

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA DE LA GESTIÓN DE  
PRODUCCIÓN PARA REDUCIR COSTOS  
OPERACIONALES DE LA EMPRESA DE CALZADO  
DOBLE AA”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autor:

Tania Melissa Medina Chávez

Asesor:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Trujillo - Perú

2020



## DEDICATORIA

A nuestro amado Dios, sin él nada de esto sería posible, por darme las fuerzas necesarias para hacer esto realidad a pesar de todo, por guiarme y bendecirme de todas las maneras posibles.

A mi familia y amigos por todo el apoyo que me brindaron en estos años, por sus consejos, llamadas de atención cuando es necesario, por contribuir de alguna manera a impulsarme a seguir adelante, ante las adversidades, por demostrarme que siempre tendré su apoyo y nunca estaré sola.

A mi madre, por inculcarme los buenos valores, por creer en mí, por apoyarme en todo lo que decida, por su inmenso amor, por su ayuda económica en toda mi carrera y por no permitir por sobre todas las cosas que desista a la educación académica.

## AGRADECIMIENTO

A Dios, por no dejarme caer, por sus bendiciones y ser guía para continuar este arduo camino.

A mi madre, por todo el esfuerzo y sacrificio realizado para que sus hijos seamos personas de bien, por sus valores inculcados, por su amor hacia nosotros, por hacernos prioridad en su vida, por ese apoyo incluso cuando no es necesario. Por ser la mejor mamá del mundo, de mi mundo.

A mi hermano, porque a pesar de todo siempre está presente en los mejores y peores momentos demostrándome su amor y apoyo.

A mis amigos de la universidad por ser el mejor equipo y ser la mejor familia que pude haber escogido.

A los dueños de la empresa de Calzados “Doble AA”, por el apoyo para esta investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>3</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>11</b>
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	12
1.2. ANTECEDENTES LOCALES .....	14
1.3. ANTECEDENTES NACIONALES .....	16
1.4. ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	18
1.5. BASES TEÓRICAS .....	19
1.5.1 <i>Planificación de requerimiento de materiales (MRP)</i> .....	19
1.5.2 <i>Herramienta 5’S</i> .....	28
1.6. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	32
1.7. OBJETIVOS.....	32
<i>Objetivo general</i> .....	32
<i>Objetivos específicos</i> .....	32
1.8. HIPÓTESIS .....	32
<i>Hipótesis general</i> .....	32
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA</b> .....	<b>33</b>
2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	34
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA (MATERIALES, INSTRUMENTOS Y MÉTODOS) .....	34
<i>Población</i> .....	34
<i>Muestra</i> .....	34
<i>Materiales</i> .....	34
<i>Instrumentos</i> .....	34
<i>Métodos</i> .....	34
2.3. PROCEDIMIENTO.....	35
2.4. DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL DE LA EMPRESA .....	36
<i>Generalidades de la empresa</i> .....	36
<i>Descripción de proceso</i> .....	38
<i>Maquinaria usada para el proceso</i> .....	40
<i>Gráficos de procesos</i> .....	42
2.5. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA PROBLEMÁTICA .....	48
<i>Identificación de los indicadores</i> .....	48
2.6. SOLUCIÓN PROPUESTA .....	50
<i>Descripción de causas raíces</i> .....	50
2.7. MONETIZACIÓN DE PÉRDIDAS .....	50
2.8. SOLUCIÓN PROPUESTA .....	60
2.9. INVERSIÓN DE LA PROPUESTA .....	99
<i>Inversión para la implementación MRP</i> .....	99

<i>Inversión para la implementación 5'S</i> .....	100
2.10. BENEFICIOS DE LA PROPUESTA .....	101
2.11. EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	101
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS</b> .....	<b>104</b>
3.1. RESUMEN DE RESULTADOS.....	105
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b> .....	<b>107</b>
4.1. DISCUSIÓN .....	108
<i>Aplicación Plan de Requerimiento de Materiales</i> .....	108
<i>Aplicación 5'S</i> .....	108
4.2. CONCLUSIONES.....	109
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>110</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>113</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Producción mundial del calzado</i>	12
<i>Figura 2: Diagrama de Ishikawa del área de producción</i>	13
<i>Figura 3: Planificación con filosofía push y pull.</i>	20
<i>Figura 4: Datos de entrada para el plan de requerimientos de materiales</i>	21
<i>Figura 5: Panorama de los elementos que componen un MRP</i>	22
<i>Figura 6: Comparaciones de patrones estacionales</i>	23
<i>Figura 7: Plan agregado y programa producción de colchones</i>	25
<i>Figura 8: Lista de materiales (árbol estructural del producto) del producto A.</i>	26
<i>Figura 9: Ejemplo de tarjeta roja para identificación de elementos inútiles</i>	29
<i>Figura 10: Ejemplo de tarjeta amarilla para soluciones de productos no usables</i>	30
<i>Figura 11: Organigrama de la empresa “Doble AA” S.A</i>	37
<i>Figura 12: Gráfico de proceso de la recepción de materia prima en almacén</i>	42
<i>Figura 13: Gráfico de proceso de las operaciones en la estación de corte</i>	43
<i>Figura 14: Gráfico de proceso de las operaciones en la estación de perfilado (1)</i>	44
<i>Figura 15: Gráfico de proceso de las operaciones en la estación de perfilado (2)</i>	45
<i>Figura 16: Gráfico de proceso de las operaciones en la estación de armado</i>	46
<i>Figura 17: Gráfico de procesos de las operaciones de la estación de alistado</i>	47
<i>Figura Nº 18: Diagrama de Pareto</i>	48
<i>Figura 19: Procedimiento de la metodología MRP</i>	60
<i>Figura 20: Diagrama de dispersión</i>	61
<i>Figura 21: Partes de las 5’S</i>	93
<i>Figura 22: Pérdida económica vs Pérdida mejorada de cada Causa Raíz</i>	105
<i>Figura 23: Porcentaje actual vs Porcentaje meta por indicador de cada Causa Raíz</i>	106
<i>Figura 24: Inversión vs Beneficio económico de cada Causa Raíz</i>	106

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Tiempos en cada estación del proceso de Calzado “Doble AA”</i>	47
<i>Tabla 2: Causas raíces que incurren en los elevados costos operacionales de la empresa “Doble AA”</i>	48
<i>Tabla 3: Cuadro de priorización de Causas Raíces</i>	48
<i>Tabla 4: Cuadro resumen de indicadores</i>	49
<i>Tabla 5: Metros de cuero y malla usado por par de calzado</i>	51
<i>Tabla 6: Pérdida económica por mermas del cuero y malla</i>	51
<i>Tabla 7: Pérdida económica mensual por mermas de cuero y malla</i>	52
<i>Tabla 8: Pérdida económica por docenas defectuosas</i>	53
<i>Tabla 9: Tabla de costos de materia prima</i>	54
<i>Tabla 10: Materia prima programada</i>	54
<i>Tabla 11: Materia prima programada sin anticipación</i>	55
<i>Tabla 12: Pérdidas económicas por comprar de materia prima con y sin anticipación</i>	56
<i>Tabla 13: Resumen de pérdidas económicas por la Causa Raíz 2</i>	56
<i>Tabla 14: Tiempo total usado para búsqueda en el área de almacén</i>	57
<i>Tabla 15: Tiempo total usado para búsqueda en la estación de corte</i>	57
<i>Tabla 16: Tiempo total usado para búsqueda en la estación de perfilado</i>	58
<i>Tabla 17: Tiempo total usado para búsqueda en la estación de armado</i>	58
<i>Tabla 18: Tiempo total usado para búsqueda en la estación de alistado</i>	59
<i>Tabla 19: Cuadro resumen de tiempos usados por estación</i>	59
<i>Tabla 20: Pérdida económica por tiempo usado en búsqueda</i>	60
<i>Tabla 21: Pronóstico del año 2020</i>	61
<i>Tabla 22: Cotos de producción</i>	62
<i>Tabla 23: Estrategia de nivelación</i>	62
<i>Tabla 24: Plan agregado de producción</i>	63
<i>Tabla 25: Plan Maestro de Producción</i>	63
<i>Tabla 26: BOM o Lista de Materiales</i>	64
<i>Tabla 27: Materiales del componente Balerina talla 35</i>	65
<i>Tabla 28: Materiales del componente Balerina talla 35</i>	65
<i>Tabla 29: Inventario de materiales</i>	66
<i>Tabla 30: Lanzamiento de órdenes de Balerina 2109 talla 35 en caja</i>	67
<i>Tabla 31: Lanzamiento de órdenes de Balerina 2019 talla 36</i>	67
<i>Tabla 32: Lanzamiento de órdenes de Balerina 2109 talla 37 en caja</i>	68
<i>Tabla 33: Lanzamiento de órdenes de Balerina 2109 talla 38 en caja</i>	68
<i>Tabla 34: Lanzamiento de órdenes de Balerina 2109 talla 39 en caja</i>	69
<i>Tabla 35: Lanzamiento de órdenes del Componente 1: Par de balerinas talla 35</i>	69
<i>Tabla 36: Lanzamiento de órdenes del Componente 2: Balerinas 2109 talla 36</i>	70

<i>Tabla 37: Lanzamiento de órdenes del Componente 2: Balerinas 2109 talla 37 .....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 38: Lanzamiento de órdenes del Componente 2: Balerinas 2109 talla 38 .....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 39: Lanzamiento de órdenes del Componente 2: Balerinas 2109 talla 39 .....</i>	<i>73</i>
<i>Tabla 40: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Cuero sintético .....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 41: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Malla .....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 42: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Plantilla .....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 43: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Forro .....</i>	<i>77</i>
<i>Tabla 44: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Falsa .....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 45: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Jebe líquido.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 46: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Pegamento.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 47: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Hilo .....</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 48: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Pedrería .....</i>	<i>82</i>
<i>Tabla 49: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Cintillo .....</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 50: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Cemento .....</i>	<i>84</i>
<i>Tabla 51: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Planta.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 52: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Tachuelas .....</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 53: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Celastic .....</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 54: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Disolvente .....</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 55: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Bencina .....</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 56: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Bolsa .....</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 57: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Caja.....</i>	<i>91</i>
<i>Tabla 58: Orden de aprovisionamiento .....</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 59: Tarjeta Roja de la estación de corte .....</i>	<i>93</i>
<i>Tabla 60: Tarjeta Roja de la estación de perfilado.....</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 61: Tarjeta Roja de la estación de armado .....</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 62: Tarjeta Roja de la estación alistado .....</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 63: Ejemplo de Tarjeta amarilla .....</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 64: Control y conformidad de limpieza diaria .....</i>	<i>97</i>
<i>Tabla 65: Cronograma de inspección y limpieza .....</i>	<i>98</i>
<i>Tabla 66: Resumen de inversión.....</i>	<i>99</i>
<i>Tabla 67: Inversión para la implementación MRP .....</i>	<i>99</i>
<i>Tabla 68: Inversión para implementación 5´S.....</i>	<i>100</i>
<i>Tabla 69: Resumen de beneficios por las mejoras desarrolladas .....</i>	<i>101</i>
<i>Tabla 70: Estado de resultados de la empresa de Calzados “Doble AA” S.A .....</i>	<i>102</i>
<i>Tabla 71: Flujo de caja de la empresa de la empresa “Doble AA” S.A.....</i>	<i>102</i>
<i>Tabla 72: Flujo neto de la empresa de Calzados “Doble AA” .....</i>	<i>103</i>
<i>Tabla 73: VAN, TIR Y PRI de la empresa de Calzados “Doble AA” .....</i>	<i>103</i>
<i>Tabla 74: B/C de la empresa de Calzado “Doble AA” S.A.....</i>	<i>103</i>

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<i>Imagen 1: Estación de cortado</i> _____	39
<i>Imagen 2: Estación de perfilado.</i> _____	39
<i>Imagen 3: Estación de armado.</i> _____	40
<i>Imagen 4: Estación de alistado</i> _____	40
<i>Imagen 5: Máquinas que se usan en la estación de perfilado.</i> _____	41
<i>Imagen 6: Ejemplo de repisas para ordenar las herramientas en cada estación</i> _____	95

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la empresa “Doble AA” S.A., y tuvo como objetivo disminuir los costos operativos en la línea de producción de balerinas 2109, los cuales son generados por una mala programación de la producción y la ausencia de orden de las estaciones de producción. Ante esto, se propone implementar las metodologías MRP, 5’S.

