

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE CALIDAD Y PRODUCCIÓN PARA REDUCIR COSTOS OPERACIONALES EN LA FABRICACIÓN DE BOTINES PARA DAMA MODELO N°80 DE LA EMPRESA CALZADOS YOMIS.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autor:

Bach. Milagros Judith Loyola Salvador

Bach. Karla Paola Mendoza Acuña

Asesor:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Trujillo - Perú

2019



DEDICATORIA KARLA MENDOZA

A mis padres, Silvia y Carlos por su sacrificio y amor incondicional a lo largo de mi carrera. A mi madre, por siempre confiar en mis decisiones y a mi padre por sus sabias palabras en los momentos justos. Los amo infinitamente.

A mis hermanos, abuelas, abuelos, tías, tíos y a toda mi familia en general que siempre creyó en mí y me alentaron para conseguir este logro. A mis dos ángeles del cielo que sé estarían orgullosos de acompañarme en esta meta cumplida.

A mi prima hermana Adriana por ser la eterna cómplice de mis sueños.

A mi compañera de tesis Milagros por su amistad sincera, paciencia y consejos idóneos a lo largo de nuestra etapa universitaria.

A mi novio David por enfocarme cuando lo necesité y sobre todo, por su amor y comprensión.

DEDICATORIA MILAGROS LOYOLA

A nuestro Padre Celestial por darme la vida y la oportunidad de realizar mis metas.

A mis padres y hermanos por su amor, sacrificio y soporte incondicional que me brindan día a día, y que hacen posible que pueda lograr mis sueños.

A mis amistades por la confianza, apoyo y consejos durante mi trayectoria profesional y personal.

A mi compañera de tesis Karla por su gran amistad y consejos desde el primer semestre universitario hasta la actualidad.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser nuestro guía durante nuestra carrera universitaria y permitírnos culminar satisfactoriamente esta investigación.

Agradecemos al Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza por habernos asesorado y brindado el apoyo necesario para la dirección de esta tesis.

Asimismo, agradecemos a la familia Cruz Miñano, propietarios de la empresa “Calzados Yomis”, quien nos brindaron la información necesaria para la elaboración de este estudio de investigación.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	4
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN	8
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	24
CAPÍTULO III: RESULTADOS	88
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	97
REFERENCIAS	101
ANEXOS	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tipos de calzado según temporada	28
Tabla 2 Pérdidas actuales por cada causa raíz	37
Tabla 3 Matriz de indicadores de las causas raíces	38
Tabla 4 Histórico de ventas planificadas vs perdidas	39
Tabla 5 Proyección de la demanda de botines	41
Tabla 6 Pronóstico estacional de la demanda de botines	42
Tabla 7 Porcentaje de participación de tallas de botines N°80	43
Tabla 8 Proyección de ventas de pares de botines modelo N°80 de acuerdo a talla 36 a 39	44
Tabla 9 Plan maestro de Producción de pares de botines N° 80 (talla 36)	45
Tabla 10 Plan maestro de Producción de pares de botines N°80 (talla 37)	46
Tabla 11 Plan maestro de Producción de pares de botines N°80 (talla 38)	46
Tabla 12 Plan maestro de Producción de pares de botines N°80 (talla 39)	47
Tabla 13 Consolidado de Órdenes de Producción Emitidas (PMP)	47
Tabla 14 Pérdida anual por compras urgentes	48
Tabla 15 Tiempos de espera por material faltante	49
Tabla 16 Maestro de materiales para la fabricación de botines para dama modelo N°80	50
Tabla 17 Lista Maestra de Materiales y Plan Maestro de Producción de botines N° 80	51
Tabla 18 Pérdida anual por materiales perdidos	53
Tabla 19 Procedimiento para implementación de metodología 5s	54
Tabla 20 Histórico de paradas de máquina pegadora	58
Tabla 21 Plan de Mantenimiento Preventivo para la máquina pegadora	60
Tabla 22 Toma de tiempos de armado - armador 1	64
Tabla 23 Toma de tiempos de armado - armador 2	65
Tabla 24 Tiempo estándar de armado por operario	65
Tabla 25 Pérdida anual por falta de capacitación	66
Tabla 26 Análisis de Modo y Efecto de Fallas del proceso de botines N°80	68
Tabla 27 Histórico de pares defectuosos por mal cosido, mal pegado y codificación errónea	70
Tabla 28 Límites de control para pares mal cosidos	72
Tabla 29 Límites de control para pares mal pegados	74
Tabla 30 Límites de control para pares mal pegados	76
Tabla 31 Historial de cuero con defectos	78
Tabla 32 Historial de tiempos de retrasos de los proveedores	78
Tabla 33 Ponderación por criterios de evaluación	81
Tabla 34 Rangos de calificación para evaluar criterios	82
Tabla 35 Evaluación de proveedores de cuero	82
Tabla 36 Costo de implementación de MRP I, AMEF y 5s	83
Tabla 37 Costo de implementación de MRP I y Gráficas de control p	83
Tabla 38 Costo de implementación de AMEF	83
Tabla 39 Costo de implementación de Metodología 5s	84
Tabla 40 Costo de implementación del Plan de Mantenimiento	85
Tabla 41 Costo de implementación para Homologación de proveedores	85
Tabla 42 Flujo de caja proyectado	86
Tabla 43 Flujo neto de efectivo e indicadores económico-financiero	96
Tabla 44 Costos operativos actuales vs mejorados	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Destino de la producción de calzado en el Perú	10
Figura 2: Layout de la empresa Calzados Yomis.....	12
Figura 3: Organigrama de la empresa Calzados Yomis	26
Figura 4: Tipos de botines que fabrica la empresa.....	28
Figura 5: Diagrama de operaciones de la elaboración de botines n°80.....	30
Figura 6: Máquinas y equipos utilizados en la fabricación de botines.....	34
Figura 7: Diagrama de Ishikawa del área de producción de la empresa Calzados Yomis	35
Figura 8: Diagrama de Ishikawa del área de calidad de la empresa Calzados Yomis	36
Figura 9: Demanda desestacionalizada	41
Figura 10: Botin para dama código 80.....	49
Figura 11: Insumos interrumpiendo el paso.....	52
Figura 12: Bolsas de plantillas desordenadas.....	52
Figura 13: Mantas en el piso	52
Figura 14: Insumos sin rotular	52
Figura 15: Área de trabajo desordenada.....	52
Figura 16: Diagrama de bloques del proceso de botines N°80	66
Figura 17: Gráfico de control por mal cosido	73
Figura 18: Gráfico de control por mal pegado	75
Figura 19: Gráfico de control por código erróneo.....	77
Figura 20: Porcentaje de pérdidas por área.	88
Figura 21: Porcentaje de pérdida por causa raíz	88
Figura 22: Docenas vendidas vs Docenas no producidas ANTES.....	89
Figura 23: Docenas vendidas vs docenas no producidas DESPUÉS	89
Figura 24: Materiales existentes vs faltantes ANTES.....	90
Figura 25: Materiales existentes vs faltantes DESPUÉS	90
Figura 26: Tiempo de atención de materiales antes vs después.....	91
Figura 27: Horas de paradas programadas vs no programadas	92
Figura 28: Horas de paradas no programadas ANTES	92
Figura 29: Tiempo de armado por operario ANTES.....	93
Figura 30: Tiempo de armado por operario DESPUÉS	93
Figura 31: Producción promedio rechazada al mes ANTES.....	94
Figura 32: Producción promedio rechazada DESPUÉS	94
Figura 33: Promedio de pies defectuosos en el cuero ANTES	95
Figura 34: Promedio de pies defectuosos en el cuero DESPUÉS.....	95
Figura 35: Comparativo de costos actuales vs mejorados.....	96

RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de calidad y producción de botines para dama modelo N°80 sobre los costos operacionales de la empresa CALZADOS YOMIS. Se desarrolla el análisis y diagnóstico a los botines para dama modelo N°80 de las tallas 36 a 39, debido a que es el producto con mayor porcentaje de ventas (47.21%) de la empresa.

Primero se determina el problema y sus causas raíces a través de un Diagrama de Ishikawa, posteriormente estas se monetizaron, cuyos valores fueron plasmados en una Matriz de Indicadores. Se identificó que las pérdidas en el área de calidad representan S/26,162.27 y el área de producción representan S/19,653.81, lo cual en porcentaje significa que 51.10% y 48.90% respectivamente.

Las herramientas de mejora propuestas son: MRP I, Metodología 5S, Plan de mantenimiento preventivo, Análisis de Modo y Efecto de Fallas (AMEF), Gráficos de control por atributos y Homologación de proveedores, las cuales contribuirán en la reducción de los costos operacionales de la empresa, presentando un beneficio total de S/32,166.38.

La inversión de estas propuestas de mejora suma un total de S/ 11,770.80 y se recuperará en 3.2 años.

El análisis económico-financiero de las propuestas de mejora presenta una factibilidad positiva, a través de los indicadores con un VAN de S/ 25,062.06, TIR de 70.73% y un beneficio/costo de 3.2

Palabras clave: Diagrama de Ishikawa, Matriz de indicadores, MRP I, 5S, AMEF, Gráficos de control, Homologación de proveedores, VAN, TIR.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La industria del calzado, con el pasar de los años ha registrado un rápido crecimiento en la producción y comercialización a nivel mundial. Sin embargo, ha recibido fuertes amenazas por la creciente competencia de los países en vías de desarrollo, fundamentalmente los países asiáticos, los cuales ofrecen productos muy baratos y de poca calidad, además de tener costos de producción muy bajos. A raíz de ello, los países desarrollados como Italia, España y Portugal, tienen menor participación en el mercado internacional, a pesar de que su diseño y fabricación es de mayor calidad. Las pruebas claves ante esta situación se evidencian en los índices de exportaciones, donde lidera China e India con un 60%.

Sin embargo, ante este panorama, en Sudamérica, Brasil ha logrado adoptar una estrategia efectiva en la fabricación de zapatos femeninos de máxima calidad en el segmento de precio medio/bajo para el mercado de EE.UU., lo que ha ocasionado lidere las exportaciones de calzado para mujer con un 70%.

En el Perú, el último Censo Nacional de Establecimientos Manufactureros, reportó 3,669 empresas de fabricación de calzado, el 42,8% están ubicadas en Lima; 27,6% en La Libertad y en menor medida en Madre de Dios (0,03%) y Amazonas (0,1%).

Además, la producción de calzado, tanto de cuero y otro tipo de material, se destina mayoritariamente al mercado interno. Según datos del Cuadro de Oferta Utilización publicado por el INEI, la demanda interna representa el 98,6% del total producido por la industria de fabricación de calzado de cuero y otro tipo de calzado, dominado en mayor medida por la demanda final (92,3%). Al mercado externo, sólo se destina el 1,4% de la producción nacional.

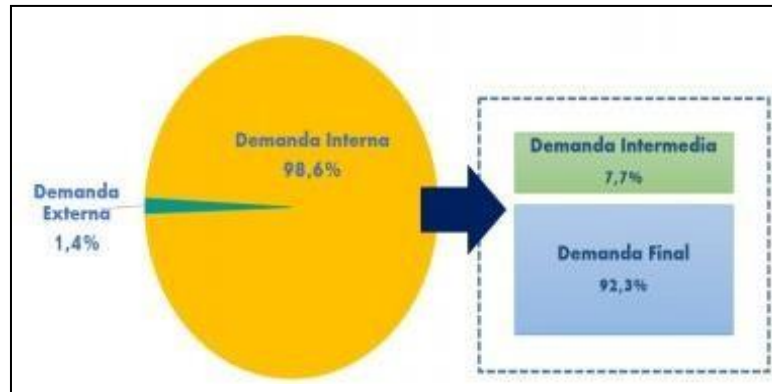


Figura 1: Destino de la producción de calzado en el Perú

Fuente: INEI

Es importante mencionar que, la mayoría de la producción se destina al consumo de los hogares, principalmente al mercado nacional, siendo los principales demandantes el sector construcción, servicios de protección y seguridad, limpieza, servicios de apoyo a edificios y mantenimiento de jardines, así como el orientado al consumo personal.

La evolución de la producción de calzado ha tenido un comportamiento variable. Presentando las tasas de crecimiento negativas más significativas en los años 2005 y 2006. Los años 2012, 2013 y 2015 muestran tasas de crecimiento que fluctúan entre 3% y 7%. Todo ello gráfica un comportamiento irregular en los últimos 10 años.

De acuerdo a información de la Cámara de Comercio y Producción de La Libertad en el 2016, la importación de calzado chino e indio ha reducido en 60% la producción de calzado en Trujillo en los últimos diez años. Esto afecta directamente a la competitividad del sector, ya que crea espacios de competencia desleal que limitan la producción, desarrollo y crecimiento del sector oficial. Por otro lado, se suma la gran tasa de informalidad en el rubro, la cual asciende a 70%. Por ello dicha industria enfrenta retos como: la capacitación, la tecnología y la estandarización en procesos de producción y de la calidad.

La empresa de calzado Yomis se dedicada a la producción y comercialización de botines y sandalias para damas y calzado escolar para varones. Fue creada por los líderes de la familia Cruz Miñano, Omero Cruz Salinas y Mirtha Miñano López en el año 2007 en el distrito de El Porvenir. Su ubicación actual donde ejecuta sus operaciones es en la calle Mayta Cápac N°1020, Barrio 4, Río Seco, El Porvenir; mientras que su comercialización es realizada en la ciudad de Lima desde el 2013. Pertenece a programas realizados por el Ministerio de Producción de La Libertad, cuya finalidad es de propulsar la integración de las pequeñas empresa y gracias al cual ha logrado participar en la producción de calzados para el gobierno como calzado escolar y para la marina.

Fabrica diferentes líneas de calzado de acuerdo a temporadas. La producción que realiza es en su mayoría por pedidos nacionales, fuera de la ciudad de Trujillo. Los clientes que adquieren sus productos pertenecen a las ciudades de Lima, Arequipa, Puno, Juliaca, Huamachuco, Quiruvilca, entre otras.

Las funciones administrativas las lleva a cabo el dueño de la empresa, quien comparte roles con su esposa cuando él se encuentra de viaje. Estas labores comprenden: el contrato con proveedores de cuero y demás materiales, los cuales no son evaluados frecuentemente, lo que causa que la materia prima en su mayoría llegue defectuosa y a destiempo; la asignación de materiales de forma empírica, lo que ocasiona una falta de control de la cantidad de uso en cada proceso. Por último, la revisión de calidad de los botines en la etapa final, a manera de inspección visual; la cual no es suficiente puesto que entre procesos también se evidencian defectos y al detectarlos en el área de alistado se toma más tiempo del que debería.

Por otra parte, para las funciones operativas la empresa cuenta con 8 trabajadores a su disposición: 1 cortador, 1 desbastador, 3 perfiladores, 2 armadores y 1 alistadora, los

cuales realizan su trabajo de acuerdo a su experiencia en el sector. No cuentan con un horario de entrada o salida, ya que su trabajo es remunerado de acuerdo al número de docenas de zapatos que producen en cada estación de trabajo (Ver imagen XX), lo cual ocasiona que prioricen los procesos y laboren las horas necesarias para terminar con los pedidos semanales que abarcan aproximadamente 20 docenas. Sin embargo, ha habido ocasiones que la producción a pedido no ha sido la suficiente para atender a nuevos clientes, lo que ha ocasionado que en el momento se pierdan ventas.

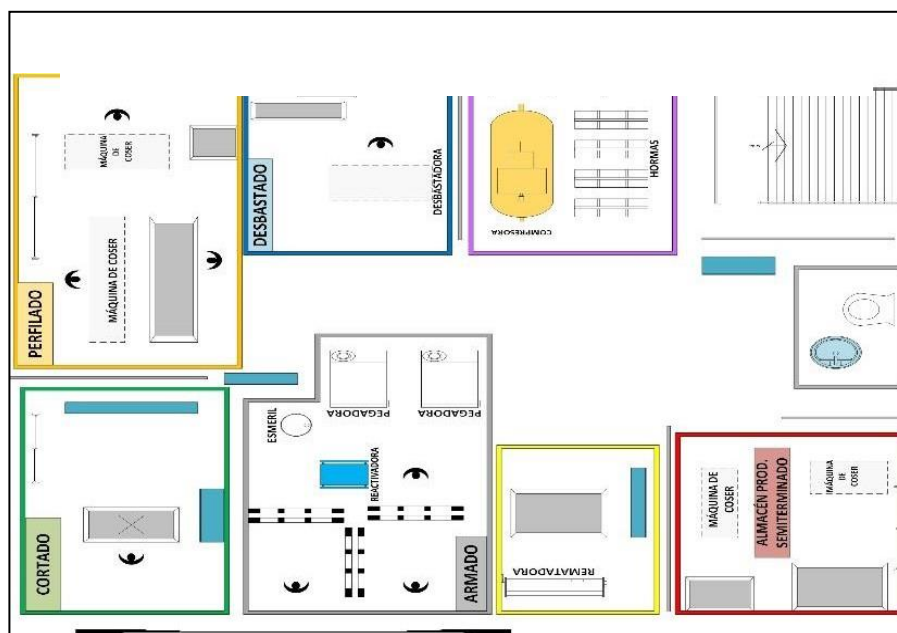


Figura 2: Layout de la empresa Calzados Yomis

Además, los trabajadores no reciben una inducción ni capacitaciones periódicas, por lo que no todos trabajan al ritmo que deberían; es el caso de los armadores, mientras uno puede armar mayor cantidad de pares, por larga experiencia en el rubro, al otro le toma un poco más de tiempo concluir sus labores.

Las máquinas que ocupan el área de producción son: 1 desbastadora, 4 máquinas de coser, de las cuales 2 se encuentran habilitadas de forma permanente y las restantes cuando la demanda aumenta; 1 pegadora conectada a un compresor que ocasiona paradas no programadas por falta de mantenimiento; 1 horno eléctrico para la

activación del PVC; 1 selladora y 1 rematadora que genera partículas suspendidas de cuero acumuladas alrededor de la máquina al realizar la actividad de afilado de la planta del botín.

En cuanto a las condiciones laborales a las que están expuestos los trabajadores, se percibe un ambiente de mucho desorden por la falta de organización de materiales y herramientas tanto en el área de producción como en los almacenes, lo que ocasiona demoras en la búsqueda de materiales que requieren en el momento y pérdidas de estos. Tampoco existe un programa de limpieza que contrarreste la acumulación de desperdicios que se generan en las actividades de cada proceso.

La problemática expuesta genera altos costos operacionales. A continuación, se describe más a detalle los efectos y costos que estos generan:

- La compra de materiales según experiencia y la mala proyección de ventas ocasiona una pérdida anual de S/.9,994.82.
- La demora en la búsqueda de materiales y herramientas genera una pérdida anual de S/.5,104.65.
- Las paradas imprevistas en la máquina pegadora ocasiona S/.4,399.05 de pérdida anual.
- La realización del trabajo de acuerdo a la experiencia empírica genera una pérdida anual de S/.9,824.75.
- Los reprocesos en las áreas de perfilado 1, armado y alistado provocan una pérdida anual de S/. 2,603.48.
- Los defectos en la materia prima se traducen en S/.6,957.09 de pérdida anual.

El problema descrito presenta los siguientes antecedentes de investigación: Revollo y Suarez (2009) afirma que la realización de un proyecto que desarrolle y proponga un sistema de planeación, programación y control de la producción es primordial el uso completo y correcto de las herramientas y elementos que maneja la Ingeniería Industrial. Además, a través del seguimiento de las variables que inciden en los costos, en la calidad y en la atención oportuna de los clientes se logrará una disminución de los costos de producción y almacenamiento.

Por otro lado, Posadas (2013) en su investigación relacionada al mejoramiento del proceso de fabricación de calzado recalca que en el proceso intervienen varias máquinas, sin embargo, no deja de intervenir la mano de obra, la cual debe seguir un sistema de manejo de materiales y programas de mantenimiento de las maquinarias. Así, concluye que: “El programa de mantenimiento preventivo mejora el funcionamiento de la maquinaria y equipo, conservándolos en óptimas condiciones, minimizando paros no programados, tiempos de ocio y alargando su vida útil”.

Ramos (2001) para solucionar el problema de desorden y excesivo material dentro del área de trabajo decidió aplicar conceptos básicos de ciertas técnicas de calidad que consisten básicamente en limpiar el área de trabajo, organizarla, y lograr el objetivo que es el de aumentar la productividad en un 20% y reducir el material en proceso. También, Salazar y Plasencia (2016) en su estudio realizó la aplicación de 5S para disminuir el porcentaje de área ocupada por materiales e insumos obsoletos, manual de calidad y manual de buenas prácticas de manufactura, para disminuir los porcentajes de mermas y producto defectuoso, y así optimizar la calidad e inocuidad de los productos (huevos para consumo); y realizar una propuesta de un Plan de Mejora basado en el ciclo de Deming.

Aliaga e Infante (2016) en su investigación realizada a una empresa de calzado muestran que los problemas encontrados se solucionan con herramientas de gestión de producción como el Método Guerchet, PMP, Lista de Materiales y Kanban; mientras que para la gestión de calidad con herramientas como AMEF, Homologación de proveedores, Gráficas de control p, Manual de procedimientos y Análisis del perfil de puestos. Todo ello con el fin de garantizar que los productos se fabriquen en forma consistente, evitando defectos y costos. De esta manera lograron un beneficio mensual de S/7,972.28 nuevos soles. Del mismo modo, Chacón y Sirlopú (2016) realizaron una propuesta de mejora en la empresa Grupo Empresarial Sánchez S.A.C. haciendo uso de herramientas de Ingeniería como 5S, TPM, Plan de Capacitación Anual y Registro de Proveedores, con la finalidad de estandarizar y controlar el proceso de producción de abrazaderas y la calidad de los productos para lograr satisfacer los requerimientos de las partes interesadas y clientes vinculados a la empresa del rubro en investigación.

Para la evaluación diagnóstica y propuesta de la investigación se hizo uso de las siguientes herramientas:

Diagrama de Ishikawa:

El diagrama de Ishikawa, el cual es una representación gráfica que organiza de forma lógica y en orden de importancia las causas potenciales de un problema determinado (González, Domingo y Sebastián, 2000).

Matriz de indicadores:

Es una herramienta de evaluación y seguimiento que contribuye a la toma de decisiones oportunas para el cumplimiento de las metas empresariales y mejorar los resultados (Oquendo, 2011).

Pronósticos:

Los pronósticos de venta son aprovechados por las empresas para planear los volúmenes de producción de corto o mediano plazo, con el fin de controlar los niveles de inventarios, tiempos de fabricación y contratos necesarios para los sobretiempos y/o subcontratos necesarios para satisfacer la demanda (Muñoz, 2009).

Planeación de la producción:

El punto de partida es el pronóstico de la demanda, posteriormente se realiza la planeación agregada, la cual contempla la agrupación de líneas o familias de productos y se desarrolla producción para el corto o mediano plazo (6 a 12 meses). A continuación, se puede elaborar el programa maestro, que es un plan de producción detallado a corto plazo (semanal o mensual sobre un periodo de 1 a 6 meses), el mismo que debe tener una estrecha coordinación con el plan de entrega (ensamble y embalaje) de los productos (Muñoz, 2009).

MRP I:

Según Bustos y Chacón (2007) señalan que el MRP:

“Consiste en la planificación de las necesidades netas de los componentes que conforman un artículo determinado”, lo cual ha conllevado a mejorar la gestión de inventarios que antiguamente era insuficiente para atender la demanda interna inventarios, es decir solo mantener existencias cuando se necesite frente a mantener siempre existencias disponibles.

5S:

Según Aldavert, J., Vidal, Lorente y Aldavert, X. (2016) señalan que:

“Las 5S son la herramienta que más llama a la acción, a implementar el cambio y a buscar el despilfarro para eliminarlo: lograr la mejora”. Con esta herramienta de trabajo podemos basada en el orden, limpieza, visión de mejora, prevención de riesgos y bastante trabajo en equipo se puede lograr un ambiente idóneo para el aprendizaje y crecimiento de la empresa y sus colaboradores.

Las 5 etapas de la metodología son:

1° SEIRI - Separar: Mantener solo los objetos necesarios para el día de trabajo.

2° SEITON – Ordenar: Mantener las herramientas y equipos en un espacio identificado y fácil acceso.

3° SEISO – Limpiar: Mantener las herramientas, equipos y lugares de trabajo limpios.

4° SEIKETSU – Estandarizar: Mantener las normas de trabajos establecidas en la empresa.

5° SHITSUKE – AUTODISCIPLINA: Creación de hábitos, dinamiza las auditorias de seguimiento y se propulsa la mejora continua.

Mantenimiento preventivo:

García (2010) señala que:

“Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las correcciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno”.

Inspección o Mantenimiento de Rutina:

“Servicio caracterizado por la alta frecuencia (baja periodicidad) y corta duración, normalmente efectuada utilizando los sentidos humanos y sin ocasionar la indisponibilidad del equipo, con el objetivo de acompañar el desempeño de sus componentes - mantenimiento preventivo por tiempo”. (Tavares, 2000)

Orden de trabajo:

Es el documento que contiene los datos más resaltantes de las actividades de mantenimiento ejecutadas por el personal, tales como: el tipo de actividad, su prioridad, falla o el defecto encontrado y cómo fue reparado, duración, los recursos humanos y materiales utilizados, y otros datos que permitan evaluar la eficiencia de la actuación del mantenimiento. (Tavares, 2000)

Plan de mantenimiento preventivo:

El plan de mantenimiento es un sistema de datos que contempla la selección de tareas a realizar, disponibilidad de recursos y frecuencia de inspecciones e intervenciones basados con fechas específicas de disponibilidad de la máquina. (Rey, 2001)

Control de calidad:

Es el proceso que se desarrolla con el ánimo de detectar posibles fallos o errores en un proceso o elemento. Este procedimiento resulta muy habitual en el ámbito de las

empresas para garantizar que los productos y servicios que proporcionan a los clientes cumplan con una serie de parámetros. (García, 2017)

Reprocesos:

Representan semielaborados o unidades terminadas que requieren de un proceso especial para su recuperación total o parcial. Dependiendo de las características de cada industria es un aspecto que debería desaparecer, no obstante, es frecuente su presencia y da lugar a un sobre costo, un atentado contra la calidad y que atenta contra los resultados de la empresa. (s.p) (Laporta, 2016)

AMEF (Análisis del Modo y del Efecto del Fallo):

Es una técnica que persigue resolver los problemas que puedan surgir en un producto (o un proceso de producción) antes incluso de que éstos lleguen a aparecer.

