-	160	-	140
Artículo	stock inicial	Tamaño de lote	lead time														
Caja B	0	LFL	0														
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		-	340	-	360	-	370	-	420	-	450	-	350	0	160	0	140
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Requerimientos netos		-	340	-	360	-	370	-	420	-	450	-	350	-	160	-	140
Pedidos planeados		-	340	-	360	-	370	-	420	-	450	-	350	-	160	-	140
Emissiones planeadas		-	340	-	360	-	370	-	420	-	450	-	350	-	160	-	140

BENCINA																	
¿Quién lo requiere?	L/par	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zapato casual clasico T39	0.02	3.6	0	3.2	0	4	0	4.4	0	5.2	0	4	0	3.6	0	4	0
Zapato casual clasico T40	0.02	2.8	0	2.4	0	3.4	0	4.4	0	4.4	0	5	0	3.2	0	3.4	0
Zapato casual clasico T41	0.02	0	3	0	3.8	0	3.2	0	4.6	0	5	0	4	0	3.2	0	2.8
Zapato casual clasico T42	0.02	0	3.8	0	3.4	0	4.2	0	3.8	0	4	0	3	0	3.2	0	2.4
		6	7	6	7	7	7	9	8	10	9	9	7	7	6	7	5
Artículo	stock inicial	Tamaño de lote	lead time														
Bencina	8	5	0														
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		6	7	6	7	7	7	9	8	10	9	9	7	7	6	7	5
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	8	2	5	4	2	5	2	3	0	0	1	2	0	4	2	5	5
Requerimientos netos		0	5	1	3	5	3	7	5	10	9	8	5	6	3	5	0
Pedidos planeados		0	10	5	5	10	5	10	5	10	10	10	5	10	5	10	5
Emisiones planeadas		0	10	5	5	10	5	10	5	10	10	10	5	10	5	10	5
BOLSA																	
¿Quién lo requiere?	Und/par	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zapato casual clasico T39	1.00	180	0	160	0	200	0	220	0	260	0	200	0	180	0	200	0
Zapato casual clasico T40	1.00	140	0	120	0	170	0	220	0	220	0	250	0	160	0	170	0
Zapato casual clasico T41	1.00	0	150	0	190	0	160	0	230	0	250	0	200	0	160	0	140
Zapato casual clasico T42	1.00	0	190	0	170	0	210	0	190	0	200	0	150	0	160	0	120
		320	340	280	360	370	370	440	420	480	450	450	350	340	320	370	260
Artículo	stock inicial	Tamaño de lote	lead time														
Bolsa	200	100	0														
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		320	340	280	360	370	370	440	420	480	450	450	350	340	320	370	260
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	200	80	40	60	-	30	60	20	-	20	70	20	70	30	10	40	80
Requerimientos netos		120	260	240	300	370	340	380	400	480	430	380	330	270	290	360	220
Pedidos planeados		200	300	300	300	400	400	400	400	500	500	400	400	300	300	400	300
Emisiones planeadas		200	300	300	300	400	400	400	400	500	500	400	400	300	300	400	300