Es así que, se logró con el Plan de Requerimiento de Materiales disminuir la pérdida económica de S/. 22,948.27 soles anuales a S/. 3,691.66 soles anuales, mientras que con las 5’S se mejoró una pérdida económica de S/. 14,250 soles anuales a S/. 5,955 soles anuales. La inversión para el Plan de Requerimiento de Materiales y 5’S es de S/. 16,554 y S/. 5,358 soles anuales respectivamente.

Finalmente se presenta un análisis de evaluación económica que arroja un VAN de S/. 29,514.70 un TIR de 42.98%, un PRI de 7 meses y B/C de 1.12.

**Palabras clave:** Plan de Requerimiento de Materiales, 5’S.

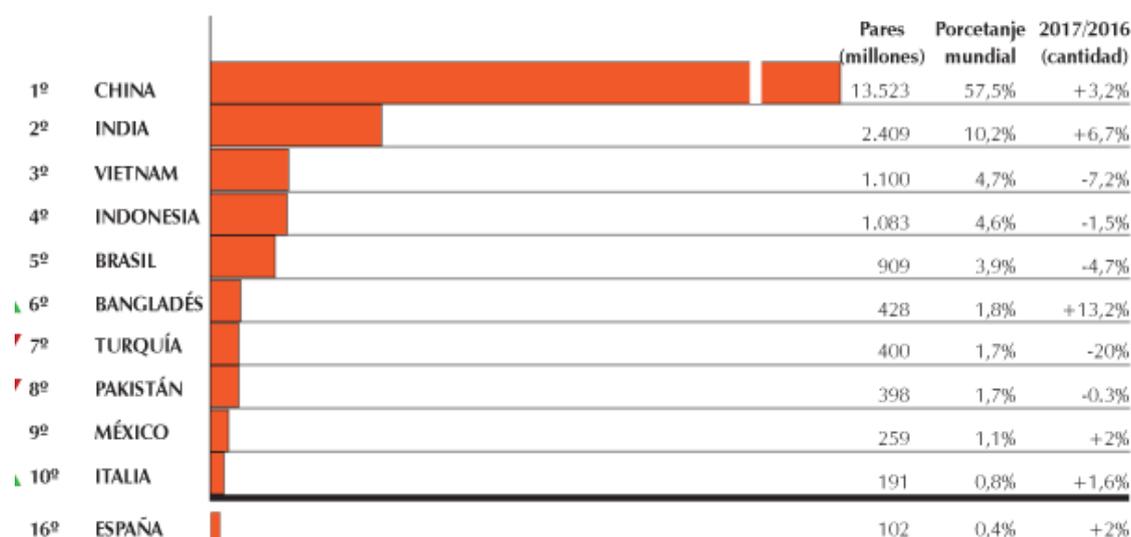
# CAPÍTULO I.

# INTRODUCCIÓN

## 1.1. Realidad problemática

Actualmente la producción de calzado ha ido incrementando notoriamente a nivel mundial con una variedad de modelos y diseños. Se afirma que en el año 2017 se logró 23,500 millones de pares, un 2% más que el 2016. La fabricación se concentró en Asia, elaborándose el 87% del total de la producción mundial. Los cuatro primeros países productores son China, India, Vietnam e Indonesia. Brasil se encuentra en el quinto lugar, mientras que Italia, el único país europeo es parte de este top 10. (Revista del calzado, 2018)

**Figura 1: Producción mundial del calzado**



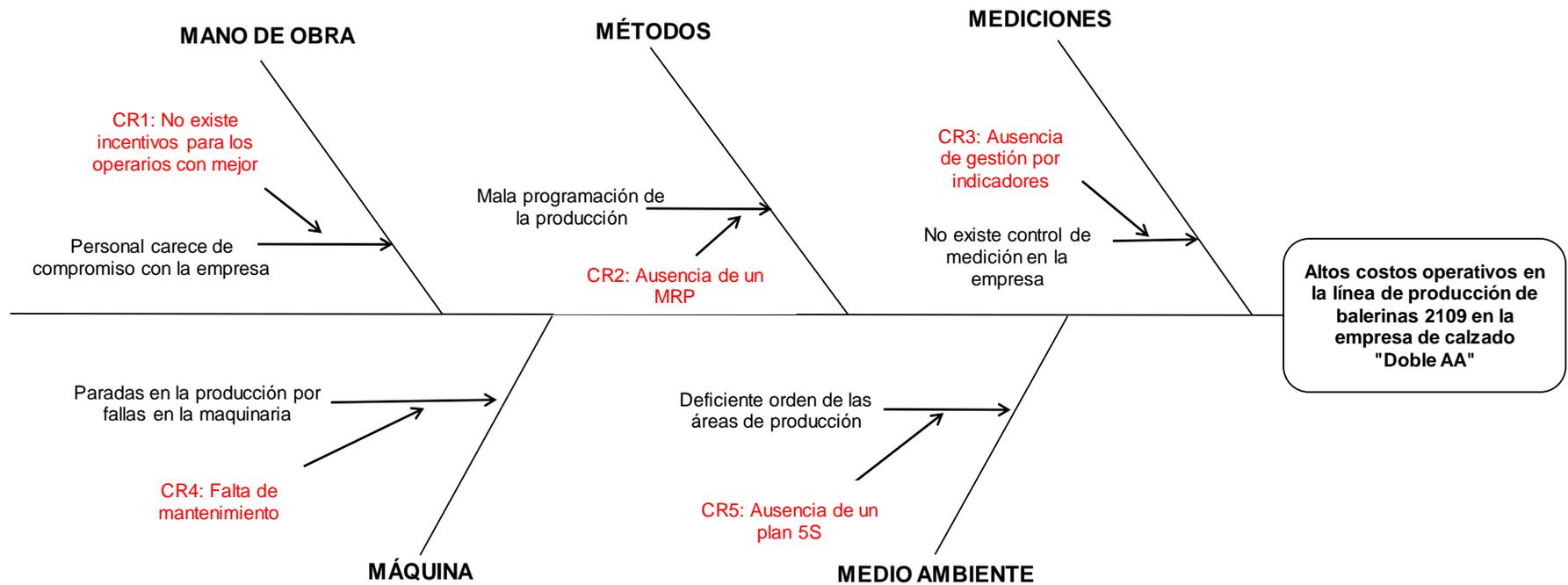
**Fuente: Revista del Calzado**

El Perú entre enero y octubre se registró un ingreso de 43 millones de pares de zapatos, la suma de importaciones entre calzado y sus partes es de US\$ 40.3 millones, un 8.7% más respecto al periodo anterior y sus exportaciones cayeron a 27.7%, alcanza sólo un US\$ 19.7 millones. El Sector empresarial destacó el ingreso de productos de China (23%), Singapur (16%) y Brasil (9%). (Diario Cuero América, 2019)

Cabe mencionar también que en el distrito de El Porvenir-Trujillo, existen casi 4.500 empresas dedicadas a este rubro. El alcalde sostuvo que el negocio de venta de calzado representa el 65% de las actividades productivas de dicho distrito.

A continuación, se presenta un diagrama de Ishikawa realizado para el área de Producción de la empresa de Calzado “Doble AA” exponiendo el problema y causas raíces determinados luego de una observación al proceso productivo.

**Figura 2: Diagrama de Ishikawa del área de producción**



**Autor: Calzados "Doble AA"**

Para la presente investigación se llevó a cabo la búsqueda de otros estudios realizados relacionados con el tema que, a continuación, se presentan:

## 1.2. Antecedentes locales

Medina, J. (2019). En su tesis titulada: “Propuesta de implementación de un Sistema de Planificación de Materiales (MRP) en la línea de calzado sport para damas para aumentar la productividad en la empresa Calzados Hirbin”. Tiene como objetivo general el desarrollo e implementación de un sistema de planificación (MRP) en la línea de calzado sport para damas para aumentar la productividad de la empresa Calzados Hirbin. Para ello como primer paso realizó un diagnóstico de la situación actual del área de producción, el cual arrojó como problema los retrasos y reprocesos a causa de los productos defectuosos, asimismo se consideró un alto nivel de fabricación del calzado para damas. Se realizó cálculos para determinar el impacto económico que genera en la empresa estas problemáticas representando en pérdidas monetarias de S/. 23 388 nuevos soles anual. Finalmente, con la propuesta de mejora aplicada en el área de producción ha dado un resultado un VAN de S/ 77 861, un TIR de 80% y un B/C de S/. 3,17.

Carranza, P. (2016). En su investigación titulada: “Aplicación de mejora en la gestión de la producción para incrementar la productividad de fardos de Carranza de la empresa Taurotec”. Tiene como objetivo general el desarrollo de la propuesta de mejora en el área de Producción de fardos Carranza y su aplicación para aumentar la productividad. El área de producción fue seleccionada luego de un diagnóstico realizado a la empresa, el cual indicaba que una falta de planificación en el abastecimiento de materiales, una inadecuada distribución de planta de capacitación y falta de capacitación de personal, que con lleva a una baja producción y al mismo tiempo una cantidad de productos fallados. Se determinó que se tuvo una producción de 352 fardos y la demanda es de 384 fardos mensuales generando pérdidas monetarias de S/ 5,397.67 soles mensuales. Al implementar las propuestas de mejora que fueron un Plan de Capacitación, Distribución de planta por producto y un MRP, logrando así cumplir la demanda de 384 fardos mensuales obteniendo un beneficio mensual de S/. 5,031.42 soles. Se aplicó a la mejora una evaluación económica dando un VAN de S/ 37,941.52 soles, un TIR 54.37% y un Beneficio/Costo de 1.73, todas estas en el área de producción.

En la tesis realizada por Quijano, A. (2019) titulada: “Propuesta de implementación de MRP, RCM y Gestión de personal, para aumentar la productividad en el área de producción, en la línea de enlatado-crudo de la empresa Inversiones Quiaza A.S.C”, cuyo objetivo general es proponer la implementación de MRP, Gestión de Personal y RCM para aumentar la productividad en la empresa Inversiones Quiaza S.A.C. Se inicia con un diagnóstico de la situación actual de los procesos de la empresa a través de indicadores, determinándose que se incurre en costos de S/. 213,772.45. Luego de la aplicación de estas herramientas y metodologías se evalúa la propuesta, recalculado los indicadores diseñados inicialmente, para tener una medición objetiva sobre el beneficio percibido, se logró un VAN de S/. 1,020,000.00 y un TIR de 39.11%.