En esencia, consiste en enumerar cada uno de los posibles fallos que se pueden producir y, a través de la valoración de la gravedad de los efectos producidos y la frecuencia de aparición de las causas que los producen, establecer un “ranking” de acciones a desarrollar para la mejora del diseño. (Grima & Tort-Martorell, 1995)

Productos defectuosos:

(Fullana y Paredes, 2008) Son productos semiterminados o terminados que no cumplen las especificaciones exigidas para la venta o para pasar a fases posteriores del proceso y de los que se puede subsanar el defecto con algún tratamiento adicional. El coste adicional del “reproceso” lo soporta el conjunto de la producción no defectuosa. A este respecto, las empresas establecen unos límites de tolerancia de producción defectuosa, basados en la experiencia, a partir de los cuales el coste de reproceso que supera este límite se lleva a la cuenta de resultados como una pérdida. (p. 142)

Gráficos de control p:

La gráfica p es una gráfica de control que se usa comúnmente para representar atributos. La característica de calidad no se mide en este caso, sino que se cuenta, y el elemento o servicio se declara satisfactorio o deficiente en su totalidad. (p.261, Lee J. & Larry P., 2000). Además, (p.143, Verdoy, Mahiques & Pellicer, 2006) los diagramas de control por atributos son apropiados en casos en los que es necesario reducir el rechazo del proceso. Típicamente se aplican en situaciones en las que el proceso es una operación de montaje complicada y la calidad del producto se mide en términos de la ocurrencia de disconformidades, del funcionamiento exitoso o fallido del producto, etc.

Homologación de proveedores:

OBS Bussines School (2019), La idea del proceso de homologación de proveedores no sólo es depurar nuestra lista y dejar sólo aquellos que cumplan con las normas mínimas de seguridad, calidad, compromiso social y responsabilidad medioambiental. A raíz de una evaluación de este tipo también podemos beneficiarnos en otros aspectos como:

- Mejorar la calidad de productos, pues recuerda que al hablar de los proveedores estamos refiriéndonos a quienes muchas veces constituyen el primer eslabón en la cadena productiva. Mejores materiales, mejores productos.
- Minimizar la posibilidad de riesgos futuros que se deriven de la acción de los proveedores, lo cual supone menos recursos para subsanar dichos fallos.
- Entrar de lleno en la tendencia del cuidado y el respeto de los entornos, es decir, ocupar un lugar en la lista de lo que se conoce como marketing verde. Hoy día, esto supone una ventaja competitiva en todos los aspectos.

Depreciación:

Se define como la pérdida de valor de un activo tangible, excepto la tierra, debido al deterioro físico y/o desgaste causado por su uso (abrasión, golpes, vibraciones y rupturas) o por su no uso (agentes externos como corrosión) en un período determinado; el deterioro trae como consecuencia la disminución de la capacidad física del activo para prestar los servicios y productos para los cuales fue diseñado y construido. (p.81) (Álvarez Cardona, 2004)

VAN:

“El VAN mide la deseabilidad de un proyecto en términos absolutos. Calcula la cantidad total en que ha aumentado el capital como consecuencia del proyecto.” (Pasqual, 2007).

La regla de aceptación de un proyecto para el VAN, sea cual sea el tipo de proyecto es $VAN \geq 0$.

TIR:

“La TIR, expresa el crecimiento del capital en términos relativos y determina la tasa de crecimiento del capital por período” (Pasqual, 2007).

Como la TIR es la tasa de crecimiento del capital, cuanto más alta sea, mejor si se trata de una inversión porque la TIR estará midiendo la rentabilidad, además de que el resultado no sea menor que la tasa de descuento.

Periodo de recuperación:

(Conexión ESAN, 2017) El período de recuperación de la inversión (PRI) es un indicador que mide en cuánto tiempo se recuperará el total de la inversión a valor presente. Puede revelarnos con precisión, en años, meses y días, la fecha en la cual

será cubierta la inversión inicial.

Beneficio – Costo:

Es el enfoque que ayuda en la toma de decisiones empresariales, donde los recursos tienen que gastarse para alcanzar las metas en relación con los costos esperados, los mismos que tiene que ser inferiores a los beneficios que se esperan. (Horngren, Datar y Rajan, 2012)

Flujo de caja:

“Es el dinero en efectivo que genera la empresa a través de su actividad ordinaria o mejor dicho es un instrumento contable que mejor refleja el flujo de recursos líquidos que se generan internamente en la empresa” (Effio, s.f.)

La importancia de esta herramienta financiera radica en que permite identificar las necesidades de efectivo que tendrá la empresa en el corto plazo, con el fin de que la empresa tome acciones en el período de análisis.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de calidad y producción sobre los costos operacionales en la fabricación de botines para dama modelo N°80 en la empresa Calzados Yomis?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Determinar el impacto de mejorar la gestión de calidad y producción sobre los costos operacionales en la producción de botines para dama modelo N°80 de la empresa Calzados Yomis.

1.3.2. Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual en la gestión de calidad y producción de botines para dama modelo N°80 de la empresa Calzados Yomis.
- Diseñar una propuesta de mejora en la gestión de producción y calidad de la fabricación de botines para dama modelo N°80.
- Realizar una evaluación económico-financiera de la propuesta de mejora de las áreas involucradas.
- Calcular la variación de los costos operacionales después de la implementación de la propuesta de mejora.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

La propuesta de mejora en la gestión de calidad y producción impacta positivamente sobre los costos operacionales en la fabricación de botines para dama modelo N°80 de la empresa Calzados Yomis.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Investigación diagnóstica y prospectiva, basada en la ciencia formal y exacta.

2.2. Materiales, instrumentos y métodos

ETAPAS	DESCRIPCIÓN
Diagnóstico de la realidad actual de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Ishikawa: Determinación de las causas raíces del problema: Altos costos operativos en la producción de botines en la empresa Calzados Yomis. • Matriz de Indicadores: Formulación de los indicadores para cada causa raíz priorizada.
Propuesta de solución	<p>Se desarrolla las metodologías, herramientas y técnicas de Ingeniería Industrial para la solución de las causas raíces que ocasionan el problema en estudio tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de operaciones: MRP I • Lean Manufacturing: Metodología 5S • Gestión de mantenimiento: Plan de mantenimiento preventivo • AMEF • Homologación de proveedores
Evaluación económica financiera	<ul style="list-style-type: none"> • VAN: Se determina el valor actual para el retorno de la inversión. • TIR: Determina la tasa interna de retorno para la inversión • B/C: Mide el valor actual de los beneficios o utilidad relacionada con los costos de inversión. • Flujo de Caja: Se proyecta el retorno en “N” número de años.

2.3. Procedimiento

2.3.1. Diagnóstico de la realidad problemática

2.3.1.1. Generalidades de la empresa

A. Razón Social

Calzados Yomis

B. Actividad y sector económico

Calzados Yomis es una pequeña empresa familiar cuyo CIU 4641 la ubica en el sector venta al por mayor de productos textiles, prendas de vestir y calzado.

El año de inicio de sus actividades fue desde el año 2007 con el Registro Único del Contribuyente RUC 10180794919.

C. Ubicación de la empresa

Su ubicación actual donde ejecuta sus operaciones es en la calle Mayta Cápac N°1020, Barrio 4, Río Seco, El Porvenir.

D. Breve descripción general de la empresa

La empresa Calzado Yomis se dedicada a la producción y comercialización de botines y sandalias para damas y calzado para varones. Fue creada por los líderes de la familia Cruz Miñano, Omero Cruz Salinas y Mirtha Miñano López en el año 2007 en el distrito de El Porvenir, mientras que su comercialización es realizada en la ciudad de Lima desde el 2013.

Fabrica diferentes líneas de calzado de acuerdo a temporadas. La producción que realiza es en su mayoría por pedidos nacionales, fuera de la ciudad de Trujillo.

Los clientes que adquieren sus productos pertenecen a las ciudades de Lima, Arequipa, Puno, Juliaca, Huamachuco, Quiruvilca, entre otras.

Calzados Yomis, con el tiempo ha logrado un posicionamiento en el mercado por calidad, precio, flexibilidad y confianza hacia sus clientes, factores

fundamentales para brindar un buen servicio.

E. Misión

Calzados Yomis busca satisfacer las necesidades de sus clientes, desarrollando y mejorando continuamente sus productos y servicios, a través del grupo humano que vive con pasión el negocio.

F. Visión

Calzados Yomis se convertirá en una empresa familiar consolidada, con personal competente, procesos estandarizados y afianzado en todas las áreas. Comercializará en nuevos mercados del territorio nacional a través de las actuales y nuevas sucursales ubicadas estratégicamente, cumpliendo con la plena satisfacción del cliente.

G. Organigrama

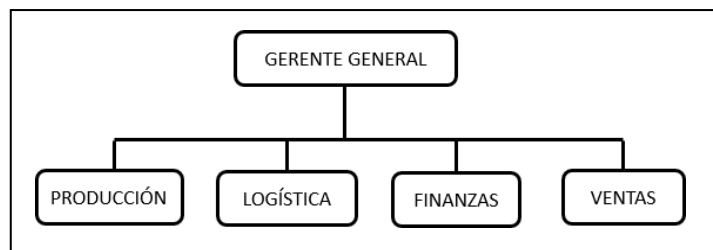


Figura 3: Organigrama de la empresa Calzados Yomis

Fuente: Elaboración propia

H. Personal de la empresa

- **Gerente General:** Omero Cruz Salinas.

Encargado de supervisar el buen desempeño de la empresa en todas las áreas.

- **Producción y logística:** Omero Cruz Salinas - Mirtha Miñano López.

Encargados de dirigir la producción de acuerdos a los pedidos que solicitan, abastecen de material que requieran las diferentes áreas y supervisan el trabajo realizado en cada área.

- **Distribución y ventas:** Omero Cruz Salinas.

Encargado de apilado de producto final para distribuirlo y venderlo en la ciudad de Lima.

- **Área de cortado:** Lenner Muñoz Burgos.

Encargado del corte del cuero y otros materiales requeridos de acuerdo a los modelos de zapatos solicitados en pedidos.

- **Área de desbastado:** Ronald Miñano.

Encargado de desbastar las piezas de cuero cortado del modelo de zapatos solicitado.

- **Área de perfilado:** Román Muñoz - Delmira Burgos – Rosa Valdez

Encargados de pegar y coser las piezas de cuero desbastadas de acuerdo con el modelo solicitado, agregándole los acabados correspondientes.

- **Área de armado:** Abel Linares - Abel Villareal.

Encargados de formar los zapatos de acuerdo a las tallas requeridas, utilizando productos químicos para darle consistencia y máquinas que contribuyen en el armado.

- **Área de alistado:** Esmelda Burgos.

Encargada de revisar los productos finales, corregir imperfecciones de hilos o pegamento, limpiar el zapato, pegar plantillas y etiquetas y empaquetar los zapatos por modelo y tallas.

I. Principales productos

Se produce aproximadamente 20 docenas de botines para dama a la semana de diferentes modelos solicitados como se muestra en la Tabla N°1 y la Figura N°4

Tabla 1

Tipos de calzado según temporada

TEMPORADA	MES	TIPO DE CALZADO
Otoño – Invierno	Abril – Agosto	Botines de dama
Primavera – Verano	Septiembre – Enero	Sandalias
Escolar	Febrero – Marzo	Calzado escolar para niños y jóvenes.



Figura 4: Tipos de botines que fabrica la empresa

J. Principales clientes, proveedores y competidores

a) Clientes

- Clientes nacionales: Arequipa, Juliaca, Puno, Huancavelica, Apurímac, Cerro de Pasco.
- Clientes en Lima: Puestos 5 continentes, Paruro, Gamarra.
- Clientes en La Libertad: Huamachuco, Retamas, Quiruvilca.

b) Proveedores

- Cuero: Curtidura “Sarco”, Calzamil Perú, Comercial “Miller”
- Insumos varios: “La pequeña” Inversiones, Grupo EFESO
- Plantas: Inversiones Johnny.

c) Competidores

Fabricantes de calzados de los sectores de El Porvenir, Río Seco, Gran Chimú, Alto Trujillo y Florencia de Mora.

2.3.1.2. Diagnóstico del área problemática

A. Descripción del área de Producción – Calidad

El área de producción de la empresa Calzados Yomis mide aproximadamente 80 m². Cuenta con dos ambientes. El principal donde se realiza la producción de calzados y el secundario donde se almacena el producto semi-terminado para ser alistado para la venta.

Cuenta con 8 trabajadores que laboran a destajo, es decir de acuerdo al número de docenas que cortan, desbastan, perfilan, arman o alistan. El pago es realizado semanalmente y no poseen un horario de trabajo fijo. El ambiente de trabajo es cálido y de confianza, debido a que los trabajadores son familiares entre sí.

El área cumple una doble funcionalidad, ya que los trabajadores además de producir calzado están pendientes de revisar la conformidad del producto y cumplir con los estándares de calidad que requiere el cliente.

B. Diagrama de Operaciones del Proceso

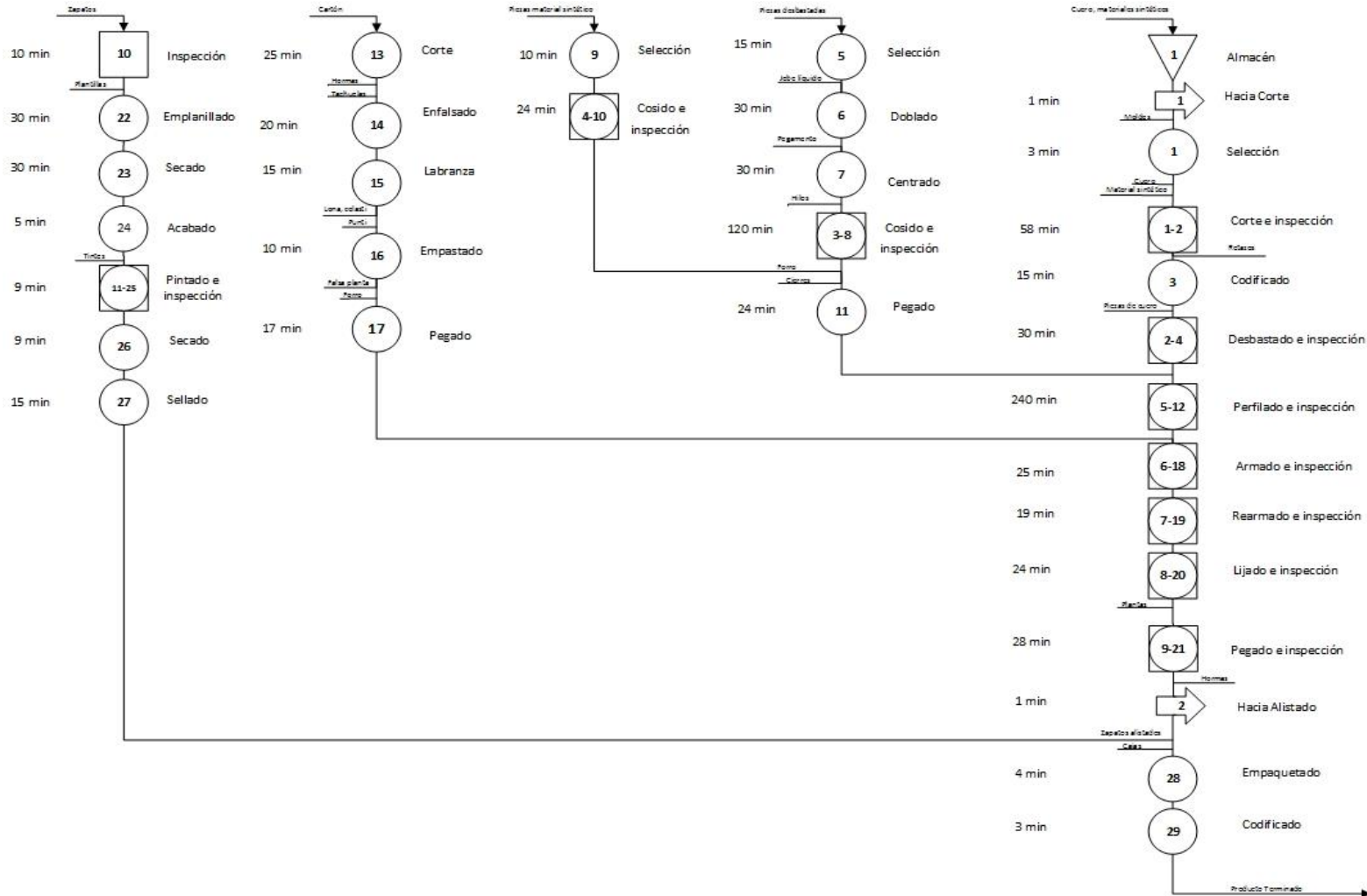


Figura 5: Diagrama de operaciones de la elaboración de botines n°80

C. Descripción del proceso productivo

- **Cortado**

Para la operación de cortado, se realizan las siguientes actividades:

- Traslado del área de cortado hacia almacén de materiales a recoger el material para corte.
- Selección de los moldes del modelo de zapato a cortar.
- Inspeccionar el cuero o material a cortar (material sintético, polar, tela, esponja)
- Cortar las piezas del modelo de zapato en el cuero y material sintético.
- Ordenar las piezas de cuero y material sintético cortadas.
- Enumerar todas piezas de acuerdo con las tallas.
- Trasladar piezas de cuero a área de desbastado.
- Colocar piezas de material sintético en repisa de área de perfilado.

- **Desbastado**

Para la operación de desbastado, se realizan las siguientes actividades:

- Desbastado e inspección de piezas de cuero.
- Ordenar en repisa para ser recogidas en por perfilador.

- **Perfilado**

Para la operación de perfilado, se realizan las siguientes actividades:

- Seleccionar piezas por tallas.
- Recubrir las piezas de cuero y cuero sintético con pegamento.
- Doblar de filos de piezas desbastadas y del cuero sintético.
- Colocar detalles de hebillas o adornos en tiras de cuero sintético dobladas.

- Centrar de piezas.
 - Coser de piezas de polar o esponja. (forro)
 - Coser e inspección de piezas de cuero unidas.
 - Pegar de forro por debajo de piezas de cuero perfiladas.
 - Pegar de cierre.
 - Coser e inspección de cuero, forro y cierre.
 - Cortar de retazos de hilos.
 - Colocar la llave del cierre.
 - Zapato perfilado listo para ser almacenado en tanque, donde será recogido por armadores.
- **Armado**

Para la operación de armado, se realizan las siguientes actividades:

- Marcar el cartón para la falsa planta de acuerdo con el número de series de zapatos a producir.
- Cortar el cartón.
- Enfalsar la falsa planta a la horma mediante tachuelas.
- Labrar la falsa planta en la horma.
- Cortar la lona y el celasti.
- Empastar la lona con punti y luego el celasti.
- Pegar el forro al cuero.
- Pegar la falsa planta.
- Centrar e inspeccionar las piezas perfiladas a la horma.
- Rearmar e inspeccionar haciendo uso de fuego para perfeccionar

las esquinas no centradas.

- Quemar e inspeccionar la parte delantera del zapato.
- Sacar tachuelas de horma.
- Desbastar e inspeccionar la punta y talones de zapato.
- Marcar la planta en zapato.
- Limpiar planta.
- Recubrir de pegamento a la falsa planta.
- Secar falsa planta.
- Lijado de zapato en máquina rematadora.
- Limpieza de zapato armado con la escobilla de la máquina rematadora.
- Recubrir con PVC a la planta del zapato.
- Secar planta de zapato.
- Activar el PVC de la planta en horno.
- Pegar la planta al mismo nivel del marcado en el cuero.
- Asegurar pegado en máquina pegadora.
- Sacar horma de zapato armado.
- Almacenar para trasladarse a área de alistado.

- **Alistado**

Para la operación de alistado, se realizan las siguientes actividades:

- Recoger zapatos del área de almacén de producto semiterminado.

- Inspección de zapato en buen estado.
- Emplantillar.
- Pegar plantilla en zapato.
- Cortar hilos de costuras.
- Pintar el zapato con tintes e inspeccionar.
- Pintar con brillo el zapato.
- Dejar secar zapato.
- Colocar bolsa en el zapato del lado izquierdo.
- Colocar en caja.
- Codificar la caja de acuerdo con el modelo de zapato.
- Apilar cajas de zapatos en medias docenas.

D. Maquinaria y equipos del proceso productivo



Figura 6: Máquinas y equipos utilizados en la fabricación de botines

2.3.1.3. Identificación de indicadores

A. Identificación de las causas raíces

Las causas del problema de altos costos operacionales se lograron determinar mediante un Diagrama de Ishikawa para el área de Producción y de Calidad como se muestra en la Figura N° 7 y N° 8.

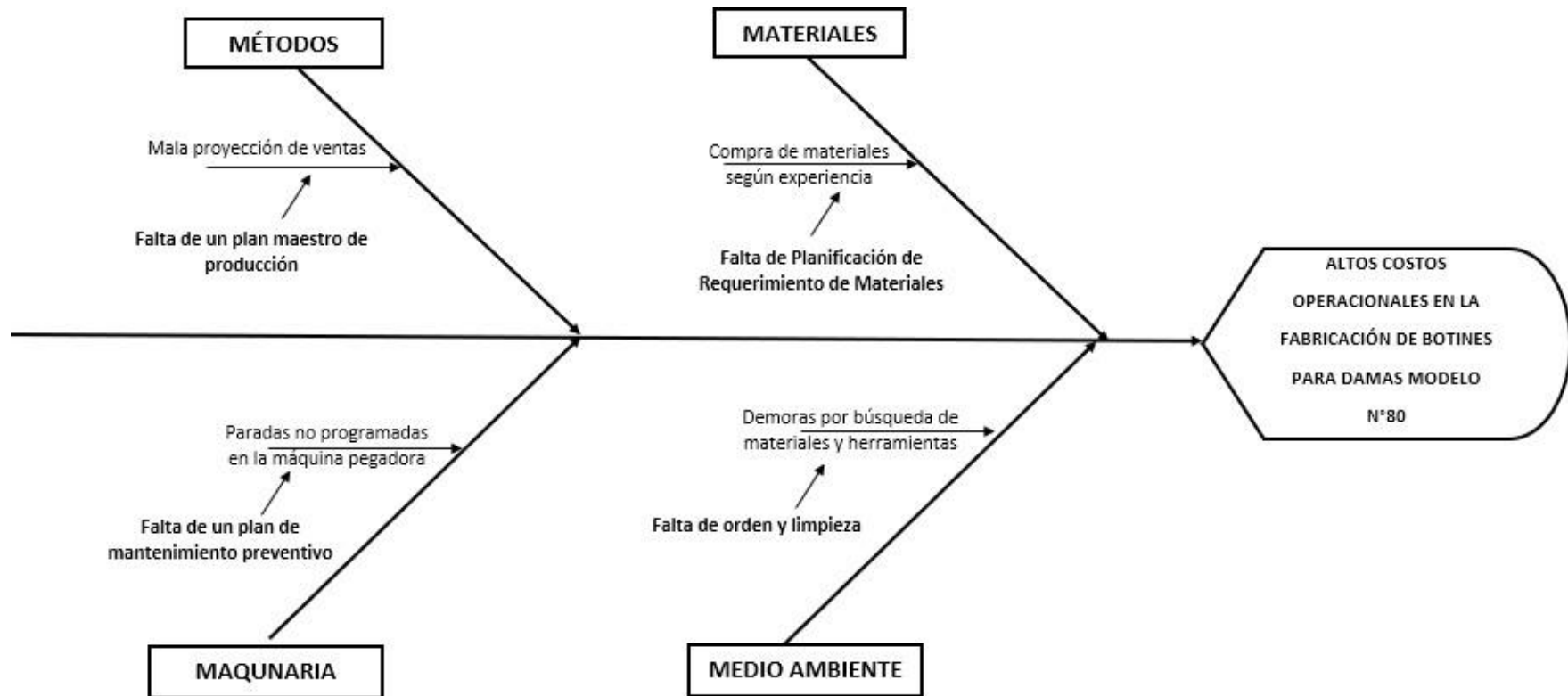


Figura 7: Diagrama de Ishikawa del área de producción de la empresa Calzados Yomis

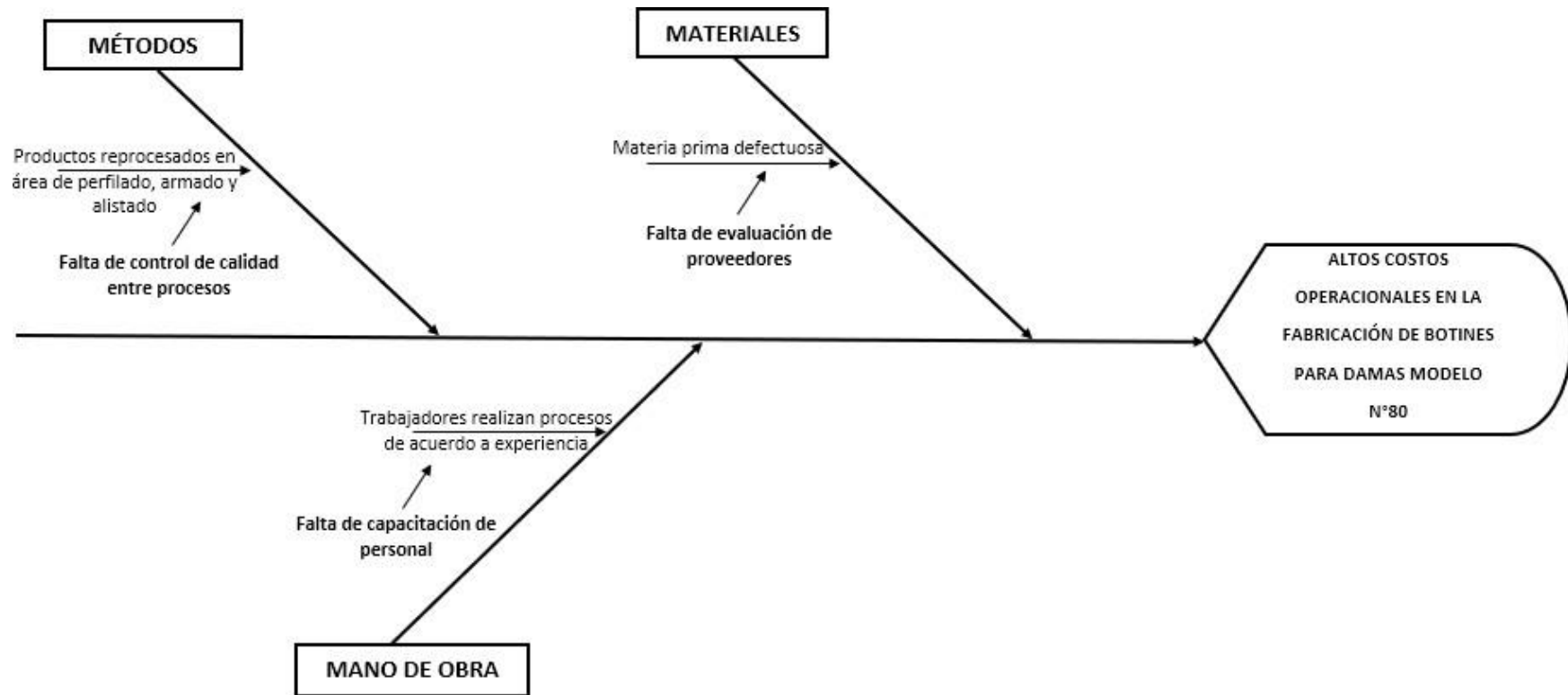


Figura 8: Diagrama de Ishikawa del área de calidad de la empresa Calzados Yomis

Las causas raíces encontradas en cada una de las áreas problemáticas fueron monetizadas para calcular el valor de las pérdidas que se generan en la empresa, las mismas que se muestran a continuación:

Tabla 2

Pérdidas actuales por cada causa raíz

Área	N° CR	Causa Raíz	Pérdida Actual (S/./año)
PRODUCCIÓN	CRP1	Falta de Planificación de Producción	S/. 5,977.78
	CRP2	Falta de Planificación de Requerimiento de Materiales	S/. 4,017.04
	CRP3	Falta de orden y limpieza en el área de trabajo	S/. 5,104.65
	CRP4	Falta de un plan de mantenimiento a la máquina pegadora	S/. 4,399.05
CALIDAD	CRC1	Falta de capacitación del personal	S/. 9,824.75
	CRC2	Falta de control de calidad entre procesos	S/. 2,603.48
	CRC3	Falta evaluación de proveedores	S/. 6,957.09
Total de pérdidas generadas			S/. 38,883.84

B. Matriz de indicadores de las causas raíces

Luego del cálculo de pérdidas se procedió a plantear cada uno de los indicadores que medirá el antes y el después de las causas encontradas en cada área.