TINTE																	
¿Quién lo requiere?	L/par	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zapato casual clasico T39	0.10	18	0	16	0	20	0	22	0	26	0	20	0	18	0	20	0
Zapato casual clasico T40	0.14	19.6	0	16.8	0	23.8	0	30.8	0	30.8	0	35	0	22.4	0	23.8	0
Zapato casual clasico T41	0.17	0	25.5	0	32.3	0	27.2	0	39.1	0	42.5	0	34	0	27.2	0	23.8
Zapato casual clasico T42	0.20	0	38	0	34	0	42	0	38	0	40	0	30	0	32	0	24
		37.6	63.5	32.8	66.3	43.8	69.2	52.8	77.1	56.8	82.5	55.0	64.0	40.4	59.2	43.8	47.8
Artículo	stock inicial	Tamaño de lote	lead time														
TINTE	7	4	0														
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		37.6	63.5	32.8	66.3	43.8	69.2	52.8	77.1	56.8	82.5	55.0	64.0	40.4	59.2	43.8	47.8
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	7	1.4	1.9	1.1	2.8	3.0	1.8	1.0	3.9	3.1	0.6	1.6	1.6	1.2	2.0	2.2	2.4
Requerimientos netos		30.6	62.1	30.9	65.2	41.0	66.2	51.0	76.1	52.9	79.4	54.4	62.4	38.8	58.0	41.8	45.6
Pedidos planeados		32	64	32	68	44	68	52	80	56	80	56	64	40	60	44	48
Emisiones planeadas		32	64	32	68	44	68	52	80	56	80	56	64	40	60	44	48
TACO																	
¿Quién lo requiere?	Und/Par	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zapato terminado T39	2.00	360	0	320	0	400	0	440	0	520	0	400	0	360	0	400	0
Zapato terminado T40	2.00	280	0	240	0	340	0	440	0	440	0	500	0	320	0	340	0
Zapato terminado T41	2.00	0	300	0	380	0	320	0	460	0	500	0	400	0	320	0	280
Zapato terminado T42	2.00	0	380	0	340	0	420	0	380	0	400	0	300	0	320	0	240
		640.0	680.0	560.0	720.0	740.0	740.0	880.0	840.0	960.0	900.0	900.0	700.0	680.0	640.0	740.0	520.0
Artículo	stock inicial	Tamaño de lote	lead time														
TACO	0	LFL	1														
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		640.0	680.0	560.0	720.0	740.0	740.0	880.0	840.0	960.0	900.0	900.0	700.0	680.0	640.0	740.0	520.0
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	0	- .0	- .0	- .0	- .0	- .0	- .0	- .0	- .0	- .0	- .0	- .0	- .0	- .0	- .0	- .0	- .0
Requerimientos netos		640.0	680.0	560.0	720.0	740.0	740.0	880.0	840.0	960.0	900.0	900.0	700.0	680.0	640.0	740.0	520.0
Pedidos planeados		640.0	680.0	560.0	720.0	740.0	740.0	880.0	840.0	960.0	900.0	900.0	700.0	680.0	640.0	740.0	520.0
Emisiones planeadas		680.0	560.0	720.0	740.0	740.0	880.0	840.0	960.0	900.0	900.0	700.0	680.0	640.0	740.0	520.0	0

ETIQUETA																	
¿Quién lo requiere?	Und/Par	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zapato terminado T39	2.00	360	0	320	0	400	0	440	0	520	0	400	0	360	0	400	0
Zapato terminado T40	2.00	280	0	240	0	340	0	440	0	440	0	500	0	320	0	340	0
Zapato terminado T41	2.00	0	300	0	380	0	320	0	460	0	500	0	400	0	320	0	280
Zapato terminado T42	2.00	0	380	0	340	0	420	0	380	0	400	0	300	0	320	0	240
		640	680	560	720	740	740	880	840	960	900	900	700	680	640	740	520
Artículo	stock inicial	Tamaño de lote	lead time														
ETIQUETA	500	100	1														
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		640	680	560	720	740	740	880	840	960	900	900	700	680	640	740	520
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	500	60	80	20	-	60	20	40	-	40	40	40	40	60	20	80	60
Requerimientos netos		140	620	480	700	740	680	860	800	960	860	860	660	640	580	720	440
Pedidos planeados		200	700	500	700	800	700	900	800	1000	900	900	700	700	600	800	500
Emissiones planeadas		700	500	700	800	700	900	800	1000	900	900	700	700	600	800	500	0
PLANTILLA																	
¿Quién lo requiere?	Und/Par	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zapato terminado T39	2.00	360	0	320	0	400	0	440	0	520	0	400	0	360	0	400	0
Zapato terminado T40	2.00	280	0	240	0	340	0	440	0	440	0	500	0	320	0	340	0
Zapato terminado T41	2.00	0	300	0	380	0	320	0	460	0	500	0	400	0	320	0	280
Zapato terminado T42	2.00	0	380	0	340	0	420	0	380	0	400	0	300	0	320	0	240
		640	680	560	720	740	740	880	840	960	900	900	700	680	640	740	520
Artículo	stock inicial	Tamaño de lote	lead time														
ETIQUETA	350	LFL	0														
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		640	680	560	720	740	740	880	840	960	900	900	700	680	640	740	520
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Requerimientos netos		290	680	560	720	740	740	880	840	960	900	900	700	680	640	740	520
Pedidos planeados		290	680	560	720	740	740	880	840	960	900	900	700	680	640	740	520
Emissiones planeadas		290	680	560	720	740	740	880	840	960	900	900	700	680	640	740	520