Aguirre, A. & Vargas, P. (2018). En su tesis titulada: “Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para incrementar la rentabilidad en la empresa de calzado Falbric S.A.C-Trujillo-2017, cuyo objetivo general es el desarrollo de una propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para incrementar la rentabilidad en la empresa de calzado Falbric S.A.C. Se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa en las áreas mencionadas, se determinó que la mayor criticidad en la empresa es la inadecuada planificación de adquisición de materiales e insumos para el proceso productivo, también se propuso herramientas de mejora para minimizar la problemática en el abastecimiento y así disminuir los altos costos operativos, algunos de los problemas que influye negativamente en su rentabilidad es retrasos en la producción, falta de planificación de la producción, entrega inoportuna de materiales, materiales de mala calidad, ausencia de inspección, trabajo empírico. El impacto económico que genera en la empresa estas problemáticas representado en pérdidas monetarias es de S/. 45,372.06 soles anuales. Luego del desarrollo se determinó un beneficio anual de S. 33,031.53. Así mismo dando como resultado un VAN de S/. 9,107.96, un TIR de 58.10% y un Beneficio/Costo de 1.2.

### 1.3. Antecedentes nacionales

Quispe, W. & Taculí, M. (2017) en su tesis titulada “Diseño de mejora en el proceso de producción de la empresa Avícola Soto S.A.C para reducir costos de producción”, tiene como objetivo reducir costos de producción, para ello se emplearon indicadores de producción, con los que se logró determinar el estado actual de la empresa y el estado de la misma, por lo que se propuso mejora que incrementaron la productividad como son: la compra de una peladora para disminuir el tiempo de pelado diario y transpaleta, elaboración de diagramas de análisis de procesos con el cual identificamos algunos problemas como; la pérdida de tiempo, la falta de algunas operaciones como la de inspección final del producto, la falta de orden y limpieza, el desorden en el área de procesos productivo, la falta de seguridad por parte de los operarios, pequeños problemas de la distribución de planta y hasta la calidad del producto final. Se plantó combatir esto mediante herramientas como; el método de Westing House para la estandarización de tiempos en todo el proceso productivo, con las 5’S se pudo mejorar todo en el proceso respecto a clasificación, limpieza, organización, estandarización y disciplina. Finalmente, se recomienda mantener actualizado a todo el personal de producción en cuanto a nuevos métodos de trabajo en lo que respecta a la industria de alimentos, para que así la empresa esté actualizada en su rubro y siga mejorando de acorde al tiempo y los estándares del mundo.

Vera, S. (2018). En su tesis: “Propuesta de un sistema de planificación y control de la producción para la empresa Fabrication Technology Company S.A.C para mejorar el nivel de servicio”, tiene como objetivo general mejorar la rentabilidad de la empresa. Para la realización de esta investigación se tienen una serie de objetivos específicos, guía al primer objetivo que es el diagnosticar actualmente el proceso de producción de la empresa, posteriormente a este análisis se va a realizar la planificación de la producción la cual nos permite llegar a un equilibrio entre lo que se va a producir en piezas finales y los materiales que se requieren para esta producción, siendo el tercer objetivo el costo – beneficio el cual nos permite verificar si la propuesta es rentable o no lo es. Los planes de mejora propuestos nos muestran que el nivel de servicio se ha incrementado de un 78, 57% a un 100%, cubriendo de esta manera toda la demanda insatisfecha. Además, se logró un incremento de 0,81 a 1,93 soles.

En la tesis realizada por Aparicio, J. (2018): “Aplicación de la planificación de los requerimientos de materiales (MRP) para mejorar la productividad en el área

servicio de mantenimiento de la empresa Autoclass S.A.C, Surquillo, 2018”, tiene como objetivo general es determinar que la aplicación de un plan de requerimiento de materiales produce un incremento en el nivel de la productividad. Para ello se realizó la observación del proceso y toma de datos durante febrero a abril 2018; de tal modo se pudo observar el comportamiento de las variables mediante los instrumentos que se aplicaron en una pre y post prueba, tales como formato de producción, formato de medición de entregas a tiempo, disponibilidad de materiales. Los resultados obtenidos al contrastar las hipótesis mediante la prueba de Wilcoxon, demostraron que la ingeniería de métodos incrementó la productividad en un 39%.

Chambi, K. (2016) en su tesis titulada: “Propuesta de mejora en la planificación de la producción de la línea de perezil liofilizado para optimizar los tiempos de entrega, aplicada a una empresa agroindustrial dedicada a la elaboración de productos liofilizados y deshidratados” tiene como objetivo mejorar los constantes reclamos por parte de los clientes, respecto a los tiempos de entrega y las cantidades entregada. Por ello se inicia este documento con la descripción general de la empresa, para luego proceder a analizar específicamente el proceso de planificación, los datos de entrada del MRP, las capacidades y rendimientos usados, todo ello con la finalidad de identificar las falencias presentes en el sistema. Del diagnóstico efectuado al proceso de planificación actual de la línea de perezil liofilizado, se evidencio que existen retrasos desde los tres hasta ochenta y ocho días, y respecto a las pérdidas de ingresos que oscilan entre los USD\$ 22,896.00 hasta USD\$ 28,722.00 lo que representa el 16% del pedido total, además se identificó el actual tiempo de lead time es de 8-10 días y la capacidad de planta que se cree que se tiene es de 108 ton/ año y la existencia de diversos desperdicios en la ejecución de las operaciones. Por ello se plantea mejorar el MRP usado (base del actual sistema de planificación) mediante la actualización de datos tales como; capacidades de producción, rendimientos, ventas, mediante el estudio de tiempos ajustados a la realidad actual y plantear la utilización de técnicas de lean Manufacturing para asegurar el desarrollo de operaciones con la reducción de desperdicios. De este análisis se obtuvo que el tiempo óptimo de despacho es de 6 días (lead time) y que la capacidad de producciones de 98 ton/año Se hace el análisis costo beneficio de la propuesta para evaluar su factibilidad de ejecución obteniéndose que los costos de implementar la mejora (9,357.9 \$) versus los beneficios cuantitativos y cualitativos (78,964.1) se llega

a la conclusión que es factible y el monto de la inversión no es elevado, permitiendo mejorar el sistema de planificación lo que se refleja en el aseguramiento y continuidad del flujo del proceso productivo otorgado por lean Manufacturing.

#### **1.4. Antecedentes internacionales**

Benavides, K. & Castro, P. (2010). En su tesis titulada “Diseño e Implementación de un Programa de 5S en Industrias Metalmecánicas San Judas Ltda. - Cartagena”, tiene como objetivo diseñar e implementar un programa de 5’S en el área de producción de la empresa Industrias Metalmecánicas San Judas Ltda., debido a que actualmente se han detectado carencia de estándares de limpieza, seguridad en el puesto de trabajo y desmotivación en los operarios, con la finalidad de mejorar el aspecto de cada uno de los puestos de trabajo del área de producción en lo que respecta al orden y limpieza, brindando así un ambiente seguro, confortable para los operarios y por ende calidad en los productos que se fabrican. Se desarrolló la propuesta de mejora aplicando las herramientas de tarjetas rojas, delimitación del perímetro de trabajo, manual de limpieza, políticas de orden y limpieza e inspecciones. Se consiguió una mejora en el espacio físico del lugar del 6% luego de tener ejecutada las 5’S, el cual en su mayoría es un espacio que se encuentra en el área de fundición.

En el estudio de Gómez, O. (2013) titulado: “Mejoramiento de sistema productivo de la empresa Calzado Beatriz de Vargas”, el cual tiene como objetivo dar a conocer las mejoras implementadas en la empresa, logradas durante el desarrollo de la práctica empresarial. Para el desarrollo se realizó un diagnóstico previo en el área de producción, para identificar los procesos desarrollados y las actividades a mejorar. Para las mejoras se implementó la metodología 5S, tiempos, eliminación de despilfarros, control de inventario, definición de funciones, redistribución de planta, entre otro. Como resultado se mejoraron las condiciones del área de trabajo, los niveles de inventarios y se creó una cultura de mejora continua dentro de la empresa.

En la investigación realizada por Muñoz, J. & Diuza, O. (2016) titulada: “Propuesta de implementación del sistema de información MRP en los productos semilla y gragea de la empresa Alimentos Angelita Ltda”, la cual tiene como objetivo mejorar el sistema productivo. Para ellos, fue necesario diagnosticar el sistema productivo por medio de lluvias de ideas, gestión documental y encuesta semiestructurada; posteriormente se realizó la caracterización de los procesos de producción con

toma de tiempos, lista de materiales, análisis de mano de obra y evaluación de proceso de producción. La propuesta de mejora para el sistema productivo de ALIAN permite obtener los requerimientos de materiales para la producción de semilla y gragea; adicionalmente se mejoró en un 22% la entrega de producto terminado basado en la herramienta MRP.

## **1.5. Bases teóricas**

La presente investigación cuenta con la siguiente base teórica en estudio para un mejor desarrollo de esta:

### **1.5.1 Planificación de requerimiento de materiales (MRP)**

Chase, R. & Jacobs, F. (2014) indican que el MRP es usada actualmente por casi todas las empresas manufactureras, incluso por las pequeñas. Este programa es sencillo de utilizar para determinar las cantidades necesarias de cada parte para un producto final y el tiempo de anticipación con el que se debe pedir. Para el desarrollo se debe determinar la demanda dependiente, que es el resultado de la demanda de artículos superiores. Para ello es recomendable elaborar un pronóstico con datos anteriores o hacer un análisis del mercado.