Tabla 3

Matriz de indicadores de las causas raíces

Área	N° CR	Causa Raíz	Indicador	Formula	VA %	Pérdida Actual (S/. /año)	VM %	Herramienta de Mejora
PRODUCCIÓN	CRP1	Falta de Planificación de Producción	% Docenas no vendidas	$\frac{\text{Total de docenas no vendidas}}{\text{Total de docenas producidas}} \times 100\%$	11%	S/. 5,977.78	0%	MRP I
	CRP2	Falta de Planificación de Requerimiento de Materiales	% Materiales existentes	$\frac{\text{N° materiales existentes}}{\text{Total de materiales requeridos}} \times 100$	73.94%	S/. 4,017.04	97%	MRP I
	CRP3	Falta de orden y limpieza en el área de trabajo	% Área en orden	$\frac{\text{Área en orden}}{\text{Área total}} \times 100$	0%	S/. 5,104.65	100%	5S
	CRP4	Falta de un plan de mantenimiento a la máquina pegadora	% Horas de paradas programadas	$\frac{\text{Horas de paradas programadas}}{\text{Horas de paradas}} \times 100$	0%	S/. 4,399.05	80%	Plan de mantenimiento preventivo
CALIDAD	CRC1	Falta de capacitación del personal	% tiempo perdido por falta de capacitación	$\frac{\text{Diferencia de tiempo entre armadores}}{\text{Total de tiempo de armado}} \times 100\%$	13%	S/. 9,824.75	0.9%	AMEF
	CRC2	Falta de control de calidad entre procesos	% productos reprocesados	$\frac{\text{N° pares reprocesados}}{\text{Total de pares producidos}} \times 100$	26%	S/. 2,603.48	6.3%	Gráficos de control p
	CRC3	Falta evaluación de proveedores	% proveedores homologados	$\frac{\text{N° proveedores evaluados}}{\text{Total de proveedores}} \times 100$	0%	S/. 6,957.09	100%	Homologación de proveedores

2.3.2. Solución propuesta

2.3.2.1. CRP1 - MÉTODO: Falta de Planificación de la Producción

A. Descripción de las causa raíz

Calzados Yomis es una empresa que fabrica botines para damas a pedido según las especificaciones del cliente. El modelo de mayor venta durante los años 2018 y 2019 es el modelo N°80, las cuales ascienden al 47.21% del total.

A pesar de tener un sistema de producción a pedidos existe ocasiones que la empresa deja de vender docenas de botines por una inadecuada proyección de ventas, ocasionado la pérdida de clientes y, por ende, ganancia de ventas.

B. Monetización de las pérdidas

A continuación, se muestran las ventas por producción planificada y las que se dejaron de vender semana a semana durante el año 2019 (Ver la tabla N° 4):

Tabla 4

Histórico de ventas planificadas vs perdidas

Mes	Sem	Ventas Producción Planificada (doc.)	Ventas perdidas por no producir más (doc./mes)	Ganancia	Pérdida
Ene-19	1	6 docenas	1.0 docenas	S/. 157.31	S/. 157.31
	2	5 docenas	1.5 docenas	S/. 157.31	S/. 235.97
	3	4 docenas	1.0 docenas	S/. 157.31	S/. 157.31
	4	7 docenas	0.0 docenas	S/. 157.31	S/. 0.00
	5	4 docenas	1.0 docenas	S/. 157.31	S/. 157.31
Feb-19	1	7 docenas	1.0 docenas	S/. 157.31	S/. 157.31
	2	6 docenas	0.0 docenas	S/. 157.31	S/. 0.00
	3	4 docenas	2.0 docenas	S/. 157.31	S/. 314.62
	4	5 docenas	1.0 docenas	S/. 157.31	S/. 157.31
Mar-19	1	4 docenas	2.0 docenas	S/. 157.31	S/. 314.62
	2	5 docenas	0.5 docenas	S/. 157.31	S/. 78.66
	3	3 docenas	2.0 docenas	S/. 157.31	S/. 314.62
	4	5 docenas	1.0 docenas	S/. 157.31	S/. 157.31
Abr-19	1	9 docenas	1.0 docenas	S/. 157.31	S/. 157.31
	2	10 docenas	1.0 docenas	S/. 157.31	S/. 157.31
	3	7 docenas	0.5 docenas	S/. 157.31	S/. 78.66
	4	8 docenas	0.0 docenas	S/. 157.31	S/. 0.00

May-19	1	12 docenas	1.0 docenas	S/. 157.31	S/. 157.31
	2	7 docenas	0.0 docenas	S/. 157.31	S/. 0.00
	3	20 docenas	1.0 docenas	S/. 157.31	S/. 157.31
	4	5 docenas	0.0 docenas	S/. 157.31	S/. 0.00
	5	7 docenas	2.0 docenas	S/. 157.31	S/. 314.62
Jun-19	1	10 docenas	0.0 docenas	S/. 157.31	S/. 0.00
	2	7 docenas	2.0 docenas	S/. 157.31	S/. 314.62
	3	8 docenas	1.0 docenas	S/. 157.31	S/. 157.31
	4	12 docenas	0.0 docenas	S/. 157.31	S/. 0.00
Jul-19	1	9 docenas	1.0 docenas	S/. 157.31	S/. 157.31
	2	7 docenas	1.0 docenas	S/. 157.31	S/. 157.31
	3	9 docenas	0.0 docenas	S/. 157.31	S/. 0.00
	4	10 docenas	0.0 docenas	S/. 157.31	S/. 0.00
Ago-19	1	9 docenas	0.0 docenas	S/. 157.31	S/. 0.00
	2	8 docenas	0.0 docenas	S/. 157.31	S/. 0.00
	3	8 docenas	0.0 docenas	S/. 157.31	S/. 0.00
	4	12 docenas	1.0 docenas	S/. 157.31	S/. 157.31
	5	5 docenas	2.0 docenas	S/. 157.31	S/. 314.62
Set-19	1	8 docenas	0.5 docenas	S/. 157.31	S/. 78.66
	2	10 docenas	2.0 docenas	S/. 157.31	S/. 314.62
	3	8 docenas	1.0 docenas	S/. 157.31	S/. 157.31
	4	7 docenas	0.0 docenas	S/. 157.31	S/. 0.00
Oct-19	1	10 docenas	1.0 docenas	S/. 157.31	S/. 157.31
	2	8 docenas	2.0 docenas	S/. 157.31	S/. 314.62
	3	10 docenas	2.0 docenas	S/. 157.31	S/. 314.62
	4	7 docenas	1.0 docenas	S/. 157.31	S/. 157.31
	5	5 docenas	0.0 docenas	S/. 157.31	S/. 0.00
				Pérdida total anual	S/. 5,977.78

Las docenas no vendidas al año es aproximadamente 38, las cuales significa que de las 337 docenas producidas a pedido, el 11% de estas no se produce y ocasiona una pérdida anual estimada de S/. 5 977.78

C. Solución propuesta

Se procederá a elaborar la herramienta de mejora PMP (Plan Maestro de Producción), donde se establecerá una proyección de ventas estacionarias para el primer semestre del año 2020, se determinará un plan de producción para los

botines modelo N°80 desde la talla 36 al 39 y se asignarán stocks de seguridad para poder atender las necesidades de los clientes.

PRONÓSTICO DE DEMANDA 2020 - BOTINES N°80

Para la proyección de la demanda se utilizó el pronóstico con regresión lineal, donde se utilizó la siguiente ecuación de la recta que se muestra en la figura N° 9:

$$y = 1.0711x + 407.32$$

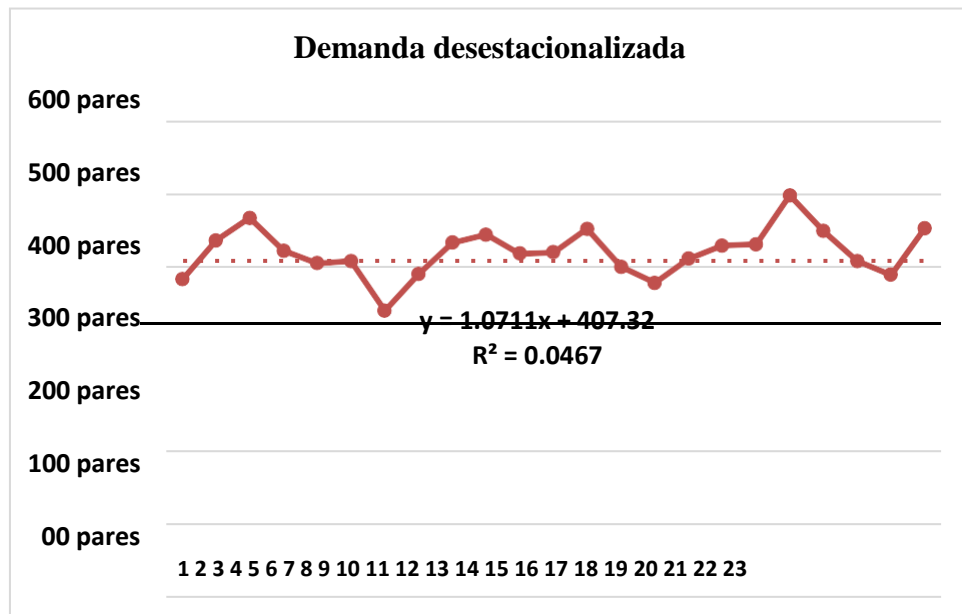


Figura 9: Demanda desestacionalizada

Tabla 5

Proyección de la demanda de botines

Año	Mes	Demanda	Índice estacional	Demanda desestac	X	Proyección de la demanda
2018	Ene	264 pares	0.69	383 pares	1	
	Feb	288 pares	0.66	436 pares	2	
	Mar	252 pares	0.54	467 pares	3	
	Abr	456 pares	1.08	422 pares	4	
	May	612 pares	1.51	405 pares	5	
	Jun	420 pares	1.03	408 pares	6	
	Jul	360 pares	1.06	340 pares	7	
	Ago	480 pares	1.23	390 pares	8	
	Set	420 pares	0.97	433 pares	9	
	Oct	480 pares	1.08	444 pares	10	

	Nov	564 pares	1.35	418 pares	11	
	Dic	336 pares	0.8	420 pares	12	
2019	Ene	312 pares	0.69	452 pares	13	
	Feb	264 pares	0.66	400 pares	14	
	Mar	204 pares	0.54	378 pares	15	
	Abr	444 pares	1.08	411 pares	16	
	May	648 pares	1.51	429 pares	17	
	Jun	444 pares	1.03	431 pares	18	
	Jul	528 pares	1.06	498 pares	19	
	Ago	552 pares	1.23	449 pares	20	
	Set	396 pares	0.97	408 pares	21	
	Oct	420 pares	1.08	389 pares	22	
	Nov	612 pares	1.35	453 pares	23	432 pares
	Dic	372 pares	0.8	465 pares	24	433 pares
2020	ene				25	434 pares
	feb				26	435 pares
	mar				27	436 pares
	abr				28	437 pares
	may				29	438 pares
	jun				30	439 pares
	jul				31	441 pares
	ago				32	442 pares
	sep				33	443 pares
	oct				34	444 pares
	nov				35	445 pares
	dic				36	446 pares

Luego de proyectar la demanda desestacionalizada, se procederá a estacionalizarla de la siguiente manera:

Tabla 6

Pronóstico estacional de la demanda de botines

Año	mes	Demanda proyectada	IE	Pronóstico estacional
2020	ene	434 pares	0.69	299 pares
	feb	435 pares	0.66	287 pares
	mar	436 pares	0.54	235 pares
	abr	437 pares	1.08	472 pares
	may	438 pares	1.51	661 pares
	jun	439 pares	1.03	452 pares
	jul	441 pares	1.06	467 pares
	ago	442 pares	1.23	544 pares

	sep	443 pares	0.97	430 pares
	oct	444 pares	1.08	480 pares
	nov	445 pares	1.35	601 pares
	dic	446 pares	0.8	357 pares

Con el pronóstico estacional se trabajará el Plan Maestro de Producción teniendo en cuenta el % de participación de cada una las tallas que se produce en los botines modelo N°80, tal como se muestra en la siguiente tabla N° 7:

Tabla 7

Porcentaje de participación de tallas de botines N°80

SKU	Descripción	Und	Pzas/und	Participación
1	Talla 36	par	2	10.00%
2	Talla 37	par	2	40.00%
3	Talla 38	par	2	30.00%
4	Talla 39	par	2	20.00%

A continuación, se muestra las cantidades de pares de botines proyectadas que se producirán desde la talla 36 a la 39:

Tabla 8

Proyección de ventas de pares de botines modelo N°80 de acuerdo a talla 36 a 39

	Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20				May-20				Jun-20			
Tamaño	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Talla 36	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	12	12	12	12	17	17	17	17	11	11	11	11
Talla 37	30	30	30	30	29	29	29	29	24	24	24	24	47	47	47	47	66	66	66	66	45	45	45	45
Talla 38	22	22	22	22	22	22	22	22	18	18	18	18	35	35	35	35	50	50	50	50	34	34	34	34
Talla 39	15	15	15	15	14	14	14	14	12	12	12	12	24	24	24	24	33	33	33	33	23	23	23	23
TOTAL	299				287				235				472				661				452			

Previo a la realización del PMP, se deberá considerar los siguientes datos iniciales:

Tamaño	Lead time (h/par)	Inventario	Stock seguridad
Talla 36	1.5	5	24
Talla 37	1.5	12	24
Talla 38	1.5	12	24
Talla 39	1.5	3	24

Partiendo de la información presentada, se elaborará el PMP de enero a junio de 2020 para las diferentes tallas de botines.

Plan Maestro de Producción de pares de botines modelo N°80 de la talla 36 para el periodo de enero a junio del 2020:

Inv. Inicial (par de botines)	5
Lead-time entrega (h/par):	1.5
Stock Seguridad (par de botines)	24

Tabla 9:

Plan maestro de Producción de pares de botines N° 80 (talla 36)

Talla 36		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20				May-20				Jun-20			
Período	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Pronostico Demanda		7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	12	12	12	12	17	17	17	17	11	11	11	11
Pedidos anticipados																									
Requerimiento Bruto		7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	12	12	12	12	17	17	17	17	11	11	11	11
Inventario	5	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Producción prog. PMP		26	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	12	12	12	12	17	17	17	17	11	11	11	11
Emisión de Ordenes		7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	12	12	12	12	17	17	17	17	11	11	11	11	-

Plan Maestro de Producción de pares de botines modelo N°80 de la talla 37 para el periodo de enero a junio del 2020:

Inv. Inicial (par de botines)	12
Lead-time entrega (h/par):	1.5
Stock Seguridad (par de botines)	24

Tabla 10

Plan maestro de Producción de pares de botines N°80 (talla 37)

Talla 37		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20				May-20				Jun-20			
Período	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Pronostico Demanda		30	30	30	30	29	29	29	29	24	24	24	24	47	47	47	47	66	66	66	66	45	45	45	45
Pedidos anticipados																									
Requerimiento Bruto		30	30	30	30	29	29	29	29	24	24	24	24	47	47	47	47	66	66	66	66	45	45	45	45
Inventario	12	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Producción prog. PMP		42	30	30	30	29	29	29	29	24	24	24	24	47	47	47	47	66	66	66	66	45	45	45	45
Emisión de Ordenes		30	30	30	29	29	29	29	24	24	24	24	47	47	47	47	66	66	66	66	45	45	45	45	-

Plan Maestro de Producción de pares de botines modelo N°80 de la talla 38 para el periodo de enero a junio del 2020:

Inv. Inicial (par de botines)	12
Lead-time entrega (h/par):	1.5
Stock Seguridad (par de botines)	24

Tabla 11

Plan maestro de Producción de pares de botines N°80 (talla 38)

Talla 38		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20				May-20				Jun-20			
Período	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Pronostico Demanda		22	22	22	22	22	22	22	22	18	18	18	18	35	35	35	35	50	50	50	50	34	34	34	34
Pedidos anticipados																									
Requerimiento Bruto		22	22	22	22	22	22	22	22	18	18	18	18	35	35	35	35	50	50	50	50	34	34	34	34
Inventario	12	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Producción prog. PMP		34	22	22	22	22	22	22	22	18	18	18	18	35	35	35	35	50	50	50	50	34	34	34	34
Emisión de Ordenes		22	22	22	22	22	22	22	18	18	18	18	35	35	35	35	50	50	50	50	34	34	34	34	-

Plan Maestro de Producción de pares de botines modelo N°80 de la talla 39 para el periodo de enero a junio del 2020:

Inv. Inicial (par de botines)	3
Lead-time entrega (h/par):	1.5
Stock Seguridad (par de botines)	24

Tabla 12

Plan maestro de Producción de pares de botines N°80 (talla 39)

Talla 39		Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20				May-20				Jun-20			
Período	Stock inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Pronostico Demanda		15	15	15	15	14	14	14	14	12	12	12	12	24	24	24	24	33	33	33	33	23	23	23	23
Pedidos anticipados																									
Requerimiento Bruto		15	15	15	15	14	14	14	14	12	12	12	12	24	24	24	24	33	33	33	33	23	23	23	23
Inventario	3	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Producción prog. PMP		36	15	15	15	14	14	14	14	12	12	12	12	24	24	24	24	33	33	33	33	23	23	23	23
Emisión de Ordenes		15	15	15	14	14	14	14	12	12	12	12	24	24	24	24	33	33	33	33	23	23	23	23	-

Órdenes de Producción Emitidas (PMP)

Tabla 13

Consolidado de Órdenes de Producción Emitidas (PMP)

	Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20				May-20				Jun-20			
Tamaño	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Talla 36	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	12	12	12	12	17	17	17	17	11	11	11	11	7
Talla 37	30	30	30	29	29	29	29	24	24	24	24	47	47	47	47	66	66	66	66	45	45	45	45	30
Talla 38	22	22	22	22	22	22	22	18	18	18	18	35	35	35	35	50	50	50	50	34	34	34	34	22
Talla 39	15	15	15	14	14	14	14	12	12	12	12	24	24	24	24	33	33	33	33	23	23	23	23	15
P. agregada	75	75	75	72	72	72	72	59	59	59	59	118	118	118	118	165	165	165	165	113	113	113	113	75

2.3.2.2. CRP2 - MATERIALES: Falta de Planificación de Requerimiento de Materiales.

A. Descripción de la causa raíz

En la actualidad, las compras que se realizan en la empresa Calzados Yomis se basa en la experiencia de los trabajadores, lo cual muchas veces ha incurrido en las denominadas compras urgentes donde se evidencia una diferencia entre un precio de compras al por mayor y al por menor. Sumado a ello, se desconoce el tiempo aproximado que se debe tener cuenta para emitir una compra y, así evitar incurrir en tiempos muertos por espera de material.

B. Monetización de las pérdidas

El histórico de compras urgentes durante el año 2018 muestra que los materiales que más faltaron durante la producción de botines fueron las mantas de cuero y pegamento, lo cual repercutió en una variación de precios que en total ocasionaron una pérdida de S/. 3 337.00

Tabla 14

Pérdida anual por compras urgentes

COMPRAS URGENTES						
	Faltante	Costo por menor	Costo por mayor	Costo total por menor	Costo total por mayor	Pérdida
Cuero (pies²)	2837	S/. 7.50	S/. 8.50	S/. 21,277.50	S/. 24,114.50	S/. 2,837.00
Pegamento (lata de 17 lt)	25	S/. 110.00	S/. 130.00	S/. 2,750.00	S/. 3,250.00	S/. 500.00
Total						S/. 3,337.00

Como se mencionó anteriormente, las compras urgentes conllevan a tiempo de espera entre las estaciones que necesitan dichos materiales, lo cual durante el 2018 dejó de producir 4.32 docenas de botines para dama durante 67 horas de espera, lo significa una pérdida aproximada de S/.680.04.

Tabla 15

Tiempos de espera por material faltante

Material faltante	Tiempo de espera
Cuero (pies ²)	12 h
	12 h
	16 h
	4 h
Pegamento	5 h
	9 h
	5 h
	4 h
Tiempo total	67 h

C. Solución propuesta

Se propone realizar un Plan de Requerimiento de Materiales (MRP) que vaya de la mano al Plan Maestro de Producción desarrollado para solucionar la causa anterior, con el fin de llevar un mejor control de inventario de los materiales que intervienen en la fabricación de botines para dama, reduciendo de esta manera las compras urgentes en un 90%.

Como primer paso, se establecerá la lista de materiales para la fabricación de los botines para dama modelo N°80.



Figura 10: Botin para dama código 80

Tabla 16
Maestro de materiales para la fabricación de botines para dama modelo N°80

Tipo	Descripción	Unidad de medida	Stock disponible	Lead Time (semana)	Tamaño de lote	Stock Seguridad	Material /par
SKU1	Botín para dama TALLA 36 en caja	caja	10	0	6	6	-
SKU2	Botín para dama TALLA 37 en caja	caja	15	0	6	7	-
SKU3	Botín para dama TALLA 38 en caja	caja	16	0	6	7	-
SKU4	Botín para dama TALLA 39 en caja	caja	10	0	6	5	-
COMP1	Botín para dama talla 36	par	4	0	6	2	-
COMP2	Botín para dama talla 37	par	6	0	6	3	-
COMP3	Botín para dama talla 38	par	8	0	6	4	-
COMP4	Botín para dama talla 39	par	4	0	6	2	-
Mat	Bolsas	unidad	100	1	600	100	2
Mat	Caja	unidad	50	2	1000	50	1
Mat	Cuero	pie2	32	1	32	0	2.67
Mat	Plantas caucho	unidad	100	1	100	0	2.00
Mat	Forro Sintético	metro	1	1	0.5	0	0.08
Mat	Cartón	plancha	1	1	0.5	0	0.03
Mat	Celastil	metro	0.5	1	0.5	0	0.04
Mat	Pegamento	litro	17	1	17	0	0.08
Mat	Cemento (PVC)	litro	15	1	15	0	0.02
Mat	Punti	litro	5	1	LFL	0	0.02
Mat	Hilo	tubo	2	1	LFL	0	0.02
Mat	Chinchas	caja	5	1	LFL	0	0.01
Mat	Antitranspirante	metro	0.5	1	0.5	0	0.13
Mat	Cierre	rollo	1	1	0.5	0	0.00
Mat	Bencina	galón	1	1	LFL	0	0.00
Mat	Adornos	unidades	100	1	100	0	2.00
Mat	Crema	galón	1	1	LFL	0	0.01
Mat	Etiquetas	unidades	100	1	100	0	2.00
Mat	Lona	metro	1	1	0.5	0	0.08
Mat	Halogen	galón	1	1	LFL	0	0.00
Mat	Aguaje	galón	1	1	LFL	0	0.00
Mat	Jebe líquido	litro	5	1	LFL	0	0.02
Mat	Disolvente	galón	1	1	LFL	0	0.002
Mat	Limpiapren	galón	1	1	LFL	0	0.002
Mat	Ron	galón	1	1	LFL	0	0.002

A continuación, se vinculará la Lista Maestra de Materiales y el Plan Maestro de Producción para generar las órdenes de aprovisionamiento para el primer semestre del año 2020.