Hilos																	
¿Quién lo requiere?	Cono/par	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zapato terminado T39	0.02	3.6	0	3.2	0	4	0	4.4	0	5.2	0	4	0	3.6	0	4	0
Zapato terminado T40	0.02	2.8	0	2.4	0	3.4	0	4.4	0	4.4	0	5	0	3.2	0	3.4	0
Zapato terminado T41	0.02	0	3	0	3.8	0	3.2	0	4.6	0	5	0	4	0	3.2	0	2.8
Zapato terminado T42	0.02	0	3.8	0	3.4	0	4.2	0	3.8	0	4	0	3	0	3.2	0	2.4
		6.4	6.8	5.6	7.2	7.4	7.4	8.8	8.4	9.6	9.0	9.0	7.0	6.8	6.4	7.4	5.2
Artículo	stock inicial	Tamaño de lote	lead time														
Hilos	5	1	0														
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		6.4	6.8	5.6	7.2	7.4	7.4	8.8	8.4	9.6	9.0	9.0	7.0	6.8	6.4	7.4	5.2
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	5	0.6	0.8	0.2	0	0.6	0.2	0.4	0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.6	0.2	0.8	0.6
Requerimientos netos		1.4	6.2	4.8	7.0	7.4	6.8	8.6	8.0	9.6	8.6	8.6	6.6	6.4	5.8	7.2	4.4
Pedidos planeados		2	7	5	7	8	7	9	8	10	9	9	7	7	6	8	5
Emisiones planeadas		2	7	5	7	8	7	9	8	10	9	9	7	7	6	8	5
Pegamento																	
¿Quién lo requiere?	Cono/par	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zapato terminado T39	0.035	6.3	0	5.6	0	7	0	7.7	0	9.1	0	7	0	6.3	0	7	0
Zapato terminado T40	0.040	5.6	0	4.8	0	6.8	0	8.8	0	8.8	0	10	0	6.4	0	6.8	0
Zapato terminado T41	0.045	0	6.75	0	8.55	0	7.2	0	10.35	0	11.25	0	9	0	7.2	0	6.3
Zapato terminado T42	0.050	0	9.5	0	8.5	0	10.5	0	9.5	0	10	0	7.5	0	8	0	6
		11.9	16.3	10.4	17.1	13.8	17.7	16.5	19.9	17.9	21.3	17.0	16.5	12.7	15.2	13.8	12.3
Artículo	stock inicial	Tamaño de lote	lead time														
Hilos	0	10	0														
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		11.9	16.3	10.4	17.1	13.8	17.7	16.5	19.9	17.9	21.3	17.0	16.5	12.7	15.2	13.8	12.3
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	0	8.1	1.9	1.5	4.4	0.6	2.9	6.4	6.6	8.7	7.4	0.4	3.9	1.2	6.0	2.2	9.9
Requerimientos netos		11.9	8.2	8.6	15.6	9.4	17.1	13.6	13.5	11.4	12.6	9.6	16.1	8.8	14.0	7.8	10.1
Pedidos planeados		20	10	10	20	10	20	20	20	20	20	10	20	10	20	10	20
Emisiones planeadas		20	10	10	20	10	20	20	20	20	20	10	20	10	20	10	20