Por otro lado, Cuatrecasas (2011) habla sobre el MRP y sostuvo que:

El MRP opera básicamente planificando las necesidades de materiales, que es precisamente lo que significan sus siglas: Material Requirement Planning. Actúa a partir del que denominaremos Plan Maestro de Producción. Con él y la lista de materiales, las rutas de fabricación y los datos de los centros de trabajo e inventarios, efectuaremos el proceso de <<explosión de necesidades>> considerando que la capacidad es infinita (en primera instancia ya que, posteriormente, abordaremos en lo se denominará el MRP II, la problemática de la capacidad) y que los lotes y plazos de fabricación constantes. El MRP, una vez que se concluye la fase de planificación y se determina que los planes son realistas y alcanzables, también realiza funciones de control de fábrica tales como control input/output, seguimiento y control de comprar, informe de posibles retrasos, etc. (p. 390)

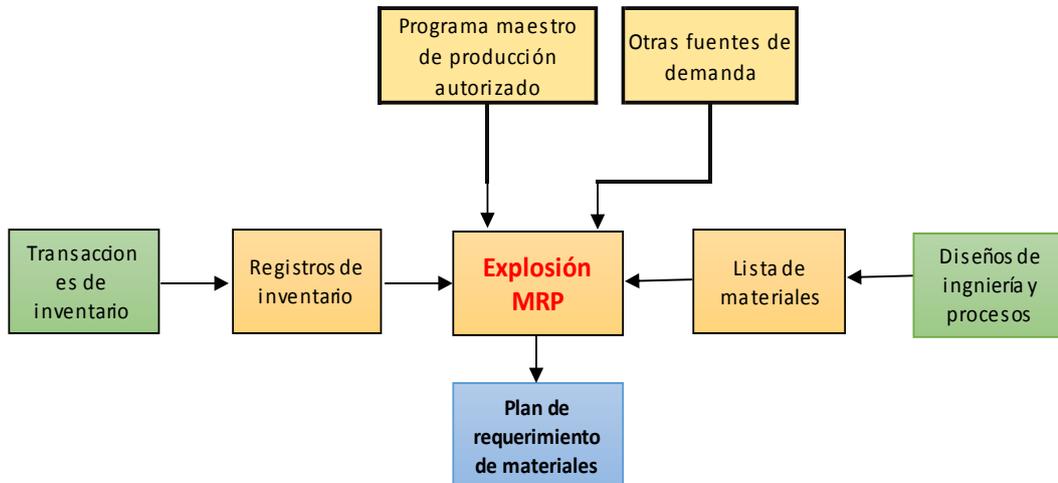
**Figura 3: Planificación con filosofía push y pull.**



**Fuente: Organización de la producción de la producción y dirección de operaciones.  
 (Cuatrecasas, 2011)**

Según Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008) la planificación de requerimiento de materiales (MRP) se creó para administrar el inventario de demanda dependiente y programar pedidos de reabastecimiento. Los datos utilizados para el desarrollo de esta planificación es una base de datos con una lista de materiales, un programa maestro de producción y una base de datos de registro de inventario, con esto el sistema MRP puede identificar las medidas que debe tomar par que el pedido no sufra un retraso. El programa maestro de producción y otras fuentes de demanda, como la independiente de partes de repuestos y artículos de mantenimiento, en los requerimientos de las subunidades, componentes y materias primas que es necesario para un producto final. Este proceso se conoce como explosión MRP porque convierte los requisitos de varios productos finales en un Plan de Requerimientos de Materiales en el cual se especifica todo lo necesario para la elaboración de productos finales.

**Figura 4: Datos de entrada para el plan de requerimientos de materiales**

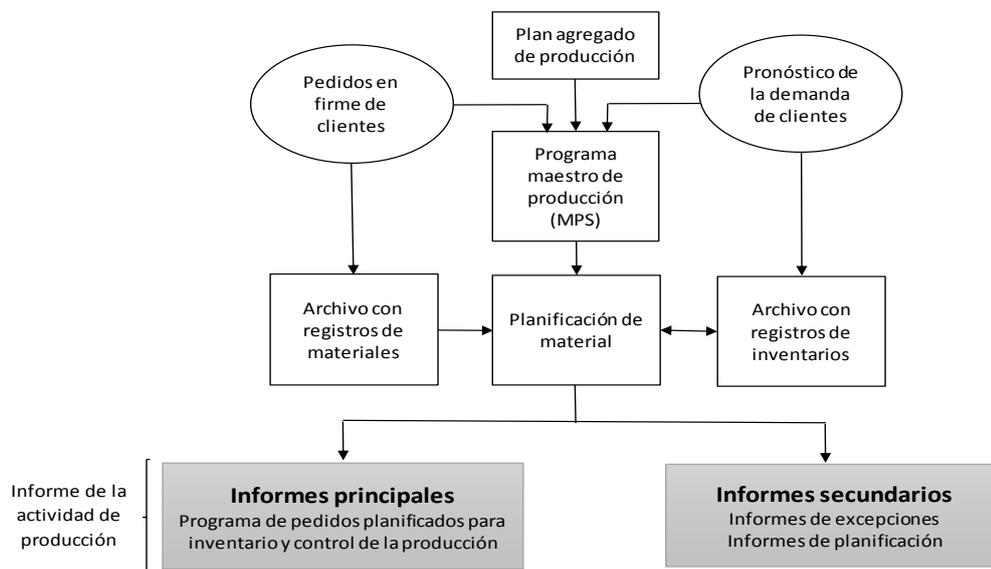


**Fuente: Administración de operaciones. (Krajewski, L. el. At. 2008)**

### **Estructura del sistema de Planificación de Requerimiento de Materiales (MRP)**

Tomando como referencia los conocimientos previos y los libros consultados para la presente investigación se puede señalar que el sistema MRP funciona con tres secciones; el programa maestro de producción, el cual señala el número de piezas que se van a producir en tiempos específicos; la lista de materiales, donde se especifica los materiales de qué consta cada pieza y cantidades correctas de cada uno y por último el archivo con el registro de inventarios contiene datos como el número de unidades disponibles y pérdidas. Estas tres fuentes (PMP, lista de materiales e inventarios) son las fuentes de datos para el desarrollo de un MRP.

**Figura 5: Panorama de los elementos que componen un MRP**



**Fuente: Administración de operaciones (Krajewski, L. el. At. 2008)**

## Pronósticos

Los pronósticos son una forma de predecir acontecimientos futuros que se utiliza para propósitos específicos.

Al hablar de pronósticos Krajewski, Ritzman & Malhotra (2008) sostienen que:

El pronóstico general de la demanda típicamente se origina en marketing, pero los clientes internos de toda la organización dependen de los pronósticos son aportes cruciales de los planes de negocios, los planes anuales y los presupuestos. Finanzas necesita pronósticos para proyectar los flujos de efectivo y las necesidades de capital. Recursos humanos necesita pronósticos para prever las necesidades de contratación y capacitación de personal. Marketing es una de las fuentes principales de información de pronósticos de venta, porque es el área que se encuentra más cerca de los clientes externos. Operaciones necesita pronósticos para planear los niveles de producción, comprar de servicios y materiales, mano de obra y programas de producción, inventarios y capacidades a largo plazo. (p. 523)

## Selección del tipo de técnica de pronóstico

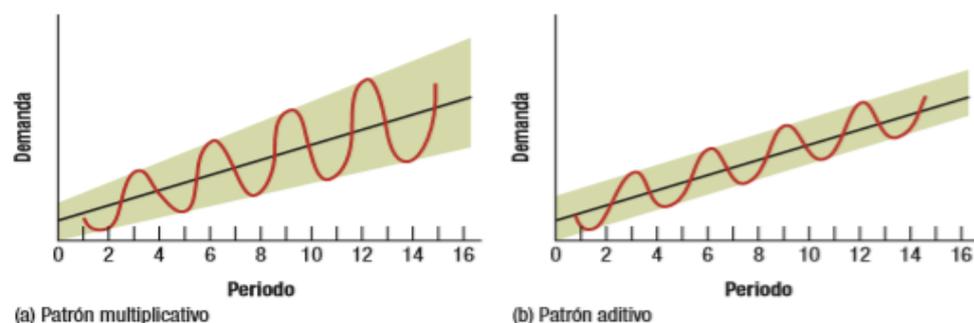
El objetivo del pronosticador es elaborar un pronóstico útil a partir de la información disponible, aplicando la técnica que resulte apropiada para los diferentes patrones de demanda. Para los pronósticos de la demanda se usan dos tipos generales de técnicas: los métodos cualitativos y los métodos cuantitativos.

Entre los métodos cualitativos figuran los métodos cualitativos figuran los métodos de juicio, en los que los gerentes y expertos, los resultados de las encuestas de consumidores y las estimaciones del personal de ventas se traducen en estimaciones cuantitativas. Entre los métodos cuantitativos están los métodos causales y el análisis de series de tiempo. Para pronosticar la demanda, los métodos causales utilizan datos históricos de variables independientes, como campañas de promoción, condiciones económicas y actividades de los competidores. El análisis de series de tiempo es un método estadístico que depende en alto grado de datos históricos de la demanda, con lo que proyecta la magnitud futura de la misma y reconoce las tendencias y patrones estacionales.

### Patrones estacionales

Los patrones estacionales están formados por movimientos ascendentes o descendentes de la demanda, que se repiten con regularidad, medidos en periodos de menos de un año. En este contexto, dichos periodos se llaman estaciones.

**Figura 6: Comparaciones de patrones estacionales**



**Fuente: Administración de operaciones (Krajewski, L. el. At. 2008)**

### Plan agregado de producción

Heizer y Render (2009) indican que:

La planeación agregada (también llamada programación agregada) busca determinar la cantidad y los tiempos de producción necesarios para el futuro intermedio, a menudo con un adelanto de 3 a 18 meses. Los administradores de operaciones tratan de determinar la mejor forma de satisfacer la demanda pronosticada ajustando los índices de producción, los niveles de mano de obra, los niveles de inventario, el trabajo en tiempo extra, las tasas de subcontratación, y otras variables controlables. Por lo general, el objetivo de la planeación agregada es minimizar los costos para el periodo de planeación.

Sin embargo, existen otros aspectos estratégicos más importantes que el costo bajo. Estas estrategias pueden ser suavizar los niveles de empleo, reducir los niveles de inventario, o satisfacer un nivel de servicio alto. (p. 568)

### **Programa maestro de producción**

Este programa como se menciona anteriormente es uno de los más importantes para empezar con el MRP, su función es ocuparse de piezas finales, si estas fueran grandes o cara, el programa puede organizar ensambles o componentes parciales. El programador tiene que especificar exactamente qué se va a producir. Puede suceder que un programa maestro que parezca viable al final requiera demasiados recursos en momentos de auge del producto y se determinan las necesidades de materiales, piezas y componentes de niveles inferiores. En este caso, el programa maestro de producción se modifica según estas limitaciones y se ejecuta de nuevo el programa MRP.

A continuación, se menciona lo que el programador (el humano) debe incluir en el programa maestro para garantizar un buen resultado.

- Incluir todas las demandas de venta del producto, resurtido de almacén, refacciones y necesidades entre las plantas
- Nunca perder de vista el plan agregado.
- Comprometerse con los pedidos prometidos al cliente.
- Ser visible en todos los niveles de la administración.
- Equilibrar objetivamente los conflictos de manufactura, marketing e ingeniería.
- Identificar y comunicar todos los problemas.

### **Restricciones de tiempo**

La flexibilidad del programa maestro de producción depende de varios factores: tiempo de espera de producción compromiso de partes y componentes a una pieza final específica, relación entre cliente y proveedor, exceso de capacidad, y rechazo o aceptación de la gerencia a hacer cambios. El propósito de las restricciones de tiempo es mantener un flujo razonablemente controlado por el sistema de producción

**Figura 7: Plan agregado y programa producción de colchones**

Plan agregado de  
producción de colchones

Mes	1	2
Producción de colchones	900	950

Programa maestro de  
producción de modelos  
de colchones

	1	2	3	4	5	6	7	8
Modelo 327	200			400		200	100	
Modelo 538		100	100		150		100	
Modelo 749			100			200		200

**Fuente: Administración de operaciones (Krajewski, L. el. At. 2008)**

### Demanda de productos

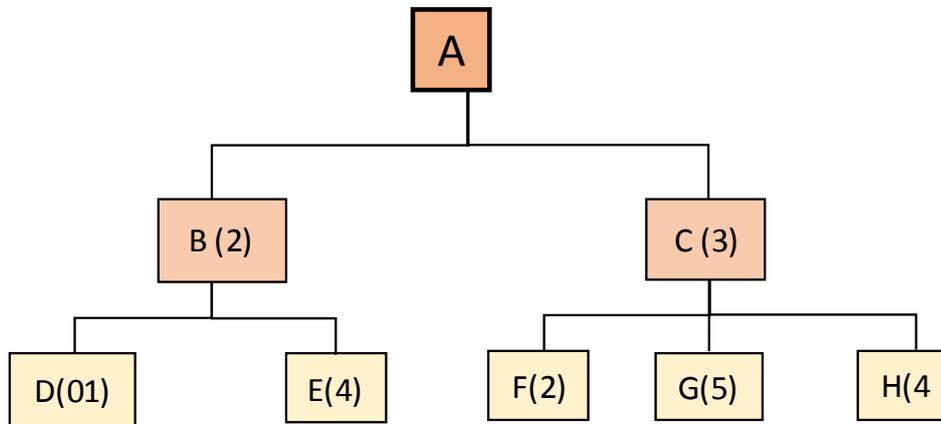
Esta demanda de productos terminados proviene de dos fuentes: de los clientes conocidos que hacen pedidos específicos, como los que genera el personal de ventas o de transacciones entre departamentos; y la demanda pronosticada. Se puede combinar la demanda de los clientes conocidos y la demanda pronosticada y se convierten en la base para el programa maestro de producción.