Tabla 17

Lista Maestra de Materiales y Plan Maestro de Producción de botines N ° 80

TIPO	UNIDAD DE MEDIDA	Ene-20				Feb-20				Mar-20				Abr-20				May-20				Jun-20			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
SKU's	Botines para dama TALLA 36 en caja	Caja	6	6	12	6	6	6	6	6	6	6	6	12	12	12	12	18	18	12	18	12	12	12	12
	Botines para dama TALLA 37 en caja	Caja	24	30	30	30	30	24	30	24	24	24	24	48	48	48	42	66	66	66	66	48	48	42	48
	Botines para dama TALLA 38 en caja	Caja	18	18	24	24	18	24	24	12	18	18	18	36	36	36	36	48	48	54	48	36	30	36	36
	Botines para dama TALLA 39 en caja	Caja	12	18	12	18	12	12	18	12	12	12	12	18	24	24	24	36	30	36	30	24	24	24	18
COMPONENTES	Par de botines TALLA 36	Par	6	6	12	6	6	6	6	6	6	6	12	12	12	12	18	18	12	18	12	12	12	12	
	Par de botines TALLA 37	Par	24	30	30	30	30	24	30	24	24	24	48	48	48	42	66	66	66	66	48	48	42	48	
	Par de botines TALLA 38	Par	18	18	24	24	18	24	24	12	18	18	36	36	36	36	48	48	54	48	36	30	36	36	
	Par de botines TALLA 39	Par	12	18	12	18	12	12	18	12	12	12	18	24	24	24	36	30	36	30	24	24	24	18	
MATERIALES	Bolsas	Unidad	0	0	0	600	0	0	0	600	0	0	0	600	0	0	600	600	0	600	0	0	600	0	600
	Caja	Unidad	0	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	0	1000	0	0	1000	0	0	0	1000	0	0	0	1000
	Cuero	Pie2	192	224	192	192	160	224	128	160	160	160	320	320	320	288	448	448	416	320	320	288	320	288	
	Plantas caucho	Unidades	100	200	100	200	100	200	100	100	100	200	200	200	300	200	400	300	400	300	200	300	200	200	300
	Forro Sintético	Metro	6	6.5	6.5	5.5	5.5	6.5	4.5	5	5	5	9.5	10	10	9.5	14	13.5	14	13.5	10	9.5	9.5	9.5	9
	Cartón	Plancha	3.5	4	3.5	3	3.5	4	2.5	3	2.5	3	6	5.5	6	5.5	8	8	8.5	7.5	6	5.5	5.5	5.5	5
	Celastil	Metro	3	3.5	3	3	2.5	3.5	2	2.5	2.5	2.5	5	5	5	4.5	7	7	7	6.5	5	5	4.5	5	4.5
	Pegamento	Litro	0	17	0	0	17	0	0	0	17	0	17	0	17	0	17	17	17	17	0	17	0	17	0
	Cemento (PVC)	Litro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	15	0	0
	Punti	Litro	0	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3
	Hilo	Tubo	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	Chinchas	caja	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1
	Antitranspirante	metro	9	10	10	9	8	10	7	8	8	8	15	15	15	14	21	21	21	20	15	15	14	15	14
	Cierre	rollo	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Bencina	galón	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Adornos	unidades	100	200	100	200	100	100	200	100	100	100	200	300	200	200	400	300	300	400	200	200	300	200	200
	Crema	galón	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Etiquetas	unidades	100	200	100	200	100	100	200	100	100	100	200	300	200	200	400	300	300	400	200	200	300	200	200
	Lona	metro	6	7	7	6	6	7	5	5	5	5	10	10	10	14	14	14	14	14	10	10	10	10	9
	Halogen	galón	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Aguaje	galón	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

PROGRAMA DE COMPRAS DE MATERIALES

2.3.2.3. CRP3 - MATERIALES: Demora en la búsqueda de materiales y herramientas.

A. Descripción de la causa raíz

Los materiales de trabajo no se encuentran clasificados según su uso ni tienen un lugar asignado específico donde organizarlos. Bajo este contexto, existe demora en encontrar los materiales para iniciar con la producción, además de pérdida de los mismos por encontrarse desordenados como se muestra a continuación:



Figura 12: Insumos interrumpiendo el paso



Figura 13: Bolsas de plantillas desordenadas



Figura 14: Mantas en el piso



Figura 15: Insumos sin rotular



Figura 11: Área de trabajo desordenada

B. Monetización de las pérdidas

Los tiempos de atención de los materiales para la fabricación de una docena de botines para dama es de 29.07 min/doc. Considerando que las ventas aproximadas al año de forma mensual son de 36 docenas, se concluye que el tiempo anual invertido asciende a 12 556.94 min/doc. Esta situación ocasiona que en ese tiempo de atención se deje de producir 164 pares de botines, lo cual significa, en términos monetarios, que se está dejando de percibir una utilidad de S/. 2,149.90.

Por otro lado, durante el año 2018 se han perdido materiales que participan directamente en la producción como muestra en la tabla N° 18, lo cual ha generado una pérdida total de S/. 2 954.75

Tabla 18

Pérdida anual por materiales perdidos

	MATERIALES PERDIDOS			
	U.M.	Costo unitario	Cantidad	Pérdida
Cuero	Pies2	S/.7.50	167	S/.1,252.50
Cartón	Plancha	S/.9.50	8	S/.76.00
Hilos	Cono	S/.6.50	12	S/.78.00
Pegamento	Lata	S/.110.00	10	S/.1,100.00
Celasti	Metro	S/.4.00	28	S/.112.00
Adornos	Doc	S/.2.50	38.5	S/.96.25
Limpiapren	Galón	S/.30.00	8	S/.240.00
				S/.2,954.75

C. Solución Propuesta

Se propone aplicar la Metodología 5S, con el fin de ordenar y estandarizar las ubicaciones de materiales y áreas de la empresa. Además, con esta herramienta

se buscará que el personal se involucre y se comprometa con las nuevas normas de trabajo. Así, se promoverá un ambiente de trabajo seguro y organizado.

METODOLOGÍA 5S

Como primer paso, se establecerán equipos 5S con sus respectivos líderes de acuerdo con las estaciones de trabajo de la empresa. Asimismo, un practicante o profesional en Ingeniería Industrial dará seguimiento a la implementación, con el fin de cumplir con los estándares establecidos.

Se establecerá el siguiente procedimiento:

Tabla 19

Procedimiento para implementación de metodología 5s

N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLES	REGISTRO
1	Revisión de áreas de trabajo	Todos los equipos deberán establecer una fecha para que revise el estado actual de cada una de las áreas a cargo e inicia a realizar la clasificación de lo necesario e innecesario . Será necesario que se tome fotografías del estado inicial del área de trabajo , ya que de forma semestral se deberá llenar formato comparativo de fotografías 5s, donde se muestre los cambios o el mantenimiento el área de trabajo.	Equipos 5s	Comparativo de fotografías 5s (ANEXO 03).
2	Comunicación a líder 5s.	En caso se encuentren objetos innecesarios , los equipos 5s deberán comunicar a su líder para que este tome la decisión de qué hacer con ellos.	Equipos 5s	Ninguno.
3	Toma de fotografías de objetos innecesarios.	El líder 5s deberá tomar fotografía a cada uno de los objetos innecesarios encontrados en las áreas de trabajo, la cual servirá de evidencia del antes.	Líder 5s	Ninguno.
4	Registro de objetos innecesarios.	El líder 5s, luego de fotografiar los objetos innecesarios deberá registrarlos en el formato de control de objetos innecesarios .	Líderes 5s	Control de objetos innecesarios (ANEXO 03).
5	Colocación de tarjeta roja.	Registrados los objetos innecesarios se procederá a colocar a cada objeto una tarjeta roja .	Equipos 5s	Tarjeta roja (ANEXO 03).

			En caso, se proceda a eliminar el objeto innecesario no será necesario colocarle una tarjeta roja.		
6	Colocación de objetos innecesarios en zona de clasificación.	de	Los objetos innecesarios que no sean eliminados deberán ser colocados junto con su tarjeta roja de manera transitoria en el espacio establecido en la empresa. El tiempo de almacenamiento será máximo de 1 semana, pasado este tiempo se procederá a desechar por completo.	Equipos 5s	Ninguno.
7	Comunicación a equipos 5s sobre objetos innecesarios retirados de su área de trabajo.	a	El líder 5s que retiró objetos innecesarios de sus áreas, deberá comunicar la relación de objetos, con el fin que los líderes de otros equipos conozcan lo que se va a descartar y decidan si será de su utilidad o no. En caso, los objetos innecesarios sean de utilidad en otras áreas, quien le dará uso deberá justificar el uso que le dará al objeto.	Líderes 5s	Ninguno.
<u>FIN DE LA 1ERA S:</u> <u>CLASIFICAR</u>					
8	Organización de objetos según frecuencia de uso.	de	Solo a los objetos necesarios se le deberá asignar una ubicación según la frecuencia de uso y ordenarlos. Es decir, se registrá bajo la escala que lo que más se usa será ubicado primero.	Equipos 5s	Ninguno.
9	Agrupación de objetos y asignación de clasificación.	de	Según como se organizaron los objetos, se procederá a agruparlos según una clasificación general. Puede existir más de una clasificación en cada espacio. Por ejemplo, si en el primer cajón tengo lápices y hojas bond, la clasificación que corresponde será <i>útiles de escritorio.</i>	Líderes 5s	Ninguno.
10	Colocación del nombre de objetos.	de	Los líderes 5s deberán detallar los nombres de los objetos que integran la clasificación otorgada anteriormente en el formato de rotulación de nombre de objetos.	Líderes 5s	Formato para rotulación de nombre de objetos (ANEXO 03).

11	Aplicación de control visual a objetos	Los líderes 5s deberán evaluar si los objetos organizados llevarán controles visuales, como los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> – Establecer colores según algún rango de utilidad, inventarios máximos y mínimos. <p>Color verde: Stock máximo (Disponible).</p> <p>Color amarillo: Stock entre el máximo y mínimo.</p> <p>Color rojo: Stock por debajo del mínimo.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Paneles, periódicos, murales, pizarras informativas en el área. 	Equipos 5s	Ninguno.
12	Demarcación y rotulación de espacios según corresponda.	El equipo 5s deberá demarcar los espacios, ya sea en pisos y muebles de acuerdo con las necesidades de cada uno, siguiendo los estándares de colores según el ANEXO 03. Posteriormente a la rotulación se procederá a rotular el espacio, siguiendo los formatos adjuntos en el ANEXO 03.	Líderes 5s	Estándares de colores para marcaje de pisos (ANEXO 03)
13	Elaboración de Mapa 5s.	Los líderes 5s luego de organizar todos los objetos y espacios de sus áreas de trabajo deberán elaborar su mapa 5s, asimilar al ejemplo adjunto en el ANEXO 03. <u>FIN DE LA 2DA S: ORDENAR</u>	Líderes 5s Practicante / Profesional de Ingeniería Industrial	Mapa 5s.
14	Elaboración del programa de limpieza y seguimiento.	Los líderes 5s en conjunto con sus equipos determinarán las actividades de limpieza que se realizarán en cada área, la frecuencia y responsable, según como se muestra en el formato de programa de limpieza 5s. <u>FIN DE LA 3ERA S: LIMPIAR</u>	Líder 5s	Formato de programa de limpieza 5s. (ANEXO 03)
15	Cumplimiento de normas y estándares establecidos en las 3s anteriores.	El Gerente General transmitirá a todos los trabajadores las normas establecidas explícitamente en los procedimientos, instructivos y formatos 5s.	Líderes 5s Equipos 5s Asistente de Practicante / Profesional de	Ninguno. Formatos 5s

Será total responsabilidad del personal interno y externo cumplir con los estándares establecidos y difundidos mediante una infografía resumen (ANEXO 03), la cual será colocada en los espacios más visibles de cada equipo 5s.

Ingeniería
Industrial

Por otro, con el apoyo de las evaluaciones y seguimiento mediante la lista de verificación (ANEXO 03) de cada equipo se logrará controlar el estado ideal e ir actualizando las normas 5S.

**FIN DE LA 4TA S:
ESTANDARIZAR**

16	Respeto por las normas 5s.	las	Los equipos 5s deberán practicar diariamente las 5s, respetando y haciendo respetar las normas del sitio de trabajo. Para ello, se establecerá rutinas diarias de aplicación como “ 5 minutos de 5s ”, actividades mensuales y semestrales.	Equipos 5s	Ninguno.
17	Análisis de las causa raíces de los problemas presentados.	las	El Gerente General tras revisar las evaluaciones que se aplican a las áreas de trabajo, detecte un continuo incumplimiento, procederá a realizar un análisis de la causa raíz del problema en conjunto con los líderes 5s, con el fin de proponer mejoras.	Practicante / Profesional de Ingeniería Industrial Líderes 5s	Diagrama Ishikawa. 5 porqués.

**FIN DE LA 5TA S:
DISCIPLINA**

2.3.2.4. CRP4 - MAQUINARIA: Paradas no programadas en máquina pegadora.

A. Descripción de la causa raíz

Durante la operación de armado existe la actividad del pegado de la planta con la base del botín armado para lo cual se utiliza una máquina pegadora. Sin embargo, durante la ejecución de la actividad descrita se ha evidenciado paradas no programadas de la máquina como se muestra en la tabla N° 20.

Tabla 20

Histórico de paradas de máquina pegadora

Mes	Semana	N° de paradas	Horas/parada	Total de Horas/parada
Ene-19	1	2	1.5	3
Ene-19	2	1	1.5	1.5
Ene-19	3	1	0.5	0.5
Ene-19	4	0	0	0
Ene-19	5	2	1	2
Feb-19	1	0	0	0
Feb-19	2	1	1	1
Feb-19	3	1	0.5	0.5
Feb-19	4	2	0.5	1
Mar-19	1	2	3	6
Mar-19	2	0	0	0
Mar-19	3	1	0.5	0.5
Mar-19	4	0	0	0
Abr-19	1	1	1	1
Abr-19	2	3	0.5	1.5
Abr-19	3	1	3	3
Abr-19	4	0	0	0
May-19	1	2	1	2
May-19	2	1	0.5	0.5
May-19	3	2	1	2
May-19	4	2	1.5	3
May-19	5	2	1	2
Jun-19	1	4	1.5	6
Jun-19	2	2	1	2
Jun-19	3	2	1	2
Jun-19	4	0	0	0
Jul-19	1	3	0.5	1.5
Jul-19	2	2	1	2
Jul-19	3	0	0	0
Jul-19	4	1	0.75	0.75
Ago-19	1	0	0	0
Ago-19	2	3	1	3
Ago-19	3	0	0	0
Ago-19	4	1	1	1
Ago-19	5	3	1.5	4.5
Set-19	1	1	3	3
Set-19	2	2	2	4
Set-19	3	1	1	1
Set-19	4	3	1	3
Oct-19	1	1	0.5	0.5
Oct-19	2	0	0	0
Oct-19	3	3	1	3
Oct-19	4	4	1	4
Oct-19	5	0	0	0
			Total	72.25

B. Monetización de las pérdidas

Las paradas no programadas de la máquina pegadora asciende a 72.25 h, tiempo en el cual se están dejando de producir 5 docenas aproximadamente, es decir se está dejando de percibir una utilidad de S/786.55. Sin embargo, esta no es la única pérdida ocasionada, ya que se adiciona el costo de mano de obra que se paga para la reparación inmediata, el cual de acuerdo con las paradas registradas suman un total de S/. 3,612.50.

Por lo tanto, la pérdida total anual asciende a S/4,399.05.

C. Solución Propuesta

Se propone elaborar un plan de mantenimiento preventivo para la máquina pegadora según las especificaciones técnicas descritas por el personal que ha venido realizando intervenciones, asimismo de información de los manuales de uso.

El plan de mantenimiento elaborado para a presente tesis se basó en los datos de la investigación realizada por Posadas (2013), quien propone un programa de mantenimiento preventivo para todas las máquinas que intervienen el proceso productivo del calzado.


La tabla 21 nos indica cada una de las actividades a realizar desglosadas en tareas, las herramientas y materiales a utilizar, la frecuencia de intervención y el personal necesario.

Tabla 21

Plan de Mantenimiento Preventivo para la máquina pegadora

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO							
MÁQUINA O EQUIPO:		PEGADORA DE CALZADO / COMPRESOR					
Actividad	Nombre de actividad	Descripción de actividad	Herramientas y materiales	Frecuencia	Fechas estimadas de intervención	Personal	
1	Inspecciones generales pegadora	1	Revisar cable, espiga y péndulo tomacorriente.	Inspección Visual	Diario	De lunes a sábados	1 Operario de mantenimiento
		2	Verificar que las bolsas de goma no estén pinchadas.	Inspección Visual			
		3	Revisar presión de aire.	Inspección Visual			
		4	Purgar condensado de filtro de aire	Inspección Visual			
		5	Verificar fugas de presión.	Inspección Visual			
		6	Revisar lecturas de presión y tiempo	Inspección Visual			
2	Verificación sistema neumático	7	Verificar manómetros reguladores de presión.	Inspección Visual	Mensual	Todos los días 15 de cada mes	1 Operario de mantenimiento
		8	Lubricación de válvulas de trabajo.	Lubricantes			
		9	Verificar que los microswitch estén trabajando normalmente.	Inspección Visual			
		10	Revisar estado de mangueras y uniones.	Inspección Visual	Trimestral	Semana 1 Enero Semana 2 Abril Semana 3 Julio Semana 2 Octubre	1 Técnico de mantenimiento
		11	Verificar fugas en elementos neumáticos.	Inspección Visual			
		12	Verificar que no exista corrosión en las cavidades que albergan las bolsas de goma.	Inspección Visual			
13	Chequear estado de los silenciadores.	Inspección Visual					
3	Inspecciones generales compresor	14	Chequeo de indicadores de presión y temperatura.	Inspección Visual	Diario	De lunes a sábados	1 Operario de mantenimiento
		15	Revisar cable, espiga y péndulo tomacorriente.	Inspección Visual			
		16	Chequear cantidad de horas de trabajo.	Inspección Visual			
4	Limpieza interna compresor	17	Limpieza de serpentín	Pistola de aire para limpiar	Mensual	Todos los días 15 de cada mes	1 Operario de mantenimiento
		18	Sopleteado de filtro de aire	Pistola de aire para limpiar			
		19	Limpieza de ducto de expulsión de aire	Pistola de aire para limpiar			
		20	Verificar tensión de fajas	Inspección Visual			
		21	Chequeo de niveles de aceite.	Inspección Visual			
5	Verificar sistema interno de funcionamiento de compresor	22	Verificar la inexistencia de fugas tanto de aceite como de aire	Inspección Visual	Trimestral	Semana 1 Enero Semana 2 Abril Semana 3 Julio Semana 2 Octubre	1 Técnico de mantenimiento
		23	Verificar presiones de trabajo	Inspección Visual			
		24	Revisar contactores y relees	Inspección Visual			
		25	Filtrar el aceite	Escobilla, desarmador, llave inglesa, aceite lubricante			

Posteriormente, se propone establecer un formato que acompañe el control de inspecciones diarias como se muestra a continuación:

	FORMATO	CÓDIGO:
		VERSIÓN:
	CONTROL DE INSPECCIONES DIARIAS PARA MÁQUINAS	FECHA:
		PÁGINA: 1 DE 1

Nombre del responsable: _____

Mes: _____

Nombre del área: _____


Instrucciones: Colocar Bueno = √, Anormal = X. En caso de encontrar una anomalía, se procede a reportar al jefe inmediato.

ITEM	MÁQUINA	DESCRIPCION	TIEMPO	DÍAS															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1	Pegadora	Revisar cable, espiga y péndulo tomacorriente.	10 min																
2		Verificar que las bolsas de goma no estén pinchadas.																	
3		Revisar presión de aire.																	
4		Purgar condensado de filtro de aire																	
5		Verificar fugas de presión.																	
6		Revisar lecturas de presión y tiempo																	
7	Compresor	Chequeo de indicadores de presión y temperatura.	5 min																
8		Revisar cable, espiga y péndulo tomacorriente.																	
9		Chequear cantidad de horas de trabajo.																	

OBSERVACIONES:

EMITIDO POR	RECEPCIONADO POR
_____ Firma	_____ Firma
Fecha:	Fecha:

Por último, para cada ejecución de mantenimiento realizada por el personal de
mantenimiento será necesario que sea registrada en una orden de trabajo

	FORMATO	CÓDIGO:
	ORDEN DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO	VERSIÓN:
		FECHA:
		PÁGINA:

Correlativo
N°

Fecha de elaboración:

Código:

Equipo:

Fecha programada de ejecución de acuerdo a plan de
mantenimiento:

Descripción del trabajo:

Prioridad del trabajo: Bajo Medio Alta
 Tipo de trabajo: Correctivo Preventivo Predictivo
 Cumplimiento de ejecución Sí No Parcial (detallar)
 de trabajo:

Observaciones (Eventos presentados para ser programados)

Repuestos y consumibles

Descripción	U.M.	Cantidad	Descripción	U.M.	Cantidad

Horas empleadas

N° de trabajadores

Total de H-H empleadas

Responsable de los trabajos:

Fecha de ejecución Inicio:

Fin:

Nombre y firma
Gerente de Operaciones

Nombre y firma
Mantenimiento

Recepción de trabajo a cargo de: _____
Nombre y firma

Fecha de recepción de trabajo:

2.3.2.5. CRC1 – MANO DE OBRA: Trabajadores realizan proceso de acuerdo a experiencia

A. Descripción de la causa raíz:

Los trabajadores de la empresa son contratados teniendo en cuenta solo su experiencia previa en el rubro, independientemente del tiempo de la misma; por lo tanto todos realizan sus funciones de acuerdo a conocimientos empíricos. Es el caso de los armadores, puesto que uno de ellos arma más zapatos en menos tiempo, ocasionando pérdidas a la empresa por esa diferencia de productividades.

B. Monetización de las pérdidas

Se realizaron ocho muestras del tiempo de armado para cada armador, considerando todas las actividades que este proceso implica, dichos datos se plasmaron en las tablas N° 22 y N° 23.

Tabla 22

Toma de tiempos de armado - armador 1

		1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio		
Armador 1 - Abel Villaruel	Habilitado de material	1:30:08	1:41:15	1:30:46	1:37:41	1:30:22	1:32:29	1:32:56	1:43:27	1:34:53	5:00:13	300.22
	Habilitado de hormas	0:00:46	0:00:53	0:00:47	0:00:49	0:00:47	0:00:54	0:00:57	0:00:56	0:00:51		
	Enfalsado.	0:24:10	0:23:59	0:25:24	0:23:28	0:21:30	0:25:44	0:22:37	0:25:24	0:24:02		
	Labranza.	0:20:22	0:21:21	0:19:13	0:22:17	0:20:18	0:57:14	0:21:20	0:23:20	0:25:41		
	Empastado.	0:10:16	0:10:21	0:10:14	0:10:15	0:10:16	0:10:18	0:10:17	0:10:16	0:10:17		
	Pegado de forro.	0:17:21	0:17:14	0:17:34	0:17:13	0:17:28	0:17:20	0:17:14	0:17:28	0:17:21		
	Armado e inspección.	0:28:39	0:28:23	0:28:37	0:28:19	0:29:17	0:27:16	0:28:32	0:27:18	0:28:18		
	Rearmado e inspección.	0:29:21	0:28:42	0:27:42	0:25:21	0:29:27	0:25:21	0:24:36	0:29:16	0:27:28		
	Lijado e inspección.	0:30:27	0:30:23	0:31:10	0:32:02	0:30:28	0:32:00	0:30:06	0:30:09	0:30:51		
	Pegado de planta e inspección.	0:36:24	0:35:28	0:35:23	0:38:32	0:38:42	0:39:07	0:38:50	0:38:40	0:37:38		
Hacia almacén semiterminado	0:02:56	0:02:52	0:02:49	0:02:52	0:02:53	0:02:53	0:02:57	0:02:55	0:02:53			

Tabla 23

Toma de tiempos de armado - armador 2

		1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio		
Armador 2 - Abel Linares	Habilitado de material	1:25:05	1:30:02	1:25:08	1:25:30	1:30:10	1:30:05	1:25:20	1:30:08	1:27:41	4:08:50	248.83
	Habilitado de hormas	0:00:25	0:00:30	0:00:27	0:00:28	0:00:25	0:00:29	0:00:25	0:00:26	0:00:27		
	Enfalsado.	0:20:10	0:20:50	0:19:55	0:19:58	0:20:01	0:19:55	0:20:04	0:20:09	0:20:08		
	Labranza.	0:14:55	0:14:54	0:15:01	0:15:10	0:14:57	0:15:10	0:14:54	0:15:05	0:15:01		
	Empastado.	0:09:58	0:10:05	0:10:03	0:09:55	0:10:04	0:10:03	0:09:57	0:10:05	0:10:01		
	Pegado de forro.	0:17:04	0:16:58	0:17:02	0:16:55	0:17:05	0:17:02	0:16:56	0:17:04	0:17:01		
	Armado e inspección.	0:24:55	0:25:02	0:24:59	0:25:10	0:25:08	0:25:05	0:25:10	0:24:59	0:25:04		
	Rearmado e inspección.	0:19:00	0:18:56	0:19:05	0:18:52	0:19:09	0:18:57	0:19:02	0:18:59	0:19:00		
	Lijado e inspección.	0:24:08	0:24:10	0:24:05	0:23:59	0:23:56	0:24:05	0:23:59	0:24:00	0:24:03		
	Pegado de planta e inspección.	0:27:57	0:28:04	0:27:55	0:28:10	0:28:03	0:27:56	0:27:59	0:28:05	0:28:01		
Hacia almacén semiterminado	0:02:28	0:02:22	0:02:26	0:02:22	0:02:32	0:02:21	0:02:21	0:02:26	0:02:25			

Entonces, teniendo en cuenta los tiempos observados, se hace el cálculo del tiempo estándar por operario y se evidencia una diferencia de tiempos de armado de 61.53 minutos (Tabla N° 24).