FORRO																	
¿Quién lo requiere?	pies ² /par	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zapato terminado T39	0.80	144	0	128	0	160	0	176	0	208	0	160	0	144	0	160	0
Zapato terminado T40	0.90	112	0	96	0	136	0	176	0	176	0	200	0	128	0	136	0
Zapato terminado T41	1.00	0	120	0	152	0	128	0	184	0	200	0	160	0	128	0	112
Zapato terminado T42	1.10	0	152	0	136	0	168	0	152	0	160	0	120	0	128	0	96
		256	272	224	288	296	296	352	336	384	360	360	280	272	256	296	208
Artículo	stock inicial	Tamaño de lote	lead time														
FORRO	0	LTL	1														
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		256	272	224	288	296	296	352	336	384	360	360	280	272	256	296	208
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Requerimientos netos		256	272	224	288	296	296	352	336	384	360	360	280	272	256	296	208
Pedidos planeados		256	272	224	288	296	296	352	336	384	360	360	280	272	256	296	208
Emissiones planeadas		272	224	288	296	296	352	336	384	360	360	280	272	256	296	208	0
CUERO																	
¿Quién lo requiere?	pies ² /par	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zapato terminado T39	2.00	360	0	320	0	400	0	440	0	520	0	400	0	360	0	400	0
Zapato terminado T40	2.00	280	0	240	0	340	0	440	0	440	0	500	0	320	0	340	0
Zapato terminado T41	2.20	0	330	0	418	0	352	0	506	0	550	0	440	0	352	0	308
Zapato terminado T42	2.20	0	418	0	374	0	462	0	418	0	440	0	330	0	352	0	264
		640	748	560	792	740	814	880	924	960	990	900	770	680	704	740	572
Artículo	stock inicial	Tamaño de lote	lead time														
FORRO	0	400	1														
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		640	748	560	792	740	814	880	924	960	990	900	770	680	704	740	572
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	0	160	212	52	60	120	106	26	302	142	352	252	282	2	98	158	386
Requerimientos netos		640	588	348	740	680	694	774	898	658	848	548	518	398	702	642	414
Pedidos planeados		800	800	400	800	800	800	800	1200	800	1200	800	800	400	800	800	800
Emissiones planeadas		800	400	800	800	800	800	1200	800	1200	800	800	400	800	800	800	0

SUELA t39																	
¿Quién lo requiere?	und/par	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zapato terminado T39	2.00	360	0	320	0	400	0	440	0	520	0	400	0	360	0	400	0
		360	-	320	-	400	-	440	-	520	-	400	-	360	-	400	-
Artículo	stock inicial	Tamaño de lote	lead time														
suela	0	LTL	1														
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		360	-	320	-	400	-	440	-	520	-	400	-	360	-	400	-
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Requerimientos netos		360	-	320	-	400	-	440	-	520	-	400	-	360	-	400	-
Pedidos planeados		360	-	320	-	400	-	440	-	520	-	400	-	360	-	400	-
Emisiones planeadas		-	320	-	400	-	440	-	520	-	400	-	360	-	400	-	0
SUELA t40																	
¿Quién lo requiere?	und/par	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zapato terminado T40	2.00	280	0	240	0	340	0	440	0	440	0	500	0	320	0	340	0
		280	-	240	-	340	-	440	-	440	-	500	-	320	-	340	-
Artículo	stock inicial	Tamaño de lote	lead time														
suela	0	LTL	1														
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		280	-	240	-	340	-	440	-	440	-	500	-	320	-	340	-
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Requerimientos netos		280	-	240	-	340	-	440	-	440	-	500	-	320	-	340	-
Pedidos planeados		280	-	240	-	340	-	440	-	440	-	500	-	320	-	340	-
Emisiones planeadas		-	240	-	340	-	440	-	440	-	500	-	320	-	340	-	0