Además de la demanda de productos finales, los clientes también hacen pedidos de piezas y componentes como reseras, estos se incorporan al programa de planificación de requerimiento de materiales en los niveles apropiados- se agregan como necesidad bruta de una pieza o componente.

### Lista de materiales (BOM)

Conocido también como archivo de estructura del producto o árbol del producto, con tiene la descripción completa de los productos y consigna materiales, piezas y productos con las cantidades usadas por unidad de la pieza de la que forma parte. A continuación, un ejemplo:

**Figura 8: Lista de materiales (árbol estructural del producto) del producto A.**



**Fuente: Administración de operaciones (Krajewski, L. el. At. 2008)**

### Registros de inventarios

El archivo de registros de inventarios puede ser muy grande. Estos se consultan según se necesite durante la ejecución del programa.

El archivo de estado de inventario se mantiene actualizado al asentar las transacciones del inventario conforme ocurre. Estos cambios se debe a entradas y salidas de existencias, pérdidas por desperdicio, piezas equivocadas, pedidos cancelados, etc.

### Explosión MRP

Luego de obtener la información con los registros anteriores el programa de planificación de requerimiento de materiales pasa a un proceso, el cual es calcular las necesidades exactas de cada pieza que maneja el sistema se conoce como proceso de “explosión”.

A continuación, una descripción del proceso de explosión MRP:

1. Se toman del programa maestro las necesidades de piezas del nivel cero, por lo general llamadas “piezas finales”.
2. A continuación, el programa toma saldos actuales junto con el programa de pedidos que se van a recibir para calcular las “necesidades netas”, que son los montos que se necesitan casa semana además de lo que se tiene ahora o se consiguió a través de un pedido puesto y programado.
3. Con las necesidades netas, el programa calcula cuándo deben recibirse los pedidos para satisfacerlas. A esto se le conoce como “entradas de pedidos planificados”.

4. Calcular un programa para cuando los pedidos se expidan. Se consigue al compensar las “entradas de pedidos planificados” con los márgenes de tiempos necesarios. A esto se le llama “expedición de pedidos planificados”.
5. Con los cuatro posteriores pasos se termina el nivel ceo, para luego pasar a las piezas del nivel 1.
6. Las necesidades brutas de las piezas del nivel 1 se calculan a partir del programa de expedición de pedidos planificados para las antecesoras de las piezas de nivel 1. Las demandas adicionales independientes se deben incluir en las necesidades brutas.
7. Después de determinar las necesidades brutas se calculan las necesidades netas, entradas de pedidos planificados y expedición de pedidos planificados según se describió en los pasos de 2 a 4.
8. El proceso se repite con cada nivel de la lista de materiales.
9. El registro contiene necesidades brutas, entradas programadas, saldo disponible proyectado, necesidades netas, entradas de pedidos planificados y datos sobre expedición de pedidos planificados. El saldo disponible proyectado en el monto del inventario que se espera tener a finales del periodo. Se calcula como sigue:

$$\begin{array}{r}
 \text{Saldo} \\
 \text{disponible} \\
 \text{proyectado}_t
 \end{array}
 =
 \begin{array}{r}
 \text{Saldo} \\
 \text{disp.} \\
 \text{proyectado}_{t-1}
 \end{array}
 -
 \begin{array}{r}
 \text{Necesidades} \\
 \text{brutas}_t
 \end{array}
 +
 \begin{array}{r}
 \text{Entradas} \\
 \text{planificadas}_t
 \end{array}
 +
 \begin{array}{r}
 \text{Entradas} \\
 \text{de} \\
 \text{pedidos} \\
 \text{planif.}_t
 \end{array}
 -
 \begin{array}{r}
 \text{Invetario de} \\
 \text{seguridad}
 \end{array}$$

### 1.5.2. Herramienta 5´S

Según Hernández y Vizán (2013) indican que:

La herramienta 5´s es una aplicación sistemática de orden y limpieza en el puesto de trabajo. El acrónimo corresponde a las iniciales en japonés de las cinco palabras que definen las herramientas y cuya fonética empieza por “S”: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, que significan, respectivamente: eliminar lo innecesario, ordenar, limpiar e inspeccionar, estandarizar y crear hábito.

Su implantación tiene por objetivo evitar que se presenten los siguientes síntomas disfuncionales en la empresa y que afectan, decisivamente, a la eficiencia de la misma:

- Aspecto sucio de la planta: máquinas, instalación, técnicas, etc.
- Desorden: pasillos ocupados, técnicas sueltas, embalaje, etc.
- Elementos rotos: mobiliario, cristales, señales, topes, indicadores, etc.
- Falta de instrucciones sencillas de operación.
- Numero de averías más frecuentes de lo normal.
- Desinterés de los empleados por su área de trabajo.
- Movimientos y recorridos innecesarios de personas, materiales y utillajes.
- Falta de espacio en general.

#### **Eliminar (Seiri)**

Consiste en separar lo que se necesita de lo que no y controlar el flujo de cosas para evitar estorbos y elementos prescindibles que originen despilfarros como el incremento de manipulaciones y transportes, pérdida de tiempo en localizar cosas, elementos o materiales obsoletos, falta de espacio, etc., para esto se usa unas tarjetas rojas para identificar los elementos susceptibles de ser prescindibles y se decide si hay que considerarlos como desecho.

**Figura 9: Ejemplo de tarjeta roja para identificación de elementos inútiles**

TARJETA ROJA			
<b>NOMBRE DEL ARTÍCULO</b>			
<b>CATEGORIA</b>	1. Maquinaria	6. Producto terminado	
	2. Accesorios y herramientas	7. Equipo de oficina	
	3. Equipo de medición	8. Limpieza	
	4. Materia prima		
	5. Inventario en proceso		
<b>FECHA</b>	Localización	Cantida	Valor
<b>RAZÓN</b>	1. No se necesita	5. Contaminante	
	2. Defectuoso	6. Otro	
	3. Material de desperdicio		
	4. Uso desconocido		
<b>ELABORADA POR</b>		Departamento	
<b>FORMA DE DESECHO</b>	1. Tirar	5. Otros	
	2. Vender		
	3. Mover a otro almacén		
	4. Devolución proveedor		
<b>FECHA DE DESECHO</b>			

**Fuente: Lean manufacturing (Hernández & Vizán, 2013)**

### Ordenar (Seiton)

Consiste en organizar elementos calificados como necesarios, de manera que se encuentren con facilidad, definir su lugar de ubicación identificándolo para facilitar su búsqueda y el retorno a su posición inicial. La implantación del Seiton comporta:

- Marcar los límites de las áreas de trabajo, almacenaje y zonas de paso.
- Disponer de un lugar adecuado, evitando duplicidades; cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa.

Se trata de alcanzar el nivel de orden preciso para producir con calidad y eficiencia, dotando los empleados de un ambiente laboral que favorezca la correcta ejecución del trabajo.

## Limpieza e inspección (Seiso)

Seiso significa limpiar, inspeccionar el entorno para identificar los defectos y eliminarlos, es decir anticiparse para prevenir defectos. Su aplicación comporta:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria.
- Centrarse tanto o más en la eliminación de los focos de suciedad que en sus consecuencias.
- Conservar los elementos en condiciones óptimas, lo que supone reponer los elementos que faltan, adecuarlos para su uso más eficiente, y recuperar aquellos que no funcionan o que están reparados “provisionalmente”.

**Figura 10: Ejemplo de tarjeta amarilla para soluciones de productos no usables**

TARJETA AMARILLA	
Ubicación: Área de producción de Calzados "Doble AA"	
Fecha:	
Categoría	1. Agua      5. Material producto 2. Aceite    6. Condición de las instalaciones 3. Aire       7. Acción del personal 4. Polvo     8. Químicos 9. Otros
Descripción del problema :	
Soluciones	
Acción correctiva implementada	
Solución definitiva propuesta	
Elaborado por:	

**Fuente: “Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística de la línea de calzado cosido tres líneas para reducir los costos operativos de la empresa creaciones Nihjardi” (Fernández y Pajares 2018)**

### **Estandarizar (Seiketsu)**

Estandarizar supone seguir un método para ejecutar un determinado procedimiento de manera que la organización y el orden sean factores fundamentales. Su aplicación comporta las siguientes ventajas:

- Mantener niveles conseguidos con las tres primeras “S”.
- Elaborar y cumplir estándares de limpieza y comprobar que éstos se aplican correctamente.
- Trasmitir a todo el personal la idea de la importancia de aplicar los estándares.
- Crear los hábitos de la organización, el orden y la limpieza.
- Evitar errores en la limpieza que a veces pueden provocar accidentes.

Para implantar una limpieza estandarizada, el procedimiento puede basarse en tres pasos:

1. Asignar responsabilidades sobre las 3S primeras. Los operarios deben saber qué hacer, cuándo, dónde y cómo hacerlo.
2. Integrar las actividades de las 5S dentro de los trabajos reguladores.
3. Chequear el nivel de mantenimiento de los tres pilares. Una vez se han aplicado las 3S y se han definido las responsabilidades y las tareas a hacer, hay que evaluar la eficiencia y el rigor con que se aplican.

### **Disciplina (Shitsuke)**

Shitsuke se puede traducir por disciplina y su objetivo es convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. Su aplicación está ligado al desarrollo de una cultura de autodisciplina para hacer perdurable el proyecto de las 5S.

## 1.6. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora de la gestión de producción sobre los costos operacionales de la empresa de calzado Doble AA S.A.?

## 1.7. Objetivos

### Objetivo general

- Reducir los costos operacionales de la empresa de calzado “Doble AA” S.A. mediante la propuesta de mejora de la gestión de producción.

### Objetivos específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de la línea de producción de la empresa de calzado “Doble AA” S.A
- Determinar qué herramientas de ingeniería industrial se pueden aplicar para solucionar el problema.
- Elaborar la propuesta de mejora en el área de producción.
- Desarrollar e implementar las herramientas de ingeniería industrial para la solución de las causas identificadas en el área de producción y logística en la empresa “Doble AA” S.A
- Retroalimentar la propuesta de mejora en el área de producción.
- Evaluar la factibilidad económica del proyecto.