Tabla 24

Tiempo estándar de armado por operario

Operario	Tiempo observado (min/docena)	Valoración	Suplementos	Tiempo estándar (min/docena)	Diferencia de tiempo
Armador 1	300.22	0.99	1.40	416.10	61.53
Armador 2	248.30	1.02	1.40	354.57	

Por lo tanto, de acuerdo al tiempo estándar de cada armador y considerando su jornada laboral de 8 horas al día, el armador 1 produce 14 pares al día mientras que el armador 2 arma 16 pares al día; encontrándose una diferencia de 2 pares al día, que al año significaría una producción perdida de 749 pares de botines. Esto genera, un lucro cesante equivalente a S/. 9,824.75 anuales. (Ver tabla N° 25)

Tabla 25

Pérdida anual por falta de capacitación

Producción perdida pares/día	Producción perdida pares/mes	Producción perdida pares/año	Utilidad perdida soles/par	Pérdida anual
2	62	749	S/.13.11	S/. 9,824.75

C. Solución propuesta


Para igualar el método y tiempo de armado, se propone realizar un análisis de fallas, con sus respectivas causas y efectos; haciendo uso de la herramienta de calidad AMEF (Análisis de Método y efecto de Fallas), para ello tomamos como guía el procedimiento de Salazar (2016), en su blog “Ingeniería Industrial online”.

Primero, se debe representar gráficamente el proceso de fabricación de botines N° 80, para ello se hizo uso de un diagrama de bloques. (Ver figura N° 16)



Figura 16: Diagrama de bloques del proceso de botines N°80

A continuación, se organiza un equipo de trabajo para la realización de la metodología y sus respectivas funciones. En este caso, se propone contratar una practicante de Ingeniería Industrial para que haga las labores de coordinadora. Además, se incluirá a dos trabajadores de la empresa como apoyo para la documentación del proceso; en esta etapa se hará uso del siguiente formato:

Calzados Yomis		FORMATO			
		ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN PARA METODOLOGÍA AMEF			
Nombre de la estación: _____			Código: _____		
Nombre del responsable: _____			Fecha: _____		
N°	Actividades	¿Se considera un paso crítico?	Posible falla	Causa	Efecto
EMITIDO POR			RECEPCIONADO POR		
_____ Firma			_____ Firma		
Fecha: _____			Fecha: _____		

Posteriormente, se plasma todo lo documentado en la matriz AMEF (Tabla N°26) agregando las calificaciones de severidad, ocurrencia y detección de las fallas potenciales del proceso. Esto, con la finalidad de obtener el número de prioridad de riesgo (NPR) y tomar decisiones para mejorar.

Tabla 26
Análisis de Modo y Efecto de Fallas del proceso de botines N°80

Proceso	Falla potencial	Efecto potencial de la falla	Severidad	Causas potenciales de la falla	Proceso actual			Acciones recomendadas	
					Ocurrencia	Controles preventivos	Detección		NPR
Cortado	Seleccionar un molde de otro modelo de botin	Retraso del pedido de botines modelo N°80	7	Falta de orden en almacen de moldes y moldes sin codificar o rotular.	3	Inexistente	10	210	Ordenar el almacén con sus respectivos rótulos y codigos de ubicación.
	Realizar cortes más grandes o pequeños a los requeridos para el modelo N°80	Costura defectuosa por no encajar piezas	8	Moldes imperfectos, instrumentos de corte defectuosos.	5	Inexistente	10	400	Invertir en una máquina para cortes y renovar instrumentos de corte
	Colocar un número de talla diferente en el corte	Retraso en el proceso de cocido	3	Operarios no reciben inducción	3	Inexistente	10	90	Elaborar un programa para capacitación de personal
Desbastado	Olvidar desbastar alguna orilla	Mala apariencia del cosido	7	Condiciones de luz deficientes, falta de inspección del trabajo	6	Inexistente	10	420	Reubicación de estaciones de trabajo para aprovechar la luz natural
	Adelgazar demasiado las orillas								
Perfilado	Coser fuera del lugar adecuado	Mayor posibilidad de que las piezas se descosan	8	Falta de una marca guia para coser	9	Inspección visual	8	576	Hacer molde para dibujar guia en proceso de cosido
	Costuras desniveladas	Mala apariencia del botin terminado	7	Operarios con poca experiencia en el proceso	9	Inspección visual	8	504	Elaborar un programa para capacitación de personal
	Utilizar excesivo pegamento para los fillos	Demora en actividades del proceso de acabado	7	No existe manual de procesos	6	Inexistente	10	420	Rediseñar procesos y elaborar manual de los mismos

Armado	Elección de horma diferente a la requerida para el modelo N° 80	Retraso en el proceso de centrado	1	Almacén desordenado y materiales sin rótulos	3	Inexistente	10	30	Ordenar el almacén con sus respectivos rótulos y códigos de ubicación.
	Colocar excesiva cantidad de tachuelas para enfalsado	Arruinar plantilla por excesivos agujeros de tachuelas	4	No existe manual de procesos	6	Inexistente	10	240	Elaborar un manual de procesos
	Poco tiempo de activación del PVC en el horno	Posible desprendimiento de planta	8	Operarios con poca experiencia en el proceso	9	Inspección visual	8	576	Elaborar un programa para capacitación de personal
	Dañar cuero al quitar horma de forma incorrecta	Mala apariencia del botin terminado	7	No existe manual de procesos	7	Inexistente	10	490	Elaborar un manual de procesos
	Utilizar poco pegamento para planta	Se reduce el tiempo de vida del botin	7	No hay inducción previa para la realización de los procesos	9	Inspección visual	8	504	Elaborar un programa para capacitación de personal
Alistado	Dejar exceso de hilos del proceso de cosido	Rechazo del cliente	7	No existen indicadores de calidad	6	Inspección visual	8	336	Elaborar un check list con indicadores de calidad
	Colocar plantilla fuera de rangos	Mala apariencia del botin terminado	8	Falta de una marca guia para pegado de plantilla	9	Inspección visual	8	576	Hacer molde para dibujar guia en proceso de emplantillado
	Dejar espacios de botin sin pintar	Mala apariencia del botin terminado	5	Desabastecimiento demateriales en medio del proceso	7	Inspección visual	8	280	Cálculo del stock minimo de materiales para no quedar desabastecidos
	Colocar un código diferente al modelo N° 80 en la caja	Erros en entrega de pedido a clientes	7	Operarios con poca experiencia en el proceso	9	Inexistente	10	630	Elaborar un check list con indicadores de calidad

2.3.2.6. CRC2 - MÉTODOS: Productos reprocesados en áreas de perfilado, armado y alitado

A. Descripción de la causa raíz

Los controles de calidad se resumen solo en inspecciones visuales, las cuales no son suficientemente efectivas y causa que algunos pares en proceso pasen a la siguiente estación con una serie de defectos. Los defectos identificados se pueden evidenciar en el histórico de defectos (Tabla N° 27)

Tabla 27

Histórico de pares defectuosos por mal cosido, mal pegado y codificación errónea

Mes	Producción (docenas/semana)	Producción (pares/mes)	Defectos Perfilado	Defectos Armado	Defectos Alitado	Productos por reprocesar
			Mal cosido	Mal pegado	Codificación errónea	
Ene-19	6 docenas	72	9	5	4	18
	5 docenas	60	8	9	0	17
	4 docenas	48	9	0	0	9
	7 docenas	84	7	4	3	14
	4 docenas	48	4	10	2	16
Feb-19	7 docenas	84	1	5	3	9
	6 docenas	72	0	6	2	8
	4 docenas	48	3	5	4	12
	5 docenas	60	7	5	3	15
Mar-19	4 docenas	48	7	7	3	17
	5 docenas	60	6	9	4	19
	3 docenas	36	3	0	2	5
	5 docenas	60	9	6	2	17
Abr-19	9 docenas	108	0	6	0	6
	8 docenas	96	4	4	1	9
	12 docenas	144	1	5	3	9
	8 docenas	96	1	5	3	9
May-19	10 docenas	120	9	10	1	20
	9 docenas	108	3	9	4	16
	20 docenas	240	9	10	3	22
	8 docenas	96	7	2	0	9
	7 docenas	84	5	6	3	14
Jun-19	10 docenas	120	7	4	4	15
	7 docenas	84	2	5	1	8
	8 docenas	96	8	6	4	18
	12 docenas	144	8	4	0	12

Jul-19	18 docenas	216	8	9	1	18
	7 docenas	84	2	5	3	10
	9 docenas	108	3	0	0	3
	10 docenas	120	2	6	1	9
Ago-19	11 docenas	132	4	10	2	16
	8 docenas	96	0	2	4	6
	8 docenas	96	4	0	2	6
	10 docenas	120	7	7	0	14
	9 docenas	108	7	7	4	18
Set-19	8 docenas	96	3	6	4	13
	10 docenas	120	5	8	3	16
	8 docenas	96	5	8	1	14
	7 docenas	84	5	5	1	11
Oct-19	10 docenas	120	0	1	0	1
	8 docenas	96	5	7	4	16
	10 docenas	120	5	7	2	14
	7 docenas	84	1	3	3	7
PROMEDIO		4212	4.72	5.53	2.19	535

B. Monetización de las pérdidas

Los pares defectuosos son rechazados por los clientes, por tanto al ser devueltos la empresa ha incurrido en un costo de fabricación innecesario (mano de obra desperdiciada además de, costos directos e indirectos), el cual genera pérdidas mensuales de: S/.827.18 por un promedio de 5 pares mal cosidos, S/.1,191.19 por un promedio de 6 pares mal pegados y S/.361.1 por un promedio de 2 pares con código erróneo; esto implica una pérdida total anual de S/. 2,379.53 por botines defectuosos.

Además, la empresa debe hacerse responsable por reponer a sus clientes los pares que fueron rechazados por lo que deben transportar los botines con las mejoras correspondientes, el flete tiene un costo de S/. 1.5 por par, por tanto en un año la empresa asume un costo adicional en transporte de S/. 223.95.

C. Solución propuesta

Como es evidente, la empresa no cuenta con límites aceptables para controlar la cantidad de productos defectuosos, por tanto se propone establecer dichos límites con la implementación de gráficas de control por atributo las cuales permitirán monitorear el proceso e identificar las variaciones, para su respectivo análisis. A continuación, se muestran los Gráficos p según los defectos hallados.

Tabla 28

Límites de control para pares mal cosidos

p	0.09
σ	0.04
n	54.23
LCS	20.19%
LCI	-2.78%

Muestra	Lote (pares)	Pares mal cosidos	p	LCI	LC	LCS
1	40	9	22.50%	0.00%	8.70%	20.19%
2	33	8	24.24%	0.00%	8.70%	20.19%
3	27	9	33.33%	0.00%	8.70%	20.19%
4	47	7	14.89%	0.00%	8.70%	20.19%
5	27	4	14.81%	0.00%	8.70%	20.19%
6	47	1	2.13%	0.00%	8.70%	20.19%
7	40	0	0.00%	0.00%	8.70%	20.19%
8	27	3	11.11%	0.00%	8.70%	20.19%
9	33	7	21.21%	0.00%	8.70%	20.19%
10	27	7	25.93%	0.00%	8.70%	20.19%
11	33	6	18.18%	0.00%	8.70%	20.19%
12	20	3	15.00%	0.00%	8.70%	20.19%
13	33	9	27.27%	0.00%	8.70%	20.19%
14	60	0	0.00%	0.00%	8.70%	20.19%
15	53	4	7.55%	0.00%	8.70%	20.19%
16	80	1	1.25%	0.00%	8.70%	20.19%
17	53	1	1.89%	0.00%	8.70%	20.19%
18	66	9	13.64%	0.00%	8.70%	20.19%
19	60	3	5.00%	0.00%	8.70%	20.19%
20	132	9	6.82%	0.00%	8.70%	20.19%
21	53	7	13.21%	0.00%	8.70%	20.19%
22	47	5	10.64%	0.00%	8.70%	20.19%
23	66	7	10.61%	0.00%	8.70%	20.19%

24	47	2	4.26%	0.00%	8.70%	20.19%
25	53	8	15.09%	0.00%	8.70%	20.19%
26	80	8	10.00%	0.00%	8.70%	20.19%
27	119	8	6.72%	0.00%	8.70%	20.19%
28	47	2	4.26%	0.00%	8.70%	20.19%
29	60	3	5.00%	0.00%	8.70%	20.19%
30	66	2	3.03%	0.00%	8.70%	20.19%
31	73	4	5.48%	0.00%	8.70%	20.19%
32	53	0	0.00%	0.00%	8.70%	20.19%
33	53	4	7.55%	0.00%	8.70%	20.19%
34	66	7	10.61%	0.00%	8.70%	20.19%
35	60	7	11.67%	0.00%	8.70%	20.19%
36	53	3	5.66%	0.00%	8.70%	20.19%
37	66	5	7.58%	0.00%	8.70%	20.19%
38	53	5	9.43%	0.00%	8.70%	20.19%
39	47	5	10.64%	0.00%	8.70%	20.19%
40	66	0	0.00%	0.00%	8.70%	20.19%
41	53	5	9.43%	0.00%	8.70%	20.19%
42	66	5	7.58%	0.00%	8.70%	20.19%
43	47	1	2.13%	0.00%	8.70%	20.19%
PROMEDIO	2332	203				

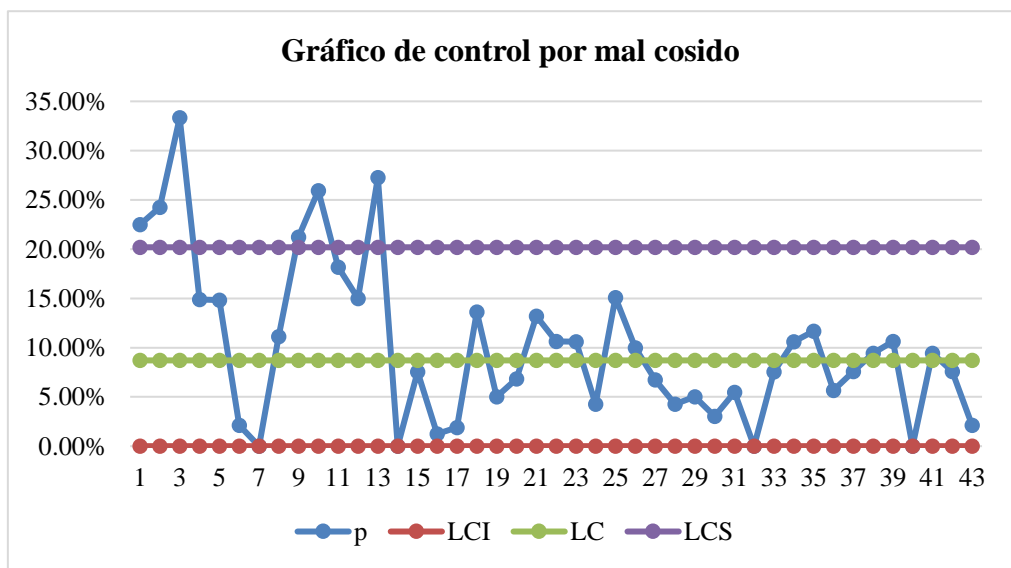


Figura 17: Gráfico de control por mal cosido

La figura 17 muestra que el proceso se encuentra fuera de control, es decir, los pares de botines mal cosidos sobrepasan el porcentaje de aceptación; puntualmente en los meses de Enero, Febrero y Marzo del 2019. Por tanto, es indispensable que se haga un análisis para saber la causa y tomar acciones preventivas para que no se vuelva a incurrir en el error.

Tabla 29
Límites de control para pares mal pegados

P	0.10
Σ	0.04
N	54.23
LCS	22.54%
LCI	-2.13%

Muestra	Pares producidos	Pares mal pegados	p	LCI	LC	LCS
1	40	5	12.50%	0.00%	10.21%	22.54%
2	33	9	27.27%	0.00%	10.21%	22.54%
3	27	0	0.00%	0.00%	10.21%	22.54%
4	47	4	8.51%	0.00%	10.21%	22.54%
5	27	10	37.04%	0.00%	10.21%	22.54%
6	47	5	10.64%	0.00%	10.21%	22.54%
7	40	6	15.00%	0.00%	10.21%	22.54%
8	27	5	18.52%	0.00%	10.21%	22.54%
9	33	5	15.15%	0.00%	10.21%	22.54%
10	27	7	25.93%	0.00%	10.21%	22.54%
11	33	9	27.27%	0.00%	10.21%	22.54%
12	20	0	0.00%	0.00%	10.21%	22.54%
13	33	6	18.18%	0.00%	10.21%	22.54%
14	60	6	10.00%	0.00%	10.21%	22.54%
15	53	4	7.55%	0.00%	10.21%	22.54%
16	80	5	6.25%	0.00%	10.21%	22.54%
17	53	5	9.43%	0.00%	10.21%	22.54%
18	66	10	15.15%	0.00%	10.21%	22.54%
19	60	9	15.00%	0.00%	10.21%	22.54%
20	132	10	7.58%	0.00%	10.21%	22.54%
21	53	2	3.77%	0.00%	10.21%	22.54%
22	47	6	12.77%	0.00%	10.21%	22.54%
23	66	4	6.06%	0.00%	10.21%	22.54%
24	47	5	10.64%	0.00%	10.21%	22.54%
25	53	6	11.32%	0.00%	10.21%	22.54%
26	80	4	5.00%	0.00%	10.21%	22.54%
27	119	9	7.56%	0.00%	10.21%	22.54%
28	47	5	10.64%	0.00%	10.21%	22.54%
29	60	0	0.00%	0.00%	10.21%	22.54%
30	66	6	9.09%	0.00%	10.21%	22.54%
31	73	10	13.70%	0.00%	10.21%	22.54%
32	53	2	3.77%	0.00%	10.21%	22.54%
33	53	0	0.00%	0.00%	10.21%	22.54%
34	66	7	10.61%	0.00%	10.21%	22.54%

35	60	7	11.67%	0.00%	10.21%	22.54%
36	53	6	11.32%	0.00%	10.21%	22.54%
37	66	8	12.12%	0.00%	10.21%	22.54%
38	53	8	15.09%	0.00%	10.21%	22.54%
39	47	5	10.64%	0.00%	10.21%	22.54%
40	66	1	1.52%	0.00%	10.21%	22.54%
41	53	7	13.21%	0.00%	10.21%	22.54%
42	66	7	10.61%	0.00%	10.21%	22.54%
43	47	3	6.38%	0.00%	10.21%	22.54%
PROMEDIO	2332	238				

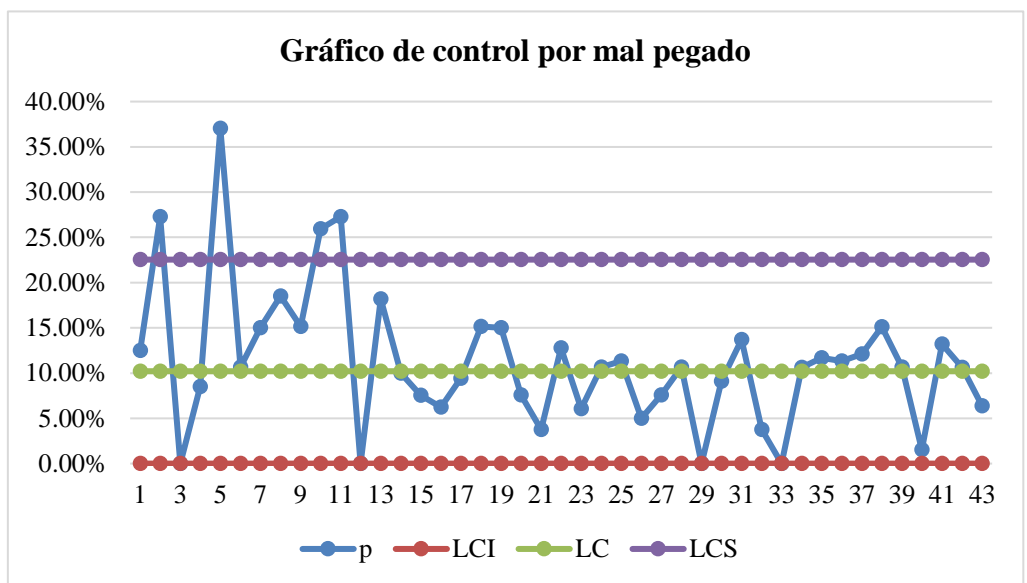


Figura 18: Gráfico de control por mal pegado

El figura 18 muestra que el proceso se encuentra fuera de control, es decir, los pares de botines mal pegados sobrepasan el porcentaje de aceptación; puntualmente en los meses de Enero y Febrero del 2019. Durante el desarrollo de esta investigación, se identificó que una de las causas potenciales del alto porcentaje en botines mal pegados, fueron las paradas de la máquina pegadora, ya que el proceso se hizo a mano donde es más propenso a incurrir en defectos.

Tabla 30
Límites de control para pares mal codificados

p	0.04
σ	0.03
n	54.23
LCS	12.04%
LCI	-3.98%

Muestra	Pares producidos	Pares mal codificados	p	LCI	LC	LCS
1	40	4	10.00%	0.00%	4.03%	12.04%
2	33	0	0.00%	0.00%	4.03%	12.04%
3	27	0	0.00%	0.00%	4.03%	12.04%
4	47	3	6.38%	0.00%	4.03%	12.04%
5	27	2	7.41%	0.00%	4.03%	12.04%
6	47	3	6.38%	0.00%	4.03%	12.04%
7	40	2	5.00%	0.00%	4.03%	12.04%
8	27	4	14.81%	0.00%	4.03%	12.04%
9	33	3	9.09%	0.00%	4.03%	12.04%
10	27	3	11.11%	0.00%	4.03%	12.04%
11	33	4	12.12%	0.00%	4.03%	12.04%
12	20	2	10.00%	0.00%	4.03%	12.04%
13	33	2	6.06%	0.00%	4.03%	12.04%
14	60	0	0.00%	0.00%	4.03%	12.04%
15	53	1	1.89%	0.00%	4.03%	12.04%
16	80	3	3.75%	0.00%	4.03%	12.04%
17	53	3	5.66%	0.00%	4.03%	12.04%
18	66	1	1.52%	0.00%	4.03%	12.04%
19	60	4	6.67%	0.00%	4.03%	12.04%
20	132	3	2.27%	0.00%	4.03%	12.04%
21	53	0	0.00%	0.00%	4.03%	12.04%
22	47	3	6.38%	0.00%	4.03%	12.04%
23	66	4	6.06%	0.00%	4.03%	12.04%
24	47	1	2.13%	0.00%	4.03%	12.04%
25	53	4	7.55%	0.00%	4.03%	12.04%
26	80	0	0.00%	0.00%	4.03%	12.04%
27	119	1	0.84%	0.00%	4.03%	12.04%
28	47	3	6.38%	0.00%	4.03%	12.04%
29	60	0	0.00%	0.00%	4.03%	12.04%
30	66	1	1.52%	0.00%	4.03%	12.04%
31	73	2	2.74%	0.00%	4.03%	12.04%
32	53	4	7.55%	0.00%	4.03%	12.04%
33	53	2	3.77%	0.00%	4.03%	12.04%
34	66	0	0.00%	0.00%	4.03%	12.04%

35	60	4	6.67%	0.00%	4.03%	12.04%
36	53	4	7.55%	0.00%	4.03%	12.04%
37	66	3	4.55%	0.00%	4.03%	12.04%
38	53	1	1.89%	0.00%	4.03%	12.04%
39	47	1	2.13%	0.00%	4.03%	12.04%
40	66	0	0.00%	0.00%	4.03%	12.04%
41	53	4	7.55%	0.00%	4.03%	12.04%
42	66	2	3.03%	0.00%	4.03%	12.04%
43	47	3	6.38%	0.00%	4.03%	12.04%
PROMEDIO	2332	94				

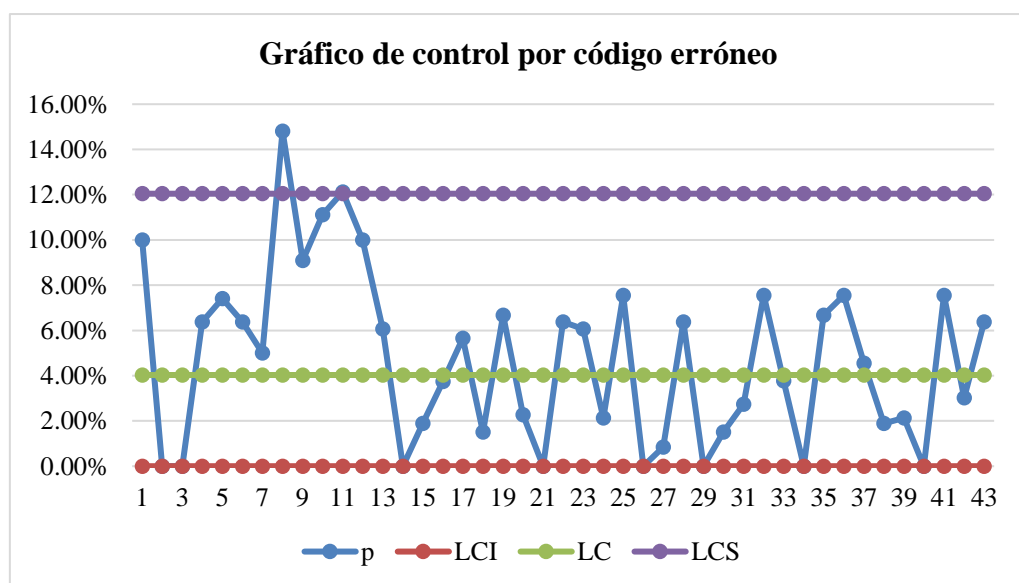


Figura 19: Gráfico de control por código erróneo

La figura 19 muestra que el proceso se encuentra fuera de control, es decir, los pares de botines mal codificados sobrepasan el porcentaje de aceptación; puntualmente en el mes de Febrero del 2019. Por tanto, es indispensable que se haga un análisis para saber la causa y tomar acciones preventivas para que no se vuelva a incurrir en el error.