SUELA t41																	
¿Quién lo requiere?	und/par	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zapato terminado T41	2.00	0	300	0	380	0	320	0	460	0	500	0	400	0	320	0	280
		-	300	-	380	-	320	-	460	-	500	-	400	-	320	-	280
Artículo	stock inicial	Tamaño de lote	lead time														
suela	0	LTL	1														
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		-	300	-	380	-	320	-	460	-	500	-	400	-	320	-	280
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Requerimientos netos		-	300	-	380	-	320	-	460	-	500	-	400	-	320	-	280
Pedidos planeados		-	300	-	380	-	320	-	460	-	500	-	400	-	320	-	280
Emisiones planeadas		300	-	380	-	320	-	460	-	500	-	400	-	320	-	280	0
SUELA t42																	
¿Quién lo requiere?	und/par	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Zapato terminado T42	2.00	0	380	0	340	0	420	0	380	0	400	0	300	0	320	0	240
		-	380	-	340	-	420	-	380	-	400	-	300	-	320	-	240
Artículo	stock inicial	Tamaño de lote	lead time														
suela	0	LTL	1														
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		-	380	-	340	-	420	-	380	-	400	-	300	-	320	-	240
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Requerimientos netos		-	380	-	340	-	420	-	380	-	400	-	300	-	320	-	240
Pedidos planeados		-	380	-	340	-	420	-	380	-	400	-	300	-	320	-	240
Emisiones planeadas		380	-	340	-	420	-	380	-	400	-	300	-	320	-	240	0

ANEXO 6: ORDEN DE APROVISIONAMIENTO

Código	material	Semana															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SKU 1	zapatos casual dasico T39	180	-	160	-	200	-	220	-	260	-	200	-	180	-	200	-
SKU 2	zapatos casual dasico T40	140	-	120	-	170	-	220	-	220	-	250	-	160	-	170	-
SKU 3	zapatos casual dasico T41	-	150	-	190	-	160	-	230	-	250	-	200	-	160	-	140
SKU 4	zapatos casual dasico T42	-	190	-	170	-	210	-	190	-	200	-	150	-	160	-	120
Com1	Zapato Terminado T39	180	-	160	-	200	-	220	-	260	-	200	-	180	-	200	-
Com2	Zapato Terminado T40	140	-	120	-	170	-	220	-	220	-	250	-	160	-	170	-
Com3	Zapato Terminado T41	-	150	-	190	-	160	-	230	-	250	-	200	-	160	-	140
Com4	Zapato Terminado T42	-	190	-	170	-	210	-	190	-	200	-	150	-	160	-	120
Mat 1	Caja A	320	-	310	-	390	-	380	-	490	-	450	-	180	-	200	-
Mat 2	Caja B	-	340	-	360	-	370	-	420	-	450	-	350	-	160	-	140
Mat 3	Bencina	-	10	5	5	10	5	10	5	10	10	10	5	10	5	10	5
Mat 4	Bolsa	200	300	300	300	400	400	400	400	500	500	400	400	300	300	400	300
Mat 5	Tinte	32	64	32	68	44	68	52	80	56	80	56	64	40	60	44	48
Mat 6	Cuero	800	800	400	800	800	800	800	1,200	800	1,200	800	800	400	800	800	800
Mat 7	Taco	640	680	560	720	740	740	880	840	960	900	900	700	680	640	740	520
Mat 8	Suela t39	360	-	320	-	400	-	440	-	520	-	400	-	360	-	400	-
Mat 9	Suela t40	280	-	240	-	340	-	440	-	440	-	500	-	320	-	340	-
Mat 1	Suela t41	-	300	-	380	-	320	-	460	-	500	-	400	-	320	-	280
Mat 1	Suela t42	-	380	-	340	-	420	-	380	-	400	-	300	-	320	-	240
Mat 1	Pegamento	20	10	10	20	10	20	20	20	20	20	10	20	10	20	10	20
Mat 1	Forro	256	272	224	288	296	296	352	336	384	360	360	280	272	256	296	208
Mat 1	Hilos	2	7	5	7	8	7	9	8	10	9	9	7	7	6	8	5
Mat 1	Etiquetas	200	700	500	700	800	700	900	800	1000	900	900	700	700	600	800	500
Mat 16	Plantilla	290	680	560	720	740	740	880	840	960	900	900	700	680	640	740	520

Programa de
Producción

Programa de
Compras