## 1.8. Hipótesis

### Hipótesis general

La propuesta de mejora de la gestión de producción reduce los costos operacionales de la empresa de calzado “Doble AA” S.A

# **CAPÍTULO II.**

# **METODOLOGÍA**

## 2.1. Tipo de investigación

- Por la orientación: Investigación en ciencia formal y exacta.
- Por el diseño: Investigación diagnóstico y prospectiva.

## 2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

### Población

- La población considerada para la presente investigación son las veinte líneas de producción de balerina de la empresa calzado “Doble AA” S.A.

### Muestra

- La muestra para la presente investigación está conformada por la línea de producción de balerina 2109. Con respecto a las personas que trabajan en esta línea, son un total de 25, por ser una cantidad menor a 100, no se le aplicará fórmula para determinar tamaño de muestra.

### Materiales

- Útiles de escritorio
- Computadora
- Cronómetro
- Calculadora
- Libros de referencia
- Tesis de referencia

### Instrumentos

- Ficha de observación no estructurada
- Revisión documental
- Cuestionario estructurado
- Ficha de control de tiempos

### Métodos

- Para el presente estudio realizado se utilizará el método de contrastación de hipótesis o prueba de hipótesis, la cual consiste en probar que una hipótesis sea verdadera o falsa únicamente con pruebas y datos obtenidos por la investigación que puedan argumentar la afirmación de tal hipótesis. “Desde el punto de vista técnico, no se acepta una hipótesis a través de un estudio, sino que se aporta evidencia en su favor o en su contra”. (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.108).

- Vica (2012) informa que uno de los métodos también utilizado para los investigadores es el de análisis-síntesis, ya que en primer lugar se analiza cada proceso del área de producción para identificar los problemas, luego se utiliza la síntesis para relacionar los elementos que crean el problema y de esta manera determinar una solución.

### 2.3. Procedimiento

ETAPA	DESCRIPCIÓN
<b>Diagnóstico</b>	<p>Para llegar a identificar los problemas que generan altos costos operacionales en la empresa “Doble AA” se realizó en primer lugar una observación de toda la empresa, con esto se pudo determinar que el área de producción tiene genera más problemas que el resto. Seguido de esto, se consolidó la información obtenida, se identificaron las causas raíces de los problemas existentes mediante el diagrama Ishikawa. Para priorizar los diferentes problemas encontrados se realizó una encuesta a los trabajadores que son parte del proceso, tales como: cortadores, perfiladores, armadores, alistadoras, además tomando en cuenta el punto de vista de los gerentes de la empresa. Como siguiente paso se realizó un Diagrama de Pareto para determinar las causas raíces principales de las menos importantes.</p>
Solución al problema	<p>Luego de obtener los principales problemas, se desarrolla un plan de mejora para minimizar los costos operacionales que se genera en la empresa “Doble AA”. Para esto se aplicarán los siguientes programas y herramientas: MRP, el cual viene apoyado de pronósticos, un programa</p>

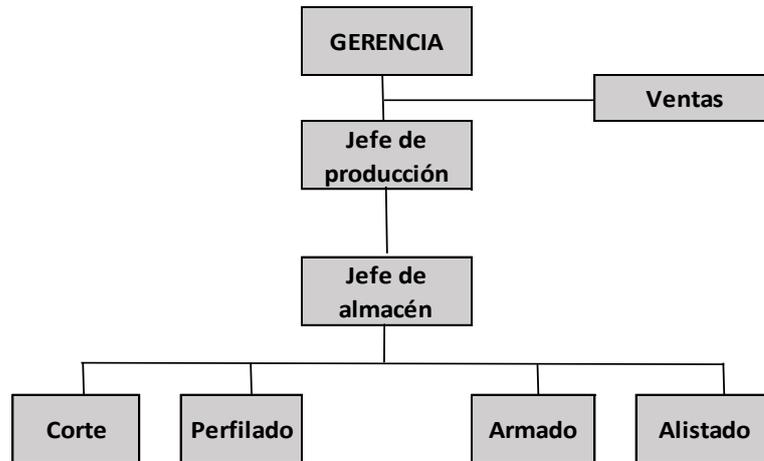
	maestro de producción, lista de materiales e inventarios, este programa ayudará a la empresa a planificar eficientemente los productos e insumo que se necesitan para un determinado tiempo; la aplicación 5´S, la cual solo consiste en mantener ordenado y limpio las áreas de trabajo, manteniendo la estandarización y disciplina en los operarios y jefes.
<b>Evaluación económica</b>	Como último paso para esta investigación se desarrollará una evaluación económica para determinar la viabilidad de la propuesta. Se calculará el B/C, Valor neto actual (VAN) y tasa interna de retorno (TIR).

## 2.4. Diagnóstico de la realidad actual de la empresa

### Generalidades de la empresa

La empresa Calzados “Doble AA” se formó hace diez años por la pareja de esposos Selene Lázaro Nicasio y Tito Rodríguez Gutiérrez, ambos eran trabajadores dependientes, en el tiempo que decidieron convivir también arriesgaron a formar su propia empresa, la señora colaborando en el área de ventas y el señor en el área de producción. La idea de llamar “Doble AA” surgió por la unión de la inicial del nombre de cada uno de sus hijos, André y Aylin. En la actualidad, la empresa está consolidada, contando con clientes de Lima y provincias, así mismo de Bolivia y Ecuador.

**Figura 11: Organigrama de la empresa “Doble AA” S.A**



**Autor: Calzados “Doble AA”**

### **Misión**

Diseñar, producir y comercializar calzado de moda y confort mediante procesos adecuados de calidad; realizados por personas totalmente comprometidas con su trabajo, orientadas a satisfacer las necesidades y expectativas del cliente.

### **Visión**

Ser una empresa líder en diseño, fabricación y comercialización de calzado en el mercado Nacional, que garantice la satisfacción del cliente.

### **Principales Productos**

- La empresa produce una variedad de balerinas, como:
- Balerinas taco chato
- Balerinas taco medio
- Balerinas taco alto

### **Principales Competidores**

- CARUBI S.A.C

En 1990 Máximo Carrera Rubio decide formar “Manufacturas de Calzado Carubi”, con la finalidad de crear una empresa que fabrique calzados de calidad, con originales diseños y asequible al cliente en cuanto al precio. Actualmente se encuentra ubicada en la Calle Baltazar Willalunga N° 1491- El Porvenir.

- CALZADO MODATECC

La empresa “Modatecc” (Moda, Diseño, Arte y Tecnología del Calzado), fue fundada un 17 de Setiembre del año 1993, en el corazón del distrito del porvenir; centro representativo del mayor conglomerado de productos de calzado; de la

Provincia de Trujillo, Departamento de la Libertad. Tal ha sido el éxito que hoy cuenta con tiendas en Lima y Chiclayo; y en el mercado Internacional como Ecuador y Estados Unidos. Se ubica en Jiron Francisco de Zela N° 1487 – El Porvenir.

➤ **CONSORIO A&G SAC**

El Consorcio A&G, fue formalizada como consorcio en enero del año 2009 pero sus orígenes se remontan a 2 años antes cuando tres jóvenes empresarios empezaron a trabajar de manera consorciada, estas empresas son: Gutiérrez Bussines, Almendras Company y Manufacturas Delgado, empresas que se unieron en torno a un sueño de llevar y de desarrollar esta aventura empresarial hacia altos objetivos morales, sociales, económicos y de realización humana. Actualmente, A&G está conformada por dos empresas: Gutiérrez Bussines y Almendras Company. Se ubica en Av. Abancay Nro. 1998 A.H. Miguel Grau – El Porvenir.

➤ **ANGELE’S SAC**

Fundada en 2000, ofreciendo un calzado de calidad para damas, específicamente en balerinas. Importando a nivel nacional e internacional. Ubicado en Florencia de Mora, Trujillo-La Libertad.

**Descripción de proceso**

- **Cortado:** En esta estación empieza el proceso de fabricación del calzado. Como su nombre lo indica se dedica al cortado de moldes, de diferentes tallas según el pedido próximo a entregar, estos moldes son variados con diferentes piezas, de acuerdo al modelo a trabajar.

**Imagen 1: Estación de cortado**



**Autor: Calzado “Doble AA”**

- **Perfilado:** El perfilador tiene la función de unir las piezas con ayuda de una maquina perfiladora, el color de los hilos usados en los zapatos dependerá del **color de calzado, es una de las estaciones con más tiempo de demora.**

**Imagen 2: Estación de perfilado.**



**Autor: Calzados “Doble AA”**

- **Armado:** En esta tercera estación el proceso ya está avanzado, la función de un armador consiste en armar el cuerpo que previamente el perfilador dejó listo para continuar con la fabricación. Para esto se usa una máquina que calienta la plantilla cuando se pega a la horma con una base de cartón, también se usa clavos, pegamento PBC, y el tamaño de horma varía de acuerdo a las talladas de los cuerpos del calzado. Es otra de las estaciones que toma tiempo para su acabado.

**Imagen 3: Estación de armado.**



**Autor: Calzados “Doble AA”**

- **Alistado:** Por último, en esta estación se encarga de limpiar y verificar que el calzado vaya en perfecto estado, los materiales que usan es un trapo, bencina, stickers plantillas y pegamento.

**Imagen 4: Estación de alistado**



**Autor: Calzados “Doble AA”**

### **Maquinaria usada para el proceso**

En este proceso de fabricación, se usa maquinaria y herramientas para cada estación. A continuación, se detalla cada una de ellas:

- **Para el cortado:** en esta estación el proceso es sencillo, por ende, no es necesario más que un cúter, este forrado con cuerpo para evitar que el

operario se lastime la mano. Si bien es un trabajo fácil de hacer, se debe de tener mucho cuidado en su manipulación para no sufrir algún corte.

- **Para el perfilado:** aquí si es necesario una máquina perfiladora, y en algunos casos una maquina pegadora y dobladora para algunas piezas, con el fin de reducir tiempo, sin embargo, hay operarios que en ocasiones prefieren hacerlo a mano, ya que las máquinas en el momento están ocupadas.

***Imagen 5: Máquinas que se usan en la estación de perfilado.***



**Autor: Calzados “Doble AA”**

- **Para el armado:** En esta tercera estación que es la más completa, se hace uso de diferentes herramientas, alicate es usado para poder clavar y jalar las puntas de cuero y así pegar a la planta de cartón; un cutter para cortar los excesos de cuero; un martillo para fijar bien el cuero y clavos en la planta; y la maquina calentadora, esta se usa para calentar las plantas de PBC y puedan pegar mucho más rápido a la planta de cartón, si esta máquina no se usa, normalmente hacen uso de una briqueta para poder hacer el calentamiento.
- **Para el alistado:** En esta estación se coloca las plantillas dentro del zapato y un sticker con la marca de la empresa “Doble AA”. Para ello sólo necesita pegamento, plantilla, esponja para colocar a los talones y puedan tener un mejor contacto con el calzado y además hacen una limpieza de cada zapato para quitar los grumos de pegamento, por último, se embolsa y pasan a ser encajados.

Cabe mencionar que luego de encajar todos los pares de calzado se pasa a agrupar cajas de doce, estas son amarradas para pasar a almacén.

### Gráficos de procesos

A continuación, se adjunta gráficos de proceso de cada estación con los tiempos estándar de cada actividad.