2.3.2.7. CRC3 – MATERIALES: Materia prima defectuosa

A. Descripción de la causa raíz

Para las órdenes de pedido de cuero toman en consideración a tres proveedores conocidos: Curtidura SARCO, Calzamil Perú y Comercial Miller. Los cuáles no han sido registrados ni evaluados. Su modalidad de selección de proveedor se hace de acuerdo a la disponibilidad inmediata del mismo, ocasionando llegada de materia prima con defectos (cuero con picaduras, manchas y espacios flojos) y a destiempo (Tabla N° 31 y N° 32)

Tabla 31

Historial de cuero con defectos

		Historial de defectos (pies)												
	Defectos	Ene-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	Set-17	Oct-17	Nov-17	Dic-17	PROM.
Cuero	Manchas	-	-	-	30	40	25	40	28	20	-	15	-	28.3
	Piel floja	20	40	31	22	15	15	-	23	15	30	40	25	25.1
	Picaduras	25	-	19	-	-	32	10	25	-	12	20	-	20.4
		45	40	50	52	55	72	50	76	35	42	75	25	617.0

Tabla 32

Historial de tiempos de retrasos de los proveedores

		Tiempo de demora de proveedores (min)												
		Ene-17	Feb-17	Mar-17	Abr-17	May-17	Jun-17	Jul-17	Ago-17	Set-17	Oct-17	Nov-17	Dic-17	TOTAL
Cuero	S1	1.0 h		1.0 h	0.5 h		0.5 h			1.0 h			2.0 h	6 h
	S2		2.0 h			2.0 h	1.0 h	1.0 h	0.5 h	2.0 h		1.0 h		10 h
	S3	0.5 h	0.5 h	1.0 h	0.4 h			2.0 h	0.4 h	2.0 h	0.5 h	2.0 h	2.0 h	11 h
	S4	1.0 h			1.0 h						1.0 h			3 h
		5 h	5 h	4 h	4 h	4 h	3 h	6 h	2 h	10 h	3 h	6 h	8 h	30 h

B. Monetización de las pérdidas

De acuerdo al histórico de cuero con defectos del año 2019 se obtiene un total de 74 pies defectuosos al mes, incluyendo las manchas, picaduras y pieles flojas. Considerando el que el pie cuesta S/. 7.5 las pérdidas anuales por cuero en mal estado ascienden a S/. 6,642.47.

Por otro lado, se ha evidenciado demoras en entrega pedidos por parte de los proveedores alcanzando un total de 1788 minutos perdidos por lo mencionado anteriormente, sabiendo que un par de botines se fabrica en 76.92 minutos, durante esas demoras se podrían haber elaborado 24 pares; por tanto; la empresa está dejando de percibir una utilidad de S/. 314.62 al año.

C. Solución propuesta

Se propone la implementación de un proceso de homologación de proveedores para establecer requisitos mínimos en la elección de los mismos al momento de realizar una orden de compra. Esta metodología comprende tres etapas: preselección, evaluación y selección.

En la etapa inicial, se busca crear un registro de los proveedores ya conocidos y los posibles proveedores, haciendo uso del formato de registro, donde quedará documentada la información general de los mismos, teniendo en cuenta:

- Razón social
- RUC
- Dirección fiscal
- Nombre, cargo, teléfono y correo de contacto
- Tipo de suministros a proveer

A continuación, se invitará a los proveedores a participar de la homologación.

Para la evaluación, se establecen los criterios a evaluar y su ponderación por importancia:

Calidad: se evaluará el porcentaje de defectos en las mantas de cuero en la unidad de medida correspondiente (pies) y si el proveedor posee un sistema integrado de gestión de la calidad.

Precio: incluye el costo de cuero por pies, y si es posible un descuento por la compra de una cantidad considerable o por volverse clientes frecuentes

Tiempo de entrega: se califica de acuerdo a los días de espera por el despacho del producto desde que se emite la orden de compra.

Forma de pago: las facilidades de pago a crédito o al contado, en caso se presente el primer caso se toma en cuenta el tiempo del crédito.

Capacidad de abastecimiento: se evaluará la capacidad del proveedor para suplir el volumen de mantas de cuero solicitadas por la empresa.

A continuación, se presenta la ponderación de los criterios:

Tabla 33
Ponderación por criterios de evaluación

FACTOR CRÍTICO	PONDERACIÓN 0 - 1
Calidad	0.30
Precio	0.25
Tiempo de entrega	0.20
Forma de pago	0.10
Capacidad de Abastecimiento	0.15
TOTAL	1.00

La asignación del puntaje estará dado por una tabla de puntuación que se puede visualizar en la tabla 34, la misma que será dada según los criterios plasmados en un formulario para evaluación de proveedores, posteriormente anexado a su documento de registro de homologación. Los resultados de la evaluación de los tres proveedores de cuero se muestran en la tabla 35.

Tabla 34

Rangos de calificación para evaluar criterios

CATEGORÍA	CÓDIGO	CALIFICACIÓN 0 - 10
Muy bueno	MB	>= 9
Bueno	B	>= 7
Regular	R	>= 5
Malo	M	<= 3
Inaceptable	I	<= 1

Tabla 35

Evaluación de proveedores de cuero

FACTOR CRÍTICO	PONDERACIÓN 0 -1	PROVEEDOR A				PROVEEDOR B				PROVEEDOR C			
		OFERTA	CATEGORÍA	CALIF.	PUNTAJE	OFERTA	CATEGORÍA	CALIF.	PUNTAJE	OFERTA	CATEGORÍA	CALIF.	PUNTAJE
Calidad	30%	2% defectos	R	5	1.5	2.5% defectos	R	5	1.5	6% defectos	M	2	0.6
Precio	25%	S/. 7.00	MB	9	2.25	S/. 9.00	M	1	0.25	S/. 7.50	B	6	1.5
Tiempo de entrega	20%	4 días	R	5	1	1 día	MB	9	1.8	3 días	R	6	1.2
Forma de Pago	10%	Crédito a 15 días	R	6	0.6	Al contado	R	5	0.5	Crédito a 30 días	MB	9	0.9
Capacidad de Abastecimiento	15%	90%	B	7	1.05	90%	B	7	1.05	90%	B	7	1.05
	100%				6.4				5.1				5.25

Finalmente, se calcula el puntaje final según los criterios y seleccionan los proveedores aptos para atender pedidos, de acuerdo a su puntaje acumulado, para ellos se tiene en cuenta que un proveedor será considerado como aprobado si obtiene una calificación mínima de 7 puntos, aquel que consiga un puntaje de 5 o 6.9 será considerado bueno; y aquellos que su puntaje acumule un total de 0 a 4.9 puntos serán considerados proveedores no aptos.

2.3.3. Evaluación económica – financiera

2.3.3.1 Inversión de la propuesta de mejora

Tabla 36

Costo de implementación de MRP I, AMEF y 5s

Contratación	Cantidad	Remuneración (S./mes)
Practicante de Ingeniería Industrial para implementación	1	S/.930.00
TOTAL (S./mes)		S/.930.00
TOTAL (S./año)		S/.11,160.00

Tabla 37

Costo de implementación de MRP I y Gráficas de control p

Compra	Cantidad	Costo (S/.)	Vida Útil (años)	Depreciación (S/.)
Laptop HP: Intel Core i5, 4GB Ram	1	S/. 2,400.00	5	S/. 40.00
Multifuncional HP: Scanner, Fotocopiadora e impresora	1	S/. 450.00	5	S/. 7.50
Escritorio de melamine 1.00x0.50m, con cajones	1	S/. 200.00	10	S/. 1.67
Silla de escritorio con ruedas/ Negro	1	S/. 100.00	10	S/. 0.83
COMPRA TOTAL (S/)		S/. 3,150.00		

Tabla 38

Costo de implementación de AMEF

Compras	CANT	Costo Unit (S/.)	Costo Total (S/.)	Vida Útil (AÑOS)	Depreciación (S/.)
Tijeras	2	S/. 20.00	S/. 40.00	3	S/. 1.11
Cutter tipo bisturí	2	S/. 30.00	S/. 60.00	2	S/. 2.50
Mata cantos	2	S/. 82.50	S/. 165.00	2	S/. 6.88
Papelería para capacitaciones	10	S/. 2.00	S/. 40.00		
Coffe break para capacitaciones	10	S/. 6.00	S/. 120.00		
TOTAL (S./AÑO)			S/. 425.00		

Contrataciones	Número de capacitaciones	Costo por ponencia	Costo total
Ponente para capacitaciones	2	S/. 100.00	S/.200.00
TOTAL (S./AÑO)			S/.200.00

Tabla 39

Costo de implementación de Metodología 5s

Compra	Cant. (mes)	Cant. (año)	Costo Unit (S/.)	Costo Total (S/.)	Vida útil (AÑOS)	Depreciación (S/.)
Estantes Metalicos de 50x100x192 cm / 4 niveles	2	1	S/.300.00	S/. 300.00	10	S/. 2.50
Tachos ecologicos celeste/ verde/ marrón	3	3	S/. 25.00	S/. 75.00	2	S/. 3.13
Trapeador c/ balde	2	2	S/. 12.00	S/. 24.00	1	S/. 2.00
Escoba cerda gruesa	3	2	S/. 10.00	S/. 20.00	1	S/. 1.67
Recogedores	3	2	S/. 5.00	S/. 10.00	1	S/. 0.83
Formato de tarjetas rojas plastificadas	50	600	S/. 0.50	S/. 300.00		
Rotulaciones de espacios y herramientas	100	1200	S/. 2.50	S/.3,000.00		
Formato de programa de limpieza	1	3	S/. 0.50	S/. 1.50		
Stikers para identificación	2	2	S/. 6.00	S/. 12.00		
Papel Bond A4 (MLL)	1	12	S/. 10.00	S/. 120.00		
Archivadores oficio	5	10	S/. 7.00	S/. 70.00		
Poet x 900 ml	2	24	S/. 4.20	S/. 100.80		
Jabón Líquido x 250 ml	3	36	S/. 4.50	S/. 162.00		
Bolsas para basura color negro	30	360	S/. 0.20	S/. 72.00		
Pepel Higienico Jumbo x 500 MT (Roll)	10	120	S/. 6.00	S/. 720.00		
Papel toalla jumbo (Roll)	5	60	S/. 8.00	S/. 480.00		
Dispensador de papel higienico	1	2	S/. 20.00	S/. 40.00		
Dispensador de papel toalla	1	2	S/. 20.00	S/. 40.00		
Plumones marcadores indeleble	2	24	S/. 5.00	S/. 120.00		
Porta Lapicero acrilico	5	5	S/. 1.50	S/. 7.50		
Bandeja acrilica porta papel/ 3 niveles	5	5	S/. 10.00	S/. 50.00		
TOTAL (S/.)				S/.5,724.80		

Tabla 40

Costo de implementación del Plan de Mantenimiento

Descripción	N° intervenciones programadas	Mantenimiento completo	Total (S/.)
Técnica especialista	4	S/.200.00	S/.800.00
Operario de mantenimiento 1/2 tiempo	12	S/.450.00	S/.5,400.00
TOTAL DE COSTO DE MANO DE OBRA			S/.6,200.00

Descripción de compras	Cant.	Unidad de medida	Costo unitario (S/)	Total (S/.)	Vida útil (años)	Depreciación (S/.)
Lubricantes	4	galones	S/. 450.00	S/. 1,800.00		
Trapos industriales	5	kilos	S/. 12.00	S/. 60.00		
Escobillas	4	unidades	S/. 4.00	S/. 16.00	1	S/. 1.33
Manguera de aire para limpiar	2	unidades	S/. 10.00	S/. 20.00	1	S/. 1.67
Repuestos de cambio necesarios			S/. 1,000.00	S/. 1,000.00	3	S/. 27.78
TOTAL (S/.)				S/. 2,896.00		

Tabla 41

Costo de implementación para Homologación de proveedores

Descripción	Cant.	Costo (S/.)	Costo Total (S/.)
Calibrador para medir grosor de cuero	1	S/. 250.00	S/. 250.00
Papelería para check list de control	312	S/. 0.10	S/. 31.20
TOTAL (S/./AÑO)			S/. 281.20

2.3.3.2. Flujo de caja proyectado

Luego de concluir con el desarrollo de las herramientas de Ingeniería Industrial propuestas para la solución de las causas raíces que presenta la empresa Calzados Yomis, se determinará la viabilidad, rentabilidad y beneficio/costo a través de los indicadores: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y el indicador de Beneficio Costo (B/C).

Tabla 42

Flujo de caja proyectado

Costo de oportunidad: 20%

ESTADO DE RESULTADOS											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/. 30,513.38	S/. 32,039.05	S/. 33,641.00	S/. 35,323.05	S/. 37,089.20	S/. 38,943.66	S/. 40,890.85	S/. 42,935.39	S/. 45,082.16	S/. 47,336.27
Costos operativos		S/. 17,360.00	S/. 18,228.00	S/. 19,139.40	S/. 20,096.37	S/. 21,101.19	S/. 22,156.25	S/. 23,264.06	S/. 24,427.26	S/. 25,648.63	S/. 26,931.06
Depreciación activos		S/. 1,090.83	S/. 1,090.83	S/. 1,090.83	S/. 1,090.83	S/. 1,090.83	S/. 1,090.83	S/. 1,090.83	S/. 1,090.83	S/. 1,090.83	S/. 1,090.83
GAV		S/. 1,736.00	S/. 1,822.80	S/. 1,913.94	S/. 2,009.64	S/. 2,110.12	S/. 2,215.62	S/. 2,326.41	S/. 2,442.73	S/. 2,564.86	S/. 2,693.11
Utilidad antes de impuestos		S/. 10,326.55	S/. 10,897.41	S/. 11,496.83	S/. 12,126.21	S/. 12,787.06	S/. 13,480.96	S/. 14,209.55	S/. 14,974.56	S/. 15,777.83	S/. 16,621.27
Impuestos (30%)		S/. 3,097.96	S/. 3,269.22	S/. 3,449.05	S/. 3,637.86	S/. 3,836.12	S/. 4,044.29	S/. 4,262.86	S/. 4,492.37	S/. 4,733.35	S/. 4,986.38
Utilidad después de impuestos		S/. 7,228.58	S/. 7,628.19	S/. 8,047.78	S/. 8,488.35	S/. 8,950.94	S/. 9,436.67	S/. 9,946.68	S/. 10,482.20	S/. 11,044.48	S/. 11,634.89

FLUJO DE CAJA											
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad después de impuestos		S/. 7,228.58	S/. 7,628.19	S/. 8,047.78	S/. 8,488.35	S/. 8,950.94	S/. 9,436.67	S/. 9,946.68	S/. 10,482.20	S/. 11,044.48	S/. 11,634.89
Depreciación		S/. 1,090.83	S/. 1,090.83	S/. 1,090.83	S/. 1,090.83	S/. 1,090.83	S/. 1,090.83	S/. 1,090.83	S/. 1,090.83	S/. 1,090.83	S/. 1,090.83
Inversión	S/. -11,770.80	S/. 90.00	S/. 390.00	S/. 1,130.00	S/. 390.00	S/. 2,940.00	S/. 1,430.00	S/. 90.00	S/. 390.00	S/. 1,130.00	S/. 3,840.00
	S/. -11,770.80	S/. 8,229.42	S/. 8,329.02	S/. 8,008.61	S/. 9,189.18	S/. 7,101.78	S/. 9,097.50	S/. 10,947.52	S/. 11,183.03	S/. 11,005.32	S/. 8,885.72

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo Neto de Efectivo	S/. -11,770.80	S/. 8,229.42	S/. 8,329.02	S/. 8,008.61	S/. 9,189.18	S/. 7,101.78	S/. 9,097.50	S/. 10,947.52	S/. 11,183.03	S/. 11,005.32	S/. 8,885.72

VAN	S/. 25,062.06	
TIR	70.73%	
PRI	3.2	años

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/. 30,513.38	S/. 32,039.05	S/. 33,641.00	S/. 35,323.05	S/. 37,089.20	S/. 38,943.66	S/. 40,890.85	S/. 42,935.39	S/. 45,082.16	S/. 47,336.27
Egresos		S/. 22,193.96	S/. 23,320.02	S/. 24,502.39	S/. 25,743.87	S/. 27,047.43	S/. 28,416.16	S/. 29,853.33	S/. 31,362.36	S/. 32,946.84	S/. 34,610.54

VAN Ingresos	S/ 149,907.03
VAN Egresos	S/ 109,270.90

B/C	1.4
-----	-----

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. DIAGNOSTICO ACTUAL

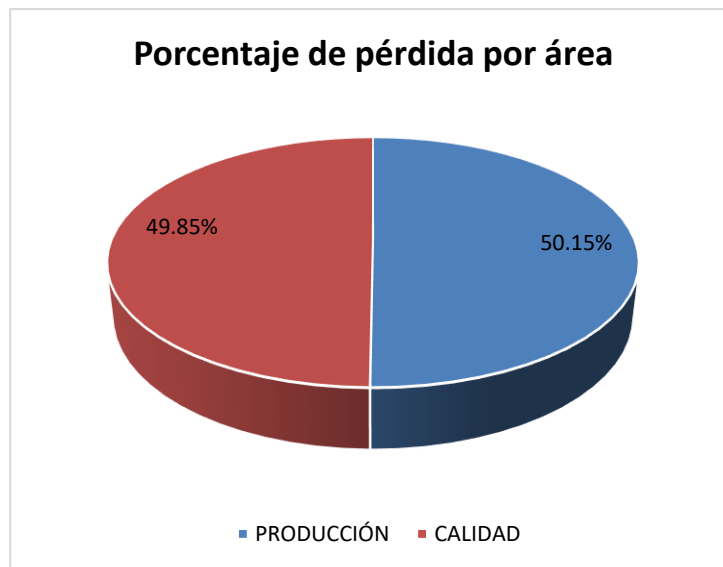


Figura 20: Porcentaje de pérdidas por área.

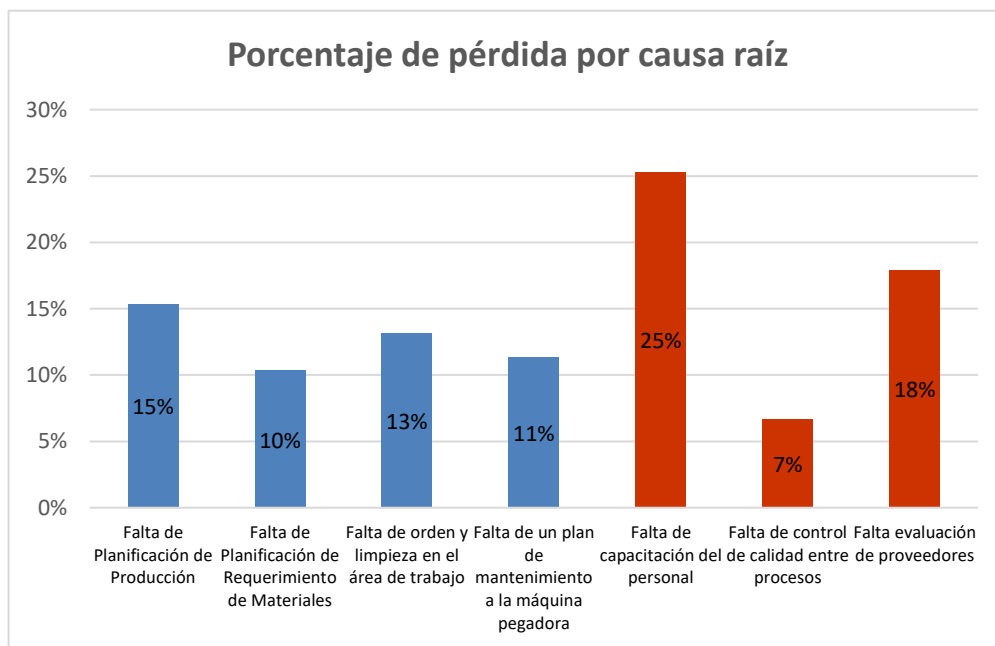


Figura 21: Porcentaje de pérdida por causa raíz.