El área de almacén está ubicada en el primer piso, en el gráfico se indica los metros que se recorre hasta el tercer piso y los minutos que se demora al hacer la búsqueda de la materia prima para que los operarios hagan su labor sin ningún inconveniente.

**Figura 12: Gráfico de proceso de la recepción de materia prima en almacén**

GRÁFICO DE PROCESO								
Área:	Almacén	Método actual:	X		Fecha:			
Proceso:	Recepción	Método propuesto:			Realizado por:			
					Gráfico N°:	1		
N°	Distancia (Mtrs)	Tiempo (Min)	Símbolos del gráfico				Descripción del proceso	
1	20	7						Búsqueda de materiales
2	0	5						Recepción de cuero y forro en almacén
3	30	3						Traslado de MP a espacio de trabajo
	30	15	0	1	1	0	0	<b>TOTALES</b>
<b>Total hrs</b>		<b>0.25</b>						

**Autor: Calzados "Doble AA"**

**Figura 13: Gráfico de proceso de las operaciones en la estación de corte**

GRÁFICO DE PROCESO								
Área: Proceso:	Producción Corte	Método actual: Método propuesto:	X	Fecha: Realizado por: Gráfico N°:	2			
N°	Distancia (Mtrs)	Tiempo (Min)	Símbolos del gráfico				Descripción del proceso	
1	0.00	8.00	●	→	■	◐	▽	Búsqueda de moldes para corte
2	0.00	3.00	●	→	■	◐	▽	Arreglo de cuero para iniciar corte
3	0.00	5.86	●	→	■	◐	▽	Corte de forro
4	12.00	1.00	●	→	■	◐	▽	Traslado de cuchilla a esmeril
5	0.00	2.00	●	→	■	◐	▽	Afilado de cuchilla
6	12.00	1.00	●	→	■	◐	▽	Traslado de cuchilla a espacio de corte
7	0.00	19.23	●	→	■	◐	▽	Cortado de cuero
8	0.00	5.00	●	→	■	◐	▽	Cortado de malla
9	0.00	14.95	●	→	■	◐	▽	Cortado de falsa
10	0.00	2.72	●	→	■	◐	▽	Cortado de plantilla
11	10	1.5	●	→	■	◐	▽	Traslado de MP cortada a perfilador
	34	64.27	5	3	0	3	0	TOTALES
Total hrs		1.07						

**Autor: Calzados “Doble AA”**

A continuación, se presenta el gráfico de procesos en la estación de perfilado, estación importante dentro de todo el proceso. Cabe resaltar que estas operaciones se deben realizar con el cuidado pertinente para evitar problemas en las siguientes estaciones. Por ello es recomendable que las funciones de un perfilador lo hagan una persona con cierta experiencia.

**Figura 14: Gráfico de proceso de las operaciones en la estación de perfilado (1)**

GRÁFICO DE PROCESO						
Área:	Producción	Método actual:	X	Fecha:		
Proceso:	Perfilado	Método propuesto:		Realizado por:		
				Gráfico N°:	3	
N°	Distancia (Mtrs)	Tiempo (Min)	Símbolos del gráfico			Descripción del proceso (Doc)
1	0	2.20				Separación de los cortes
2	9	1.50				Traslado a máquina dobladora
3	0	4.30				Calentado de máquina dobladora
4	0	15.94				Doblado del talon, puntera y laterales del cuerpo
5	9	1.50				Traslado a máquina perfiladora
6	0	5.09				Unión de talones del cuero
7	0	5.24				Unión de los talones de forro
8	0	14.62				Unión de malla y cuero con los costados del forro
9	0	4.61				Cortado del sobrante del forro de los costados
10	0	6.28				Colocación de pegamento a la puntera (malla)
11	0	2.75				Colocación de pegamento a la puntera (cuero)
12	0	7.20				Unión de puntera a malla
13	0	13.89				Unión de forro a puntera de cuero
14	0	7.26				Cortado de forro sobrante
15	0	5.02				Colocación de jebe a centro de talón
16	0	12.00				Chancado de talón de cuero
17	0	4.01				Colocación de pegamento a los costados de cuero

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Figura 15: Gráfico de proceso de las operaciones en la estación de perfilado (2)**

18	0	10.21						Colocación de pegamento al borde del cuerpo para talón
19	0	9.11						Unión de los costados con talón
20	0	9.57						Colocación de jebe a bordes de la entrada del calzado
21	0	0.46						Colocación de jebe a cintillo
22	0	12.27						Colocación de cintillo a bordes de la entrada del calzado
23	0	4.37						Cocido de talón de forro a calzado
24	0	14.04						Corte del forro sobrante del talón
25	0	34.58						Encintado
26	0	5.69						Cocido de seguro para encintado
27	6	2.20						Traslado al area de armado
	24	215.91	24	3	0	2	0	<b>TOTALES</b>
	<b>Total horas</b>	<b>3.60</b>						

**Autor: Calzados “Doble AA”**

La estación de armado es la penúltima de todo el proceso, en ella el cuero perfilado es convertido en calzado como tal, y junto con la estación de perfilado son los que mayor tiempo toman en ejecutarse. También son operaciones en las que se debe tener cuidado ya que en algunas de las operaciones se usa el martillo y además se estira el cuero para poder moldear a la horma.

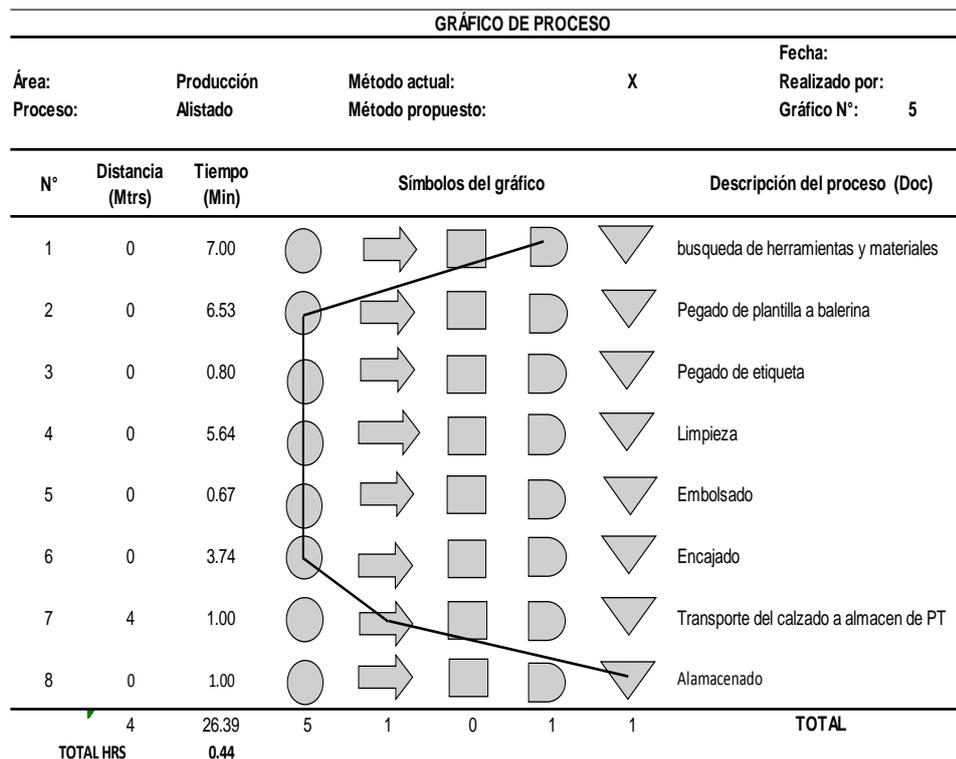
**Figura 16: Gráfico de proceso de las operaciones en la estación de armado**

GRÁFICO DE PROCESO								
Área:	Producción	Método actual:	X				Fecha:	
Proceso:	Armado	Método propuesto:					Realizado por:	
							Gráfico N°: 4	
N°	Distancia (Mtrs)	Tiempo (Min)	Símbolos del gráfico				Descripción del proceso (Unidad)	
1	0	4.80	●	→	■	◐	▽	Empastado del contorno de la falsa
2	0	5.00	●	→	■	◐	▽	Empastado de la cinta en la falsa
3	0	7.78	●	→	■	◐	▽	Colocado de la cinta en la falsa
4	0	7.29	●	→	■	◐	▽	Colocado de la falsa en la horma
5	0	0.50	●	→	■	◐	▽	Colocación del taco en la máquina de horno
6	0	3.23	●	→	■	◐	▽	Pegado del taco a la falsa
7	0	3.42	●	→	■	◐	▽	Empastado de la falsa con taco
8	0	6.87	●	→	■	◐	▽	Corte de sobras del cuero
9	0	22.13	●	→	■	◐	▽	Pegado del contrafuerte talón
10	0	62.47	●	→	■	◐	▽	Armado del corte con la horma
11	0	17.70	●	→	■	◐	▽	Empastado de armado con la planta
12	0	21.85	●	→	■	◐	▽	Pegado de la planta
13	0	3.21	●	→	■	◐	▽	Sacado de la horma
14	8	3.50	●	→	■	◐	▽	Traslado al área de alistado
<b>TOTAL HRS</b>	<b>8</b>	<b>169.76</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>TOTALES</b>
		<b>2.83</b>						

**Autor: Calzados “Doble AA”**

En la última estación se procede a revisar el calzado armado, limpiar con cuidado las partes con grumos de pegamento, colocar plantillas, stickers; y embolsarlos para colocarlos a la caja y poder almacenarlos en un espacio frente a la estación llamado almacén de producto terminado.

**Figura 17: Gráfico de procesos de las operaciones de la estación de alistado**



**Autor: Calzados “Doble AA”**

A continuación, una tabla que indica el tiempo de proceso en cada estación, además del tiempo total que toma fabricar una docena de calzados en la empresa “Doble AA”.

**Tabla 1: Tiempos en cada estación del proceso de Calzado “Doble AA”**

Proceso	Tiempo total/doc (min)
Recepción	15.00
Corte	64.27
Perfilado	215.91
Armado	169.76
Alistado	26.39
TOTAL	491.32
<b>Total horas</b>	<b>8.2</b>

**Autor: Calzados “Doble AA”**

## 2.5. Diagnóstico del área problemática

En el área de producción, la empresa incurre en elevados costos operacionales por las siguientes causas raíces.

**Tabla 2: Causas raíces que incurren en los elevados costos operacionales de la empresa “Doble AA”**

CR	CAUSA RAÍZ
Cr2	Mala programación de la producción.
Cr5	Deficiente distribución y orden de las áreas de producción.