3.2. RESULTADOS DE LA PROPUESTA DE MEJORA

3.2.1. CRP1 - MÉTODO: Falta de Planificación de la Producción.

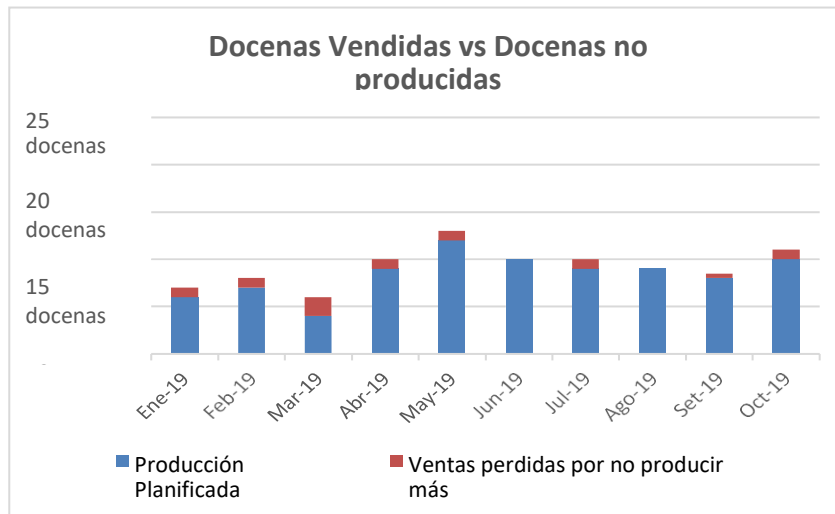


Figura 22: Docenas vendidas vs Docenas no producidas ANTES

Docenas no vendidas:	38
Total docenas producidas:	337
% Docenas no vendidas:	11%

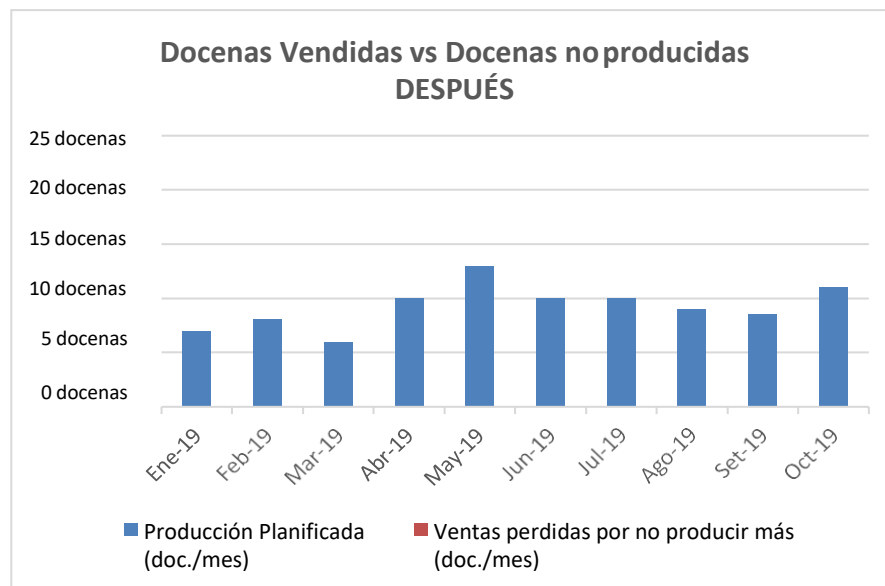


Figura 23: Docenas vendidas vs docenas no producidas DESPUÉS

Docenas no vendidas:	0
Total docenas producidas:	375
% Docenas no vendidas:	0%

3.2.2. CRP2 - MATERIALES: Falta de Planificación de Requerimiento de Materiales.

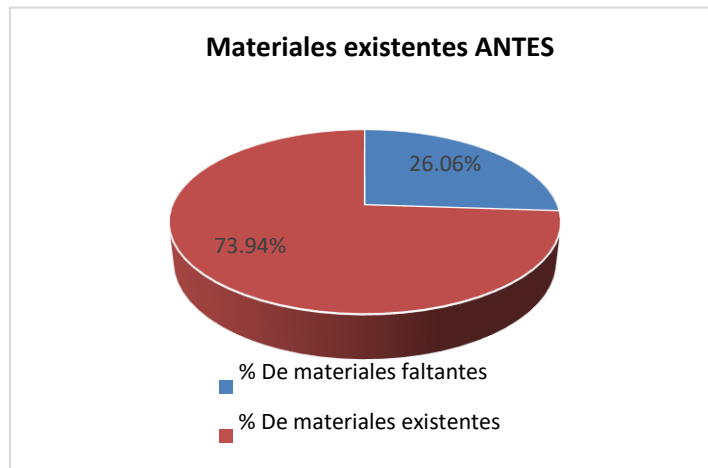


Figura 24: Materiales existentes vs faltantes ANTES

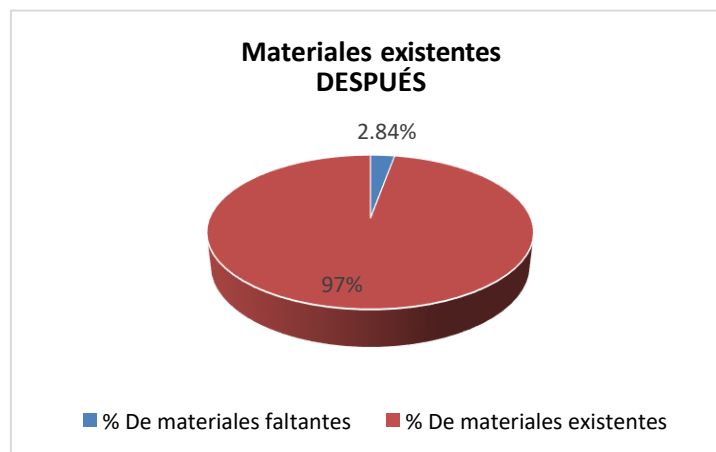


Figura 25: Materiales existentes vs faltantes DESPUÉS

3.2.3. CRP3 - MATERIALES: Demora en la búsqueda de materiales y herramientas.

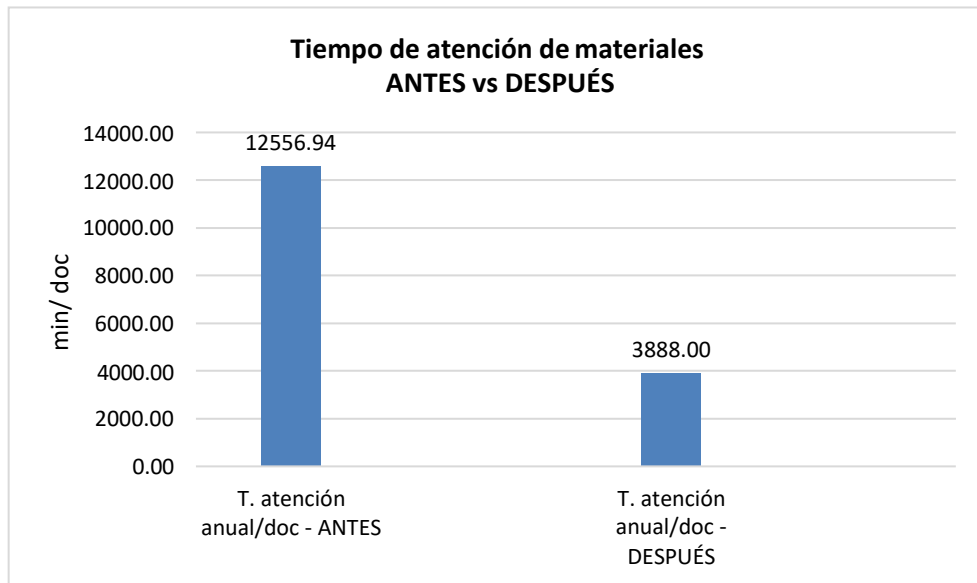


Figura 26: Tiempo de atención de materiales antes vs después

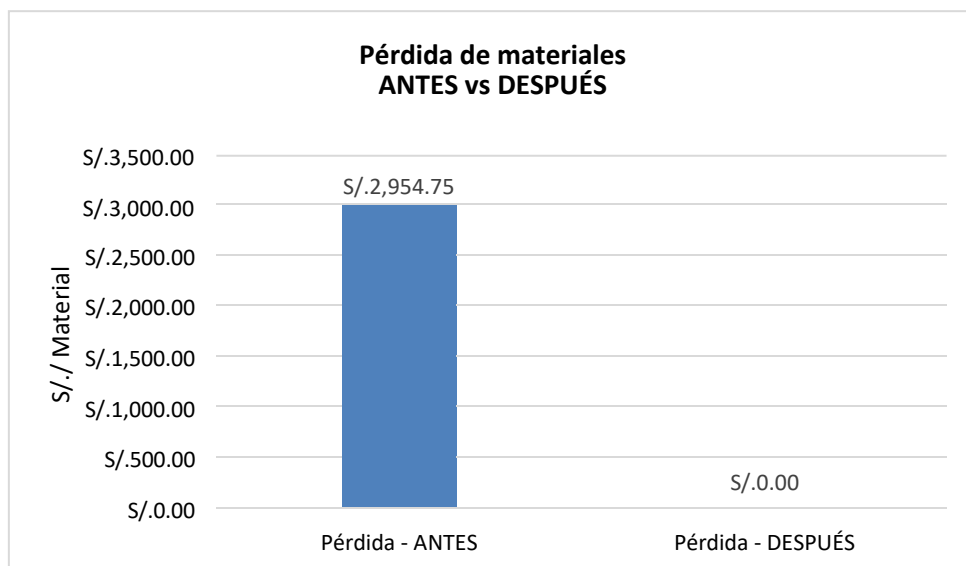


Figura 25: Pérdida de materiales antes vs después

3.2.4. CRP4 - MAQUINARIA: Paradas no programadas en máquina pegadora.

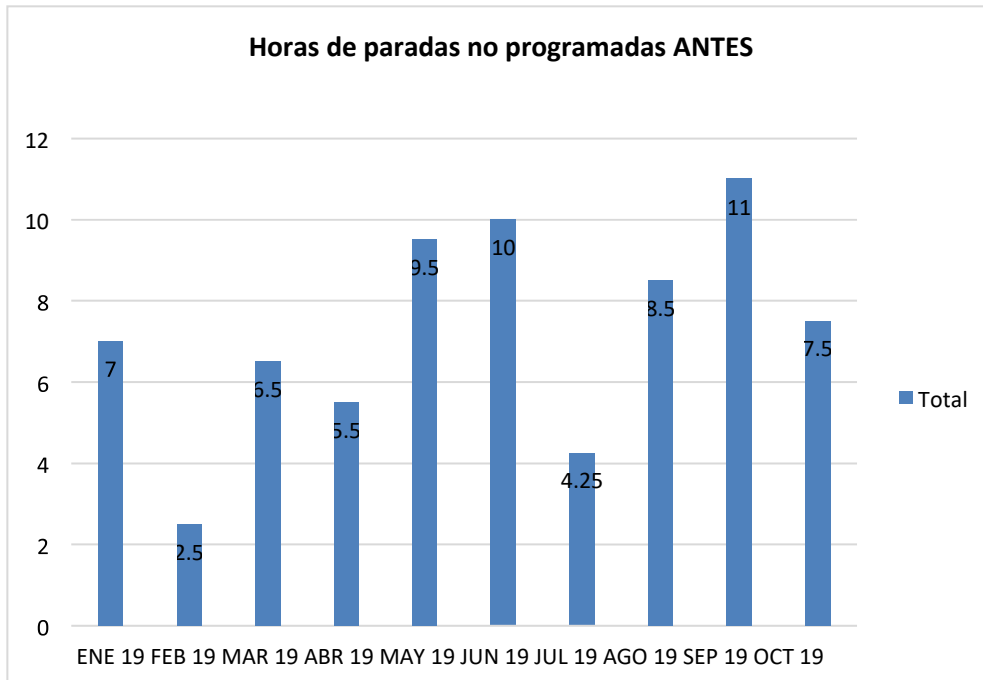


Figura 28: Horas de paradas no programadas ANTES

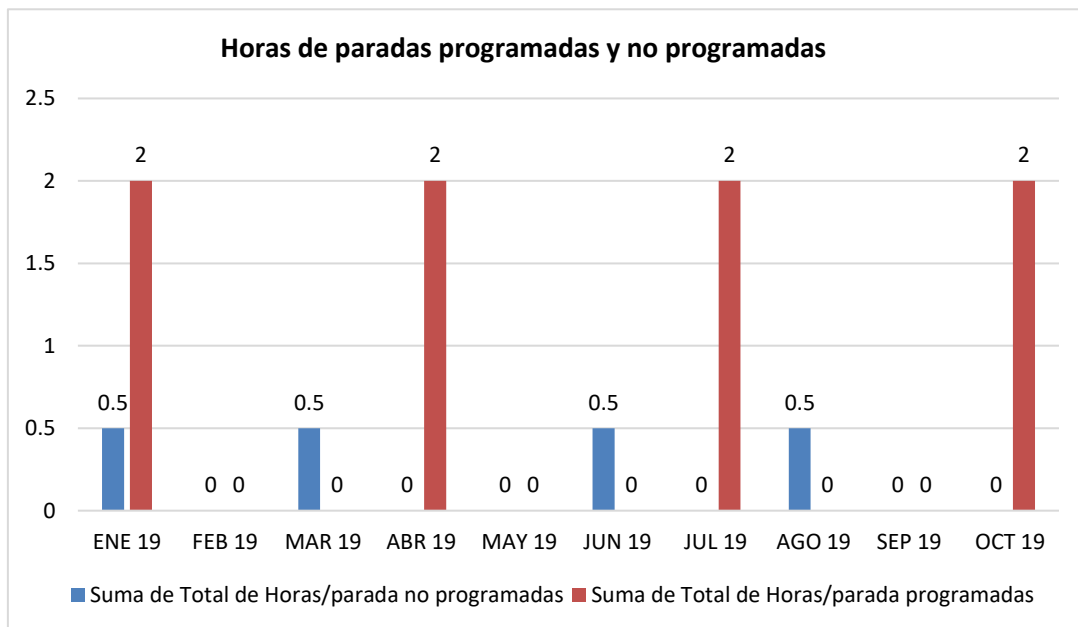


Figura 27: Horas de paradas programadas vs no programadas

3.2.5. CRC1 - MANO DE OBRA: Trabajadores realizan proceso de acuerdo a experiencia

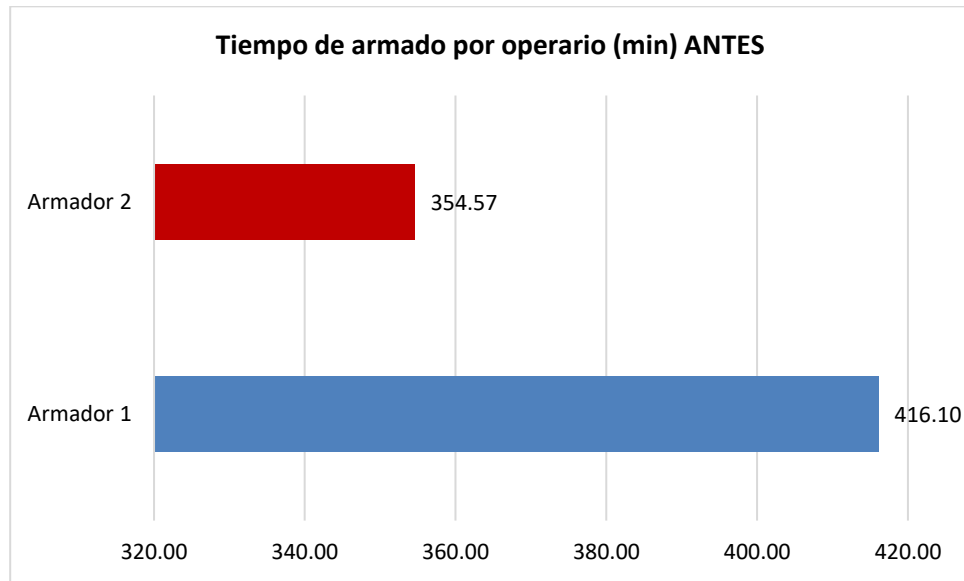


Figura 29: Tiempo de armado por operario ANTES

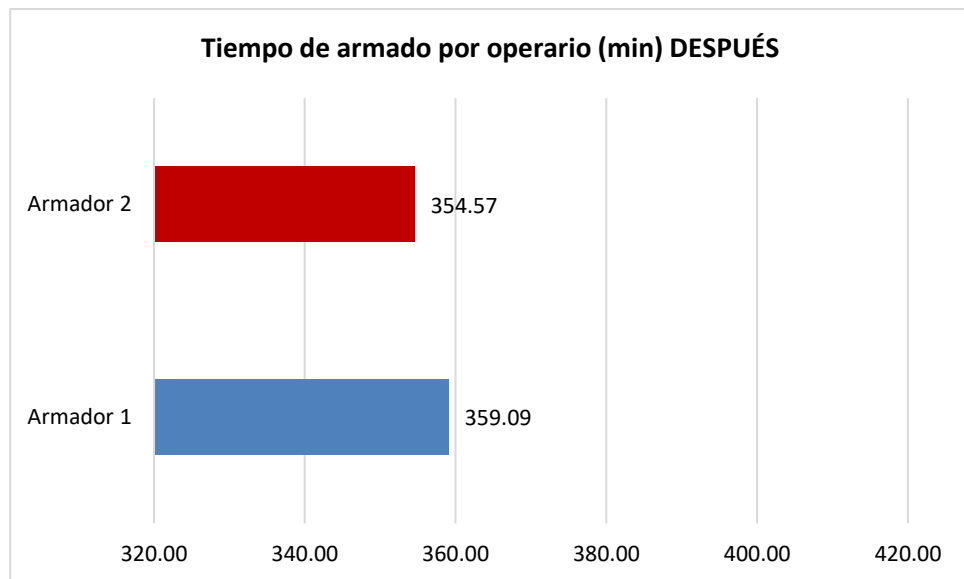


Figura 30: Tiempo de armado por operario DESPUÉS

3.2.6. CRC2 - MÉTODOS: Productos reprocesados en áreas de perfilado, armado y alistado

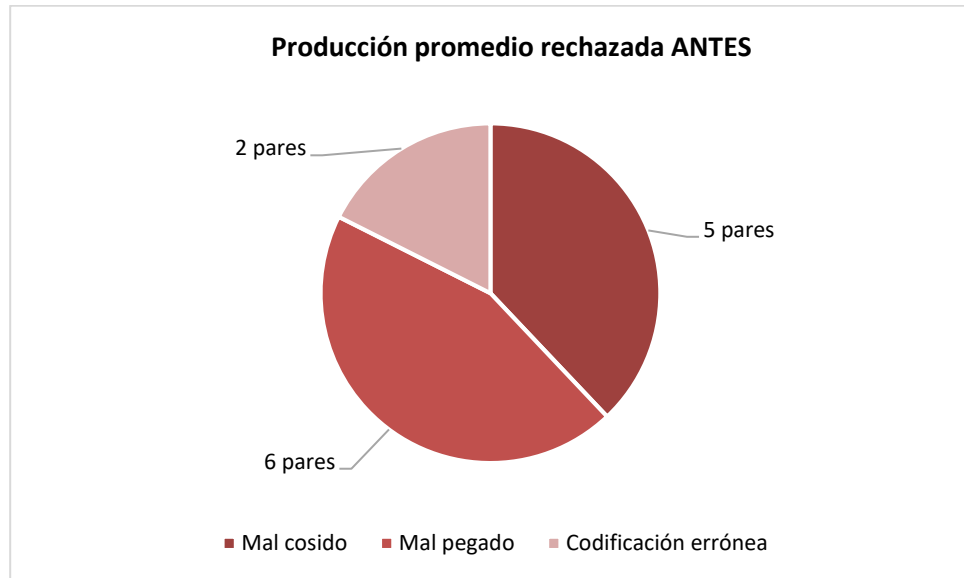


Figura 31: Producción promedio rechazada al mes ANTES

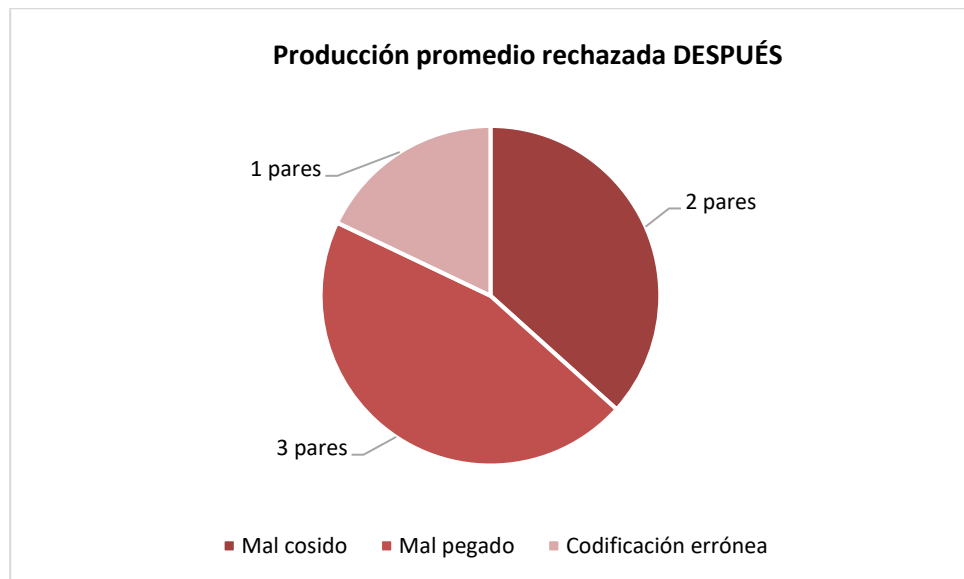


Figura 32: Producción promedio rechazada DESPUÉS

3.2.7. CRC3 - MATERIALES: Materia prima defectuosa

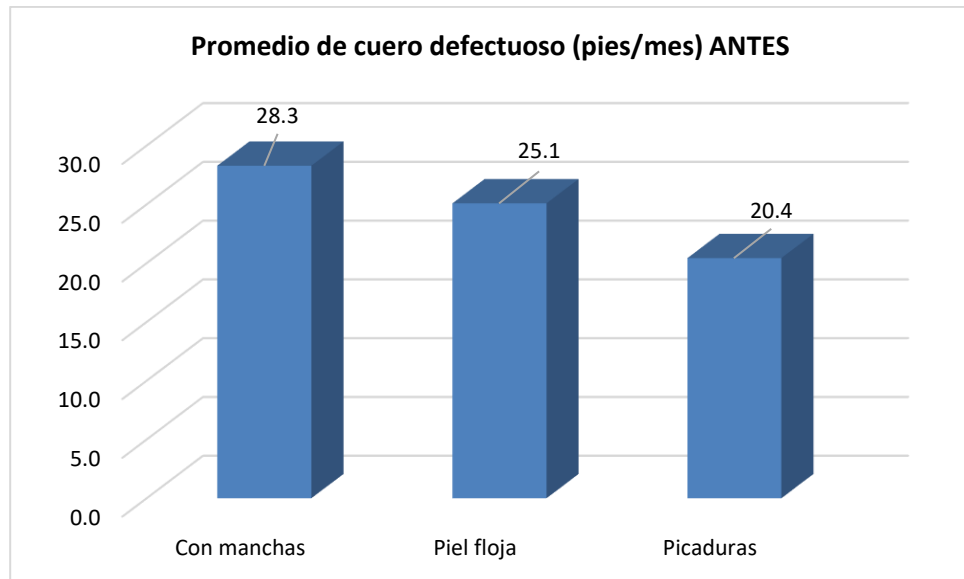


Figura 33: Promedio de pies defectuosos en el cuero ANTES

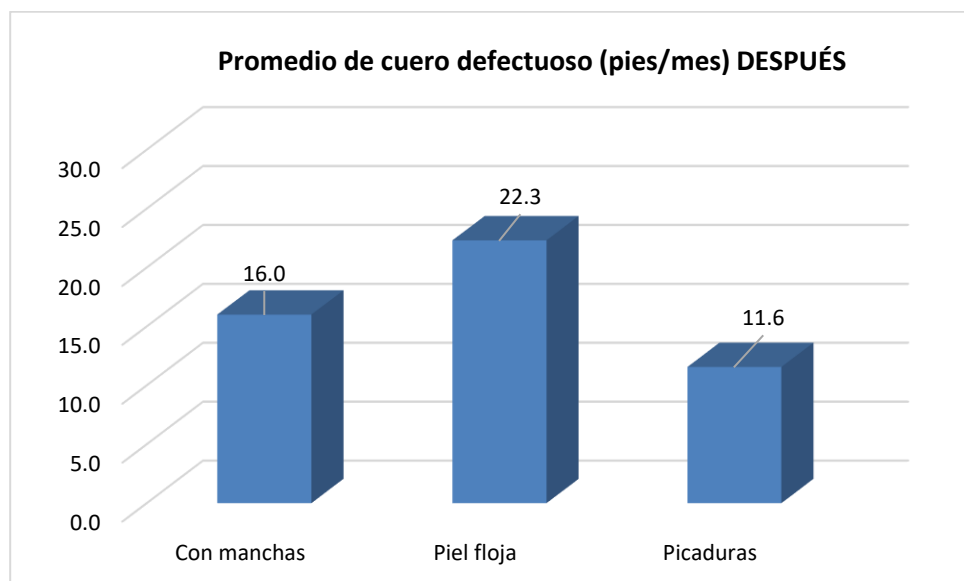


Figura 34: Promedio de pies defectuosos en el cuero DESPUÉS

3.3. EVALUACIÓN ECONÓMICO – FINANCIERO

Tabla 43

Flujo neto de efectivo e indicadores económico-financiero.

AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo Neto de Efectivo	S/. -11,770.80	S/. 8,229.42	S/. 8,329.02	S/. 8,008.61	S/. 9,189.18	S/. 7,101.78	S/. 9,097.50	S/. 10,947.52	S/. 11,183.03	S/. 11,005.32	S/. 8,885.72

VAN	S/. 25,062.06
TIR	70.73%
PRI	3.2 años

3.4. VARIACIÓN DE COSTOS OPERATIVOS

Tabla 44

Costos operativos actuales vs mejorados.

	Costos operativos actual	Costos operativos con propuesta
PRODUCCIÓN	S/. 19,498.52	S/. 2,931.44
CALIDAD	S/. 19,385.32	S/. 5,439.01
TOTAL	S/. 38,883.84	S/. 8,370.46

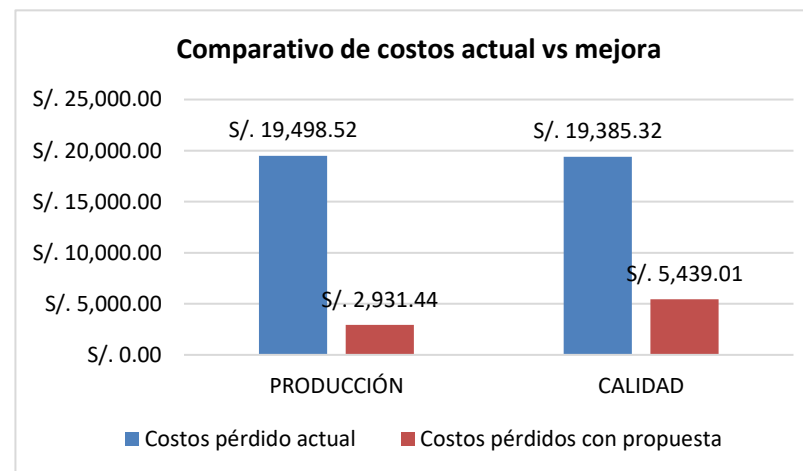


Figura 35: Comparativo de costos actuales vs mejorados

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

- En términos generales, la mala gestión en el área de producción representan el 50.15% de las pérdidas totales; mientras que el manejo actual de la gestión de calidad, representa el 49.85% de las pérdidas.
- La situación actual de la empresa muestra pérdidas monetarias en las áreas de calidad y producción respecto a 7 causas raíces, de las cuales la CRC1: Falta de capacitación del personal, representa el 25% de participación sobre el total de las otras causas. Además, la causa CRP1: Falta de planificación de producción representa el mayor porcentaje del área de producción.
- La figura 20 muestra que durante el año 2019 las ventas no concluidas significan el 11% de lo que se produjo. Para reducir o eliminar este porcentaje de ventas no realizadas se produce a estar un Plan Maestro de Producción, donde se analiza el comportamiento de las ventas y se establece stocks de seguridad como prevención ante la demanda. Así, se muestra la figura 21 donde se evidencia la inexistencia de pérdidas por ventas no concluidas.
- La figura 22 expresa que solo el 73.94% de materiales se encontraba disponible para la fabricación de botines, lo cual luego de aplicar MRP I (Planificación de Requerimiento de Materiales) la disponibilidad de materiales aumenta a 97%, quedando aún un 3% aproximadamente de materiales por controlar ante cualquier situación que pueda presentarse durante la operación.
- La figura 25 se evidencia que el tiempo que se invierte para la atención de materiales de forma anual asciende a 12 556.94 min/doc, lo cual es un tiempo muy elevado con respecto a que se establece después de aplicar la herramienta de mejora, el cual desciende a 3 888.0 min/doc.

- La figura 24 muestra la pérdida monetaria de los materiales, lo cual significa S/ 2 954.75, valor que puede ser reducido en su totalidad controlando el inventario de los materiales de una forma más ordenada.
- La figura 27 muestra las horas de paradas no programadas que ocasiona la máquina pegadora, las cuales suman 72.25 h. Sin embargo, al establecer el plan de mantenimiento preventivo se proyectan 8 horas de paradas programadas y 2 horas de paradas no programadas, lo cual significa que el 80% de las paradas se emplearán en prevención de la máquina.
- La figura 28 muestra que el armador 1, se toma un tiempo estándar de 416.1 min para armar un par de botines, para ello se propone implementar la metodología Análisis de Modo y Efecto de Fallas en la cual se minimiza la ocurrencias de fallas y se mejora el método de trabajo, reduciendo el tiempo de trabajo del armador en un 13.7% equivalente a 359.09 min, como se visualiza en la figura 29.
- La figura 30 se evidencian los botines rechazados por defectos ascienden a un total de 13 pares y con la aplicación de la herramienta de mejora, este total disminuye a 6 pares defectuosos, equivalente a 3 pares mal pegados, 2 mal cosidos y solo un par con código erróneo, como se visualiza en la figura 31.
- La figura 32 muestra que un promedio de 28 pies presentaban manchas, 25 pies piel floja y 20 pies tenían picaduras; al homologar a los proveedores los defectos en el cuero se van a reducir en 76%, 13% y 75% respectivamente. Además los tiempos de espera por retraso de proveedores se reducirán a 0 min.
- La inversión total de la propuesta de mejora asciende a S/. 11,770.80 y según indicadores, se obtuvo un VAN de S/.25,062.06, TIR igual a 70.73%, B/C equivalente a 1.4.

- Los costos perdidos con la gestión actual ascienden a S/.38,883.84 mientras que los costos perdidos con la propuesta de mejora se reducen a S/. 8,370.46 como se muestra en la Tabla 44 y la Figura 35.
- La propuesta de implementación de los gráficos de control y homologación de proveedores de la presente investigación garantiza un impacto positivo en la reducción de costos de calidad, resultado que se sostiene con la investigación de Infante y Aliaga (2016) “Propuesta de mejora en las áreas de producción y calidad de la línea de calzado Hawaii para incrementar la rentabilidad de la empresa Calzado Gretty”, donde se logra reducir los pares reprocesados y aumentar la satisfacción del cliente. No obstante, a manera complementaria se incluye una lista de verificación entre estaciones que ayudará a llevar un mejor control de los datos mostrados por las gráficas. Por otro lado, dichos autores también desarrollan las herramientas PMP y MRP I, las cuales contribuyen a reducir las pérdidas por venta no concretadas y/o materiales faltantes; sin embargo, es importante la consideración de stocks de seguridad para poder atender la demanda no satisfecha proveniente de los problemas de calidad.
- La aplicación de un plan de mantenimiento preventivo para máquinas críticas evita paradas no programadas y tiempos muertos que pueden ser traducidos en el aumento de ventas, aspectos que son compartidos en la investigación de Posadas (2013), quien plantea un desglose de actividades preventivas para cada máquina que interviene en el proceso de fabricación de calzado. Sin embargo, es importante que todo plan de mantenimiento sea acompañado de registros que sustenten la ejecución de cada trabajador, por ejemplo, las órdenes de trabajo. Con estos datos se contribuiría en la creación de un histórico de mantenimiento para proyectar la frecuencia de intervenciones.

4.2 Conclusiones

- La mejora de la gestión de producción y calidad impacta positivamente en la reducción de costos operacionales de la producción de botines modelo N°80.
- El diagnóstico realizado a la empresa Calzados Yomis determinó que existen 4 causas raíces en la gestión de producción y 3 causas raíces en la gestión de calidad que están ocasionando pérdidas monetarias.
- El desarrollo de las metodologías propuestas: Plan Maestro de Producción, Plan de Requerimiento de Materiales, 5S, Plan de Mantenimiento preventivo, Análisis de Modo y Efecto de Fallas, Gráficos de control por atributos y Homologación de proveedores dan como resultado un beneficio económico de S/. 30,513.38.
- Se concluye que el proyecto es factible según el VAN y TIR, asimismo la inversión se recuperará en 3.2 años o 38 meses.
- Los costos operativos después de la implementación de la propuesta de mejora varían en un 78% menos que la gestión actual.

REFERENCIAS

- Muñoz, D. (2009) Administración de negocios. Enfoque de administración de procesos de negocios. México DF: Cengage Learning Editores.
https://books.google.com.pe/books?id=edZx_26yf64C&printsec=frontcover&dq=ADMINISTRACION+DE+OPERACIONES&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwil-8rtg4TmAhUFw1kKHW3wAmAQ6AEIKDAA#v=onepage&q=ADMINISTRACION%20DE%20OPERACIONES&f=false
- Bustos, C. & Chacón, G. (2007) El MRP en la gestión de los inventarios. Visión Gerencial, (1), pp. 5 -17. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545875010.pdf>
- Aldavert, J., Vidal, E., Lorente, J. & Aldavert, X. (2016) 5S para la mejora continua. Madrid, España: CMIS Editorial.
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=uOAIDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT25&dq=5s+definicion&ots=QOOkAtUYDO&sig=iqJSfXnsEl-gRed3v1fRtrHC86g#v=onepage&q&f=false>
- García, S. (2010) Organización y gestión integral del mantenimiento. Madrid, España: Díaz de Santos Editorial. Recuperado de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=PUovBdLioMC&oi=fnd&pg=PR13&dq=gestion+de+mantenimiento+&ots=UeGc1mrM1r&sig=0N6oWxzpdWUwWoI8ja_CqzmB6c4#v=onepage&q&f=false
- Tavares, L. (2000) Administración moderna del mantenimiento. Brasil: Novo Polo Publicaciones.
- Rey, F. (2001) Manual del mantenimiento integral en la empresa. Madrid, España: Fundación Confemetal. Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=zyYz3HkcdXoC&oi=fnd&pg=PA1&d>





q=plan+de+mantenimiento+preventivo+definicion&ots=uBZnXtGkcg&sig=8EtGo
HC1f_Fc5pmL_2UOLcRaSRE#v=onepage&q=plan%20de%20mantenimiento%20p
reventivo%20definicion&f=false

- García, I. (27 de Diciembre de 2017) Definición de Control de calidad. En blog: Economía simple. Recuperado de <https://www.economiasimple.net/glosario/control-de-calidad>
- Laporta, R. (2016). Costos y Gestión empresarial. Bogotá: Colombia. Primera edición. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=uqYwDgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Grima, P. & Tort-Martorell, J. (1995). Técnicas para la gestión de la calidad. Madrid: España. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=SXDKgrbY1HQC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Fullana, C. & Paredes, J. (2008). Manual de contabilidad de Costes. Madrid: España. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=l9F83xQv4-AC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Lee J. & Larry P. (2000). Administración de operaciones: estrategia y análisis. México. Pearson Educación (Quinta edición). Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=B6LAqCoPSeoC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Verdoy, P., Mahiques, J., Pellicer, S. & Prades, R. (2006). Manual de control estadístico de la calidad: Teoría y aplicaciones. Publicaciones de la Universidad Jaume. (Tercera edición). Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=kWGWTiZXLkUC&printsec=frontcover#v=>

onepage&q&f=false

- Homologación de proveedores (n.d.) Recuperado de <https://www.obs-edu.com/int/blog-investigacion/operaciones/en-que-consiste-la-homologacion-de-proveedores>
- Álvarez, A. (2004). Administración de maquinaria agrícola. Bogotá, Colombia: Primera edición. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=hIw6efSKUasC&pg=PA82&dq=depreciaci%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiP-sX6x4rmAhW0slkKHZLCBKMq6AEIzAI#v=onepage&q=depreciaci%C3%B3n&f=false>
- Pasqual, J. (2007) Los criterios de Valor Neto Actual y Tasa Interna de Rendimiento. Revista electrónica sobre la enseñanza de la economía pública. https://www.researchgate.net/profile/Joan_Pasqual2/publication/28239645_Los_criterios_Valor_Actual_Neto_y_Tasa_Interna_de_Rendimiento/links/02bfe50f866d9c6031000000.pdf
- El PRI: uno de los indicadores que más llama la atención de los inversionistas (24 de Enero de 2017). En artículos en línea ESAN. Recuperado de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2017/01/el-pri-uno-de-los-indicadores-que-mas-llama-la-atencion-de-los-inversionistas/>
- Horngren, C., Datar, S. & Rajan, M. (2012) *Contabilidad de costos. Un enfoque gerencial*. México: Pearson. Recuperado de <https://profefily.com/wp-content/uploads/2017/12/Contabilidad-de-costos-Charles-T.-Horngren.pdf>
- Effio (s.f.) ¿Cómo elaborar un flujo de caja? Asesor Empresarial. (1) pp. 3-31 <http://contafinanzas.net/wp-content/uploads/2016/12/AQUI-COMO-ELABORAR-UN-FLUJO-DE-CAJA.pdf>

ANEXOS
ANEXO 01: Ventas de botines para dama durante el año 2018 – 2019

VENTAS DE 2018-2019							
Producción (doc./mes)							
Mes	Semana	Código N° 80	Código N° 73	Código N° 54	Código N° 90	Otros Varios	Total
							
Ene-18	1	4 docenas	1 docenas	4 docenas	5 docenas	2 docenas	16 docenas
	2	5 docenas	1 docenas	3 docenas	5 docenas	3 docenas	17 docenas
	3	5 docenas	0 docenas	2 docenas	2 docenas	3 docenas	12 docenas
	4	3 docenas	2 docenas	4 docenas	3 docenas	4 docenas	16 docenas
	5	5 docenas	0 docenas	5 docenas	5 docenas	3 docenas	18 docenas
Feb-18	1	5 docenas	0 docenas	4 docenas	2 docenas	3 docenas	14 docenas
	2	4 docenas	2 docenas	0 docenas	2 docenas	3 docenas	11 docenas
	3	7 docenas	0 docenas	3 docenas	2 docenas	2 docenas	14 docenas
	4	8 docenas	0 docenas	1 docenas	2 docenas	2 docenas	13 docenas
Mar-18	1	5 docenas	2 docenas	5 docenas	4 docenas	3 docenas	19 docenas
	2	7 docenas	1 docenas	1 docenas	5 docenas	2 docenas	16 docenas
	3	6 docenas	1 docenas	2 docenas	2 docenas	2 docenas	13 docenas
	4	3 docenas	2 docenas	5 docenas	2 docenas	3 docenas	15 docenas
Abr-18	1	7 docenas	0 docenas	1 docenas	2 docenas	2 docenas	12 docenas
	2	8 docenas	0 docenas	4 docenas	4 docenas	2 docenas	18 docenas
	3	18 docenas	2 docenas	1 docenas	4 docenas	2 docenas	27 docenas
	4	5 docenas	1 docenas	5 docenas	5 docenas	4 docenas	20 docenas
May-18	1	7 docenas	0 docenas	1 docenas	3 docenas	2 docenas	13 docenas
	2	5 docenas	0 docenas	3 docenas	2 docenas	3 docenas	13 docenas
	3	13 docenas	0 docenas	2 docenas	3 docenas	4 docenas	22 docenas
	4	6 docenas	1 docenas	1 docenas	5 docenas	5 docenas	18 docenas
	5	20 docenas	0 docenas	1 docenas	2 docenas	1 docenas	24 docenas
Jun-18	1	6 docenas	1 docenas	1 docenas	2 docenas	2 docenas	12 docenas
	2	5 docenas	0 docenas	2 docenas	4 docenas	4 docenas	15 docenas
	3	20 docenas	2 docenas	0 docenas	5 docenas	2 docenas	29 docenas
	4	4 docenas	0 docenas	1 docenas	4 docenas	4 docenas	13 docenas
Jul-18	1	9 docenas	1 docenas	1 docenas	3 docenas	2 docenas	16 docenas
	2	9 docenas	0 docenas	2 docenas	5 docenas	4 docenas	20 docenas
	3	7 docenas	1 docenas	2 docenas	3 docenas	4 docenas	17 docenas
	4	5 docenas	1 docenas	5 docenas	4 docenas	2 docenas	17 docenas
Ago-18	1	6 docenas	1 docenas	1 docenas	3 docenas	4 docenas	15 docenas
	2	15 docenas	0 docenas	2 docenas	4 docenas	2 docenas	23 docenas
	3	4 docenas	1 docenas	2 docenas	3 docenas	2 docenas	12 docenas
	4	6 docenas	0 docenas	4 docenas	2 docenas	3 docenas	15 docenas
	5	9 docenas	2 docenas	3 docenas	5 docenas	3 docenas	22 docenas
Set-18	1	6 docenas	2 docenas	2 docenas	5 docenas	2 docenas	17 docenas
	2	18 docenas	2 docenas	1 docenas	2 docenas	1 docenas	24 docenas
	3	6 docenas	1 docenas	5 docenas	2 docenas	3 docenas	17 docenas
	4	5 docenas	0 docenas	1 docenas	4 docenas	3 docenas	13 docenas
Oct-18	1	10 docenas	1 docenas	3 docenas	4 docenas	2 docenas	20 docenas
	2	8 docenas	1 docenas	1 docenas	2 docenas	3 docenas	15 docenas
	3	12 docenas	2 docenas	1 docenas	4 docenas	2 docenas	21 docenas
	4	10 docenas	2 docenas	2 docenas	4 docenas	4 docenas	22 docenas
Nov-18	1	10 docenas	2 docenas	3 docenas	4 docenas	2 docenas	21 docenas
	2	7 docenas	2 docenas	4 docenas	5 docenas	2 docenas	20 docenas
	3	20 docenas	1 docenas	1 docenas	5 docenas	1 docenas	28 docenas
	4	6 docenas	0 docenas	3 docenas	5 docenas	2 docenas	16 docenas
	5	4 docenas	0 docenas	2 docenas	5 docenas	2 docenas	13 docenas
Dic-18	1	7 docenas	1 docenas	3 docenas	2 docenas	2 docenas	15 docenas
	2	7 docenas	0 docenas	3 docenas	3 docenas	3 docenas	16 docenas
	3	7 docenas	0 docenas	1 docenas	3 docenas	5 docenas	16 docenas
	4	7 docenas	2 docenas	2 docenas	5 docenas	5 docenas	21 docenas

Ene-19	1	6 docenas	2 docenas	1 docenas	2 docenas	2 docenas	13 docenas
	2	5 docenas	1 docenas	3 docenas	5 docenas	3 docenas	17 docenas
	3	4 docenas	2 docenas	1 docenas	2 docenas	2 docenas	11 docenas
	4	7 docenas	0 docenas	0 docenas	3 docenas	3 docenas	13 docenas
Feb-19	1	4 docenas	2 docenas	1 docenas	4 docenas	2 docenas	13 docenas
	2	7 docenas	2 docenas	1 docenas	4 docenas	5 docenas	19 docenas
	3	6 docenas	0 docenas	3 docenas	4 docenas	0 docenas	13 docenas
	4	4 docenas	2 docenas	3 docenas	5 docenas	3 docenas	17 docenas
Mar-19	1	5 docenas	1 docenas	3 docenas	4 docenas	4 docenas	17 docenas
	2	4 docenas	0 docenas	0 docenas	4 docenas	5 docenas	13 docenas
	3	5 docenas	0 docenas	0 docenas	5 docenas	0 docenas	10 docenas
	4	3 docenas	0 docenas	1 docenas	5 docenas	4 docenas	13 docenas
Abr-19	1	5 docenas	2 docenas	3 docenas	4 docenas	3 docenas	17 docenas
	2	9 docenas	0 docenas	1 docenas	3 docenas	2 docenas	15 docenas
	3	8 docenas	0 docenas	3 docenas	5 docenas	3 docenas	19 docenas
	4	12 docenas	0 docenas	1 docenas	4 docenas	1 docenas	18 docenas
May-19	1	8 docenas	2 docenas	1 docenas	2 docenas	3 docenas	16 docenas
	2	10 docenas	0 docenas	3 docenas	4 docenas	1 docenas	18 docenas
	3	9 docenas	2 docenas	0 docenas	3 docenas	2 docenas	16 docenas
	4	20 docenas	1 docenas	0 docenas	2 docenas	0 docenas	23 docenas
	5	8 docenas	0 docenas	2 docenas	2 docenas	2 docenas	14 docenas
Jun-19	1	7 docenas	2 docenas	2 docenas	2 docenas	2 docenas	15 docenas
	2	10 docenas	2 docenas	3 docenas	2 docenas	1 docenas	18 docenas
	3	7 docenas	1 docenas	2 docenas	2 docenas	2 docenas	13 docenas
	4	8 docenas	2 docenas	3 docenas	2 docenas	3 docenas	18 docenas
Jul-19	1	12 docenas	0 docenas	2 docenas	4 docenas	1 docenas	19 docenas
	2	18 docenas	2 docenas	0 docenas	4 docenas	1 docenas	25 docenas
	3	7 docenas	1 docenas	3 docenas	5 docenas	1 docenas	17 docenas
	4	9 docenas	0 docenas	1 docenas	4 docenas	2 docenas	16 docenas
Ago-19	1	10 docenas	0 docenas	2 docenas	5 docenas	1 docenas	18 docenas
	2	11 docenas	0 docenas	2 docenas	4 docenas	1 docenas	18 docenas
	3	8 docenas	0 docenas	2 docenas	5 docenas	2 docenas	17 docenas
	4	8 docenas	2 docenas	3 docenas	3 docenas	2 docenas	18 docenas
	5	10 docenas	2 docenas	3 docenas	4 docenas	1 docenas	20 docenas
Set-19	1	9 docenas	2 docenas	1 docenas	5 docenas	2 docenas	19 docenas
	2	8 docenas	2 docenas	3 docenas	5 docenas	1 docenas	19 docenas
	3	10 docenas	0 docenas	1 docenas	4 docenas	3 docenas	18 docenas
	4	8 docenas	1 docenas	3 docenas	5 docenas	2 docenas	19 docenas
Oct-19	1	7 docenas	1 docenas	1 docenas	3 docenas	1 docenas	13 docenas
	2	10 docenas	0 docenas	2 docenas	3 docenas	2 docenas	17 docenas
	3	8 docenas	1 docenas	2 docenas	2 docenas	1 docenas	14 docenas
	4	10 docenas	2 docenas	3 docenas	3 docenas	2 docenas	20 docenas
TOTAL		762 docenas	87 docenas	200 docenas	339 docenas	226 docenas	1614 docenas
Promedio semanal	9 docenas	1 docenas	3 docenas	4 docenas	3 docenas	20 docenas	
Promedio mensual	36 docenas	4 docenas	12 docenas	16 docenas	12 docenas	80 docenas	
% de ventas	47.21%	5.39%	12.39%	21.00%	14.00%	100%	

ANEXO 02: Costos de producción de botines para dama modelo N°80

COSTOS PARA LA PRODUCCIÓN DE BOTINES CODIGO N°80 EN LA EMPRESA CALZADOS YOMIS

		Cantidad/doc	Unidades	Precio unit	Costo total
MATERIALES	Cuero	32	pies	S/. 7.50	S/. 240.00
	Plantas caucho	24	Unidades	S/. 2.21	S/. 53.00
	Sintético	1	metro	S/. 20.00	S/. 20.00
	Cartón	0.33	plancha	S/. 9.50	S/. 3.17
	Celastil	0.5	metro	S/. 4.00	S/. 2.00
	Pegamento	2.5	litro	S/. 6.47	S/. 16.18
	Cemento (PVC)	0.25	litro	S/. 8.82	S/. 2.21
	Punti	0.25	litro	S/. 5.31	S/. 1.33
	Hilo	0.25	tubo	S/. 6.50	S/. 1.63
	Chinches	0.1	caja	S/. 7.00	S/. 0.70
	Antitranspirante	1.5	metro	S/. 9.50	S/. 14.25
	Cierre	0.05	rollo	S/. 147.00	S/. 7.35
	Bencina	0.05	galón	S/. 15.00	S/. 0.75
	Adornos	24	unidades	S/. 0.21	S/. 5.00
	Cajas	24	unidades	S/. 0.50	S/. 12.00
	Crema	0.067	galón	S/. 50.00	S/. 3.33
	Etiquetas	24	unidades	S/. 0.02	S/. 0.40
	Lona	1	metro	S/. 5.00	S/. 5.00
	Halogen	0.02	galón	S/. 5.80	S/. 0.12
	Aguaje	0.02	galón	S/. 34.60	S/. 0.69
	Jebe líquido	0.5	litro	S/. 5.31	S/. 2.66
	Disolvente	0.02	galón	S/. 15.00	S/. 0.30
	Limpiapren	0.02	galón	S/. 30.00	S/. 0.60
	Ron	0.02	galón	S/. 9.10	S/. 0.18
				Total	S/. 392.83

		S/. / docena
MOD	Cortador	S/. 10.00
	Desbastador	S/. 2.50
	Habilitado para perfilado	S/. 20.00
	Perfilado 1	S/. 20.00
	Perfilado 2	S/. 20.00
	Armador 1	S/. 30.00
	Armador 2	S/. 30.00
	Alistadora	S/. 10.00
	Total	S/. 142.50

		S/. / mes	S/. / doc
CIF	Luz	S/. 90.00	S/. 2.38
	Agua	S/. 30.00	S/. 0.79
GAV	Celular	S/. 90.00	S/. 2.38
	Alquiler	S/. 550.00	S/. 14.56
	Transporte (Abastecimiento)	S/. 160.00	S/. 4.24
		S/. / doc	
	Transporte (Distribución)	S/. 3.00	

	Costos
MD	S/. 240.00
MOD	S/. 142.50
CIF	S/. 155.21
C. DE PROD. TOTAL/doc	S/. 537.71
C. DE PROD. TOTAL/par	S/. 44.81
GAV	S/. 2.08
COST. TOTAL POR PAR	S/. 46.89
PV	S/. 60.00
UTILIDAD POR PAR	S/. 13.11

ANEXO 03: Formatos para implementación 5S.

COMPARATIVO DE FOTOGRAFÍAS 5S

<p>IMPLEMENTACIÓN 5S - 2019</p> <p>NOMBRE DEL ÁREA DE TRABAJO</p> <p>FECHA DE EMISION:</p>

<p>ANTES DD/MM/AA</p>	<p>DESPUÉS DD/MM/AA</p>
------------------------------	--------------------------------

CONTROL DE OBJETOS INNECESARIOS

Nombre del equipo: _____

Fecha de última actualización: _____

Líder del equipo: _____

N° de tarjeta roja	Fecha de descarte	Área	Descripción del objeto	Cantidad	Acción a realizar	Justificación	Fecha última por concluir acción	Estado
-	12/03/2019	Almacén de PT	Plátano	1	Reubicar	No se permite alimentos en cajones de escritorio.	12/03/2019	Acción sugerida realizada
-	15/03/2019	Línea de producción N° 02	Escoba rota	1	Eliminar	Escoba sin mango no sirve.	16/03/2019	Acción sugerida realizada
1	02/04/2019	Garita de vigilancia	Pelota	1	Reubicar	Objeto no es de utilidad para trabajo de agentes.	05/04/2019	En zona de clasificación

TARJETA ROJA



Ejemplos

Pasillos y carriles de tránsito (amarillo)



Celdas de trabajo (amarillo)



Equipo (blanco)



Áreas de almacenamiento de material (verde, azul y/o negro)



Inspección de calidad (naranja)



Defectos/desechos/reprocesos (rojo)



Áreas despejadas – operación (negro/blanco)



Área libre – seguridad (rojo/blanco)



Área de riesgo (negro/amarillo)




FORMATO PARA ROTULACIÓN DE ESPACIOS O ÁREAS.

RÓTULOS PARA ESPACIOS PEQUEÑOS



LISTA DE VERIFICACIÓN 5S

Calzados Yomis 	FORMATO	CÓDIGO:
	AUDITORÍA 5S	VERSIÓN: FECHA: PÁGINA:

Nombre del equipo:

Fecha:

Responsable:

Evaluación de Selección		SI	NO
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?		
2	¿Se observan objetos dañados?		
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados (fotografías y registros)?		
4	¿Existen objetos obsoletos?		
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados (fotografías y registros)?		
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?		
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados cómo tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera (fotografías y registros)?		

Evaluación de Orden		SI	NO
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?		
2	¿Se dispone de una correcta agrupación de objetos en cada lugar?		
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que le permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos de espacio? Rotulaciones de espacios y objetos.		
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.		
5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?		
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición? Demarcaciones, controles visuales.		
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?		

Evaluación de Limpieza		SI	NO
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?		
2	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad		
3	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área? Programa de limpieza		
4	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?		

Evaluación de Estandarización		SI	NO
1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?		
2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?		
3	¿Se utilizan moldes, plantillas o demarcaciones para conservar el orden?		
4	¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?		
5	¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área? Planes de acción.		

Evaluación de Disciplina		SI	NO
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?		
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?		
3	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?		
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?		

INFOGRAFÍA 5S



ANEXO 04: Tablas de Factor Valoración por estación de trabajo

FACTOR DE VALORACIÓN / TAREA			CORTADO	DESBASTADO	PERFILADO			ARMADO		ALISTADO
HABILIDAD			Nombre: Lenner Muñoz Burgos	Nombre: Ronald Miñano	Nombre: Román Muñoz	Nombre: Delmira Burgos	Nombre: Rosa Valdez	Nombre: Abel Villareal	Nombre: Abel Linares	Nombre: Esmelda Burgos
Superior	A1	0.15	0.03	0.00	-0.05	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00
Superior	A2	0.13								
Excelente	B1	0.11								
Excelente	B2	0.08								
Buena	C1	0.06								
Buena	C2	0.03								
Media	D	0.00								
Aceptable	E1	-0.05								
Aceptable	E2	-0.10								
Malo	F1	-0.16								
Malo	F2	-0.22								
ESFUERZO			-0.04	-0.04	-0.04	0.02	0.02	0.05	0.05	0.02
Superior	A1	0.13								
Superior	A2	0.12								
Excelente	B1	0.10								
Excelente	B2	0.08								
Buena	C1	0.05								
Buena	C2	0.02								
Media	D	0.00								
Aceptable	E1	-0.04								
Aceptable	E2	-0.08								
Malo	F1	-0.12								
Malo	F2	-0.17								
CONDICIONES			0.00	0.00	-0.03	-0.03	-0.03	-0.07	-0.07	-0.03
Ideales	A	0.06								
Excelente	B	0.04								
Buenas	C	0.02								
Medias	D	0.00								
Aceptables	E	-0.03								
Malas	F	-0.07								
CONSISTENCIA			0.01	0.00	-0.02	-0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
Perfecta	A	0.04								
Excelente	B	0.03								
Buena	C	0.01								
Media	D	0.00								
Aceptable	E	-0.02								
Mala	F	-0.04								
TOTAL FACTOR DE VALORACIÓN			1.00	0.96	0.86	0.97	1.03	0.99	1.02	1.00

ANEXO 05: Tablas de Tolerancia de la OIT

TABLA DE TOLERANCIAS DE LA OIT			Cortado	Desbastado	Perfilado	Armado	Alistado		
Tolerancias por descanso		HOMBRE (%)						MUJER (%)	
1	Tolerancias Constantes								
	1.A. Tolerancias personales		5	7	5	5	7		
	1.B. Tolerancias Básico por fatiga		4	4	4	4	4		
2	Tolerancias Variables								
	2.A. Tolerancia por trabajo a pie		2	4	2		4		
	2.B. Tolerancia por posición no normal								
		2.B.1 Ligeramente molesto	0	1	0	2	2	2	0
		2.B.2 Molesto (encorvado)	2	3					
		2.B.3 Muy molesto (acostado o estirado)	7	7					
	2.C. Levantamiento de Peso, Uso de Fuerza								
	Peso Levantado (kg)	2.5	0	0	0	0	0	0	0
		5.00	1	1					
		7.5	2	2					
		10.00	2	2					
		12.5	3	3					
		15.00	3	3					
		17.5	7	8					
		20.00	9	10					
		22.5	11	13					
		25.00	13	16					
	30.00	17	Máx						
	35.5	22	Máx						
	2.D. Mala Iluminación								
		2.D.1 Ligeramente debajo	0	0	0	0	0	2	0
		2.D.2 Muy bajo	2	2					
		2.D.3 Sumamente inadecuado	5	5					
	2.E. Condiciones Atmosféricas (calor y humedad)								
		2.E.1 Favorable	0-2	0-2	1	2	3	4	3
		2.E.2 Regular	3-5	3-5					
		2.E.3 Desfavorable	6-8	6-8					
		2.E.4 Muy desfavorable	9-10	9-10					
	2.F. Mucha atención								
		2.F.1 Moderadamente fino	0	0	2	5	5	5	2
		2.F.2 Fino o de precisión	2	2					
		2.F.3 Muy fino o muy preciso	5	5					
	2.G. Nivel de Ruido								
		2.G.1 Continuo	0	0	0	2	2	5	0
		2.G.2 Intermitente ruidoso	2	2					
		2.G.3 Intermitente muy ruidoso	5	5					
		2.G.4 De alta frecuencia-ruidoso	5	5					
	2.H. Esfuerzo Mental								
		2.H.1 Proceso moderadamente completo	1	1	4	4	8	4	1
		2.H.2 Complejo o que requiere alta atención	4	4					
		2.H.3 Muy complejo	8	8					
	2.I. Monotonía								
		2.I.1 Poca	0	0	1	1	1	4	1
		2.I.2 Moderada	1	1					
		2.I.3 Excesiva	4	4					
	2.J. Tediosa								
		2.J.1 Algo tedioso	0	0	5	2	5	5	0
		2.J.2 Tedioso	2	2					
		2.J.3 Muy tedioso	5	5					
3	Tolerancias de Especiales								
	3.A. Por pausas activas		1.00						
	*Otro 1:.....			0	0	0	0	0
	*Otro 2:.....							
	*Otro 3:.....							
TOTAL DE TOLERANCIAS (%)			1.24	1.27	1.35	1.40	1.22		