**Autor: Calzados “Doble AA”**

### Identificación de los indicadores

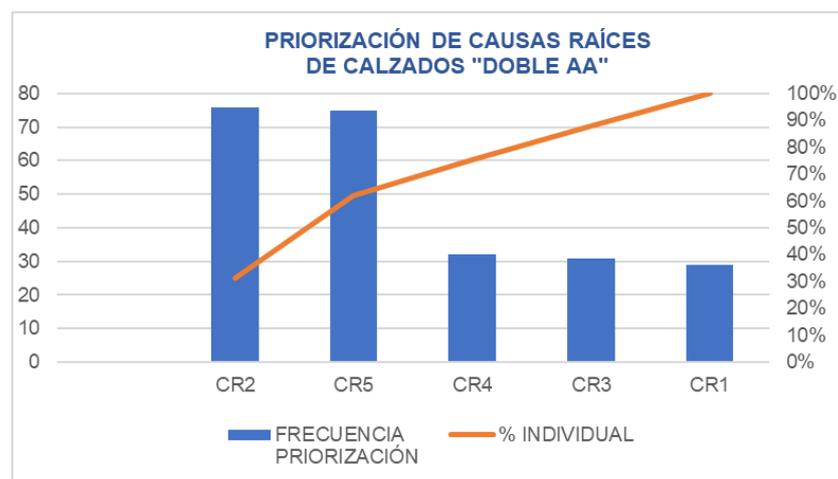
Luego de identificar las causas raíces que influyen en el área de estudio, se realizó una encuesta a los diferentes trabajadores que intervienen en el área de producción (Anexo 1), para realizar posteriormente un cuadro de priorización apoyando estos datos con un Diagrama de Pareto.

**Tabla 3: Cuadro de priorización de Causas Raíces**

CR	DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA RAIZ	FRECUENCIA PRIORIZACIÓN	% INDIVIDUAL	FRECUENCIA ACUMULADA	80 - 20
CR2	Mala programación de la producción.	76	31%	76	80%
CR5	Deficiente orden de las áreas de producción.	75	62%	151	80%
CR4	Paradas en la producción por fallas en la maquinaria.	32	75%	183	80%
CR3	No existe control de medición en la empresa	31	88%	214	80%
CR1	Personal carece de compromiso con la empresa.	29	100%	243	80%
<b>TOTAL</b>		<b>243</b>			

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Figura N° 18: Diagrama de Pareto**



**Autor: Calzados “Doble AA”**

A continuación, una tabla que indica los indicadores de cada causa raíz y la herramienta a aplicar por cada una, además de la inversión y los beneficios obtenidos

**Tabla 4: Cuadro resumen de indicadores**

Área	Ítem	Causa Raíz	Indicador	Fórmula	Descripción	VA	Pérdidas actuales (S/.)	VM	Pérdidas mejoras	Beneficio	Herramienta de mejora	Inversión
Producción	Cr2	Ausencia de una programación de la producción	% de consumo efectivo de MP	$\frac{\text{Cantidad de MP consumido}}{\text{Total de MP}} * 100\%$	Indica el porcentaje de MP utilizada efectivamente	79%	S/8,530.27	92%	S/3,691.66	S/4,838.62	Planificación de Requerimiento de Materiales	S/16,554.00
			% abastecimiento de materiales	$\frac{\text{Requerimientos de MP a tiempo}}{\text{Total de requerimientos}} * 100$	Indica el porcentaje de requerimiento de MP pedido a tiempo	61%	S/14,418.00	100%	S/0.00	S/14,418.00		
	Cr5	Deficiente orden de las áreas de producción	% Tiempo de búsqueda	$\frac{\text{Tiempo usado en búsqueda de MP}}{\text{Tiempo total de producción}} * 1$	Indica el porcentaje de tiempo perdido por deficiente orden de áreas	18%	S/16,625.00	9%	S/8,295.00	S/8,330.00	5'S	S/5,358.00

**Autor: Calzados “Doble AA”**

## 2.6. Solución propuesta

### Descripción de causas raíces

#### ➤ **CR2: Ausencia de una programación de la producción**

Al determinar la ausencia de una programación de la producción se pudo observar que este, causa un consumo de materia prima sin conciencia, es decir, no hay un proceso estandarizado que presione al cortador a usar al máximo la materia prima que se le da.

Por otro lado, también se observó la falta de requerimiento de materiales, lo cual provoca compras de materiales fuera de tiempo a un mayor precio, lo que produce altos costos y que se pueden evitar dando seguimiento a la demanda que existe.

#### ➤ **CR5: Deficiente orden de las estaciones en el área de producción**

Para esta causa raíz se observó los espacios de cada trabajador, se pudo notar que no hay contenedores o repisas que puedan facilitar el orden de sus herramientas o accesorios que usan para las diferentes operaciones que desarrollan en el proceso, por ende, estas están regadas por las mesas, o guardadas en lugares fuera de su área de trabajo. Además de encontrarse máquinas en desuso, motores inservibles y retazos de materia prima que no aportan al proceso. Así mismo se observó la distribución de estaciones dentro del taller, mezcladas en un solo espacio, lo que produce pérdida de tiempo al mantener el orden del proceso y movilizarse de extremo a extremo.

## 2.7. Monetización de pérdidas

#### ➤ **CR2: Por ausencia de una programación de la producción**

Para calcular la pérdida económica por consumo de MP, se determinó con ayuda de los operarios en la estación de corte, el porcentaje de merma que producen al momento de realizar los cortes del molde, tanto de cueros y malla (materia prima principal del calzado), además de tener en cuenta el costo por metra de cada uno de esta materia prima.

A continuación, el cuadro resumen de mermas por metro y costos por cuero y malla.

**Tabla 5: Metros de cuero y malla usado por par de calzado**

Descripción	Cantidad	Unidad
Metros de cuero por par	0.15	Metro
Merma por metro de cuero	0.0225	Metro
Venta merma	S/ -	S/. x metro
% mermas	15%	%
Costo de cuero	S/23.00	S/. x metro
Metros de malla por par	0.09	Metro
Merma por metro de malla	0.0135	Metro
Venta merma	S/ -	S/. x metro
% mermas	15%	%
Costo de malla	S/28.00	S/. x metro

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 6: Pérdida económica por mermas del cuero y malla**

CUERO	
Pérdida económica por par	S/0.52
Pérdida económica por docena	S/6.21
MALLA	
Pérdida económica por par	S/0.38
Pérdida económica por docena	S/4.54

**Autor: Calzados “Doble AA”**

Luego de hallar la pérdida económica por par y por docena, se halló las pérdidas económicas de los meses del año 2019, se utilizó las ventas realizadas para calcular la materia prima total utilizada junto con la merma.

**Tabla 7: Pérdida económica mensual por mermas de cuero y malla**

<b>Año</b>	<b>Mes</b>	<b>Prod./doc</b>	<b>Metros de cuero comprado</b>	<b>Merma de cuero (Metro)</b>	<b>Metros de malla comprado</b>	<b>Merma de malla (Metro)</b>	<b>Pérdida ec./mes</b>
<b>2019</b>	Enero	75	135	20.25	81	12.15	S/ 805.95
	Febrero	71	127.8	19.17	76.68	11.50	S/ 762.97
	Marzo	70	126	18.90	75.6	11.34	S/ 752.22
	Abril	71	127.8	19.17	76.68	11.50	S/ 762.97
	Mayo	90	162	24.30	97.2	14.58	S/ 967.14
	Junio	78	140.4	21.06	84.24	12.64	S/ 838.19
	Julio	80	144	21.60	86.4	12.96	S/ 859.68
	Agosto	85	153	22.95	91.8	13.77	S/ 913.41
	Setiembre	86	154.8	23.22	92.88	13.93	S/ 924.16
	Octubre	91	163.8	24.57	98.28	14.74	S/ 977.89
	Noviembre	78	140.4	21.06	84.24	12.64	S/ 838.19
	Diciembre	81	145.8	21.87	87.48	13.12	S/ 870.43
<b>TOTAL</b>			<b>1720.8</b>	<b>258.12</b>	<b>1032.48</b>	<b>154.87</b>	<b>S/ 10,273.18</b>

**Autor: Calzados “Doble AA”**

Posterior a ello, se recolectó docenas defectuosas que no se lograron vender al mismo precio que normalmente se hace. Con estos datos se realizó cálculos de pérdidas económicas por toda la materia prima que se usó.

**Tabla 8: Pérdida económica por docenas defectuosas**

Año	Mes	Prod./doc	Docenas defectuosas	Cuero comprada (Metro)	Merma de cuero (Metro)	Malla comprada (Metro)	Merma de malla (Metro)	Costo de MP perdida
2019	Enero	75	7	12.6	1.89	7.56	1.1	S/ 501.48
	Febrero	71	5	9	1.35	5.4	0.8	S/ 358.20
	Marzo	70	7	12.6	1.89	7.56	1.1	S/ 501.48
	Abril	71	8	14.4	2.16	8.64	1.3	S/ 573.12
	Mayo	90	5	9	1.35	5.4	0.8	S/ 358.20
	Junio	78	6	10.8	1.62	6.48	1.0	S/ 429.84
	Julio	80	5	9	1.35	5.4	0.8	S/ 358.20
	Agosto	85	7	12.6	1.89	7.56	1.1	S/ 501.48
	Setiembre	86	5	9	1.35	5.4	0.8	S/ 358.20
	Octubre	91	7	12.6	1.89	7.56	1.1	S/ 501.48
	Noviembre	78	6	10.8	1.62	6.48	1.0	S/ 429.84
	Diciembre	81	8	14.4	2.16	8.64	1.3	S/ 573.12
<b>TOTAL</b>		<b>956</b>	<b>76</b>	<b>136.8</b>	<b>20.52</b>	<b>82.08</b>	<b>12.3</b>	<b>S/ 5,444.64</b>

**Autor: Calzados “Doble AA”**

Para hallar las pérdidas económicas por falta de requerimiento de materiales se utilizó datos de la empresa que indica la cantidad de compra que se realizó durante los doce meses del 2019, compras hechas fuera de tiempo, es decir, no fueron planeadas, esto claramente genera un costo adicional ya que normalmente por cantidad grande el precio de los materiales es menor, se realiza una compra al por mayor, a diferencia de la compra por metros, cuesta un poco más porque son comprar al por menor.

A continuación, una tabla con los costos de MP programados y los que son por emergencia. Además de cantidades programadas con anticipación y sin anticipación.

**Tabla 9: Tabla de costos de materia prima**

	Costo de MP programada/metro	Costo de MP emergencia/metro
<b>Cuero</b>	S/23.00	S/26.50
<b>Malla</b>	S/28.00	S/30.00
<b>Pedrería (Par)</b>	S/2.00	S/3.50
<b>Hilo</b>	S/5.00	S/8.00
<b>Celastick</b>	S/15.00	S/20.00

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 10: Materia prima programada**

	Mes	Cuero (Metro)	Malla (Metro)	Pedrería (Par)	Hilo (Cono)	Celastick (Metro)
<b>2019</b>	Enero	110	46	755	6	11
	Febrero	105	37	659	5	10
	Marzo	96	25	652	6	9
	Abril	89	52	620	5	10
	Mayo	130	70	810	7	12
	Junio	118	63	759	5	14
	Julio	96	58	845	6	16
	Agosto	119	68	853	7	18
	Setiembre	137	70	852	5	21
	Octubre	127	70	925	4	19
	Noviembre	117	51	685	6	22
	Diciembre	108	47	740	8	12
<b>TOTAL</b>		<b>1,352</b>	<b>657</b>	<b>9,155</b>	<b>70</b>	<b>174</b>

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 11: Materia prima programada sin anticipación**

	Mes	Cuero (Metro)	Malla (Metro)	Pedrería (Par)	Hilo (Cono)	Celastick (Metro)
<b>2019</b>	Enero	25	35	145	5	15
	Febrero	23	40	193	5	14
	Marzo	30	51	188	4	15
	Abril	39	25	232	5	14
	Mayo	32	28	270	6	19
	Junio	23	22	177	6	13
	Julio	48	29	115	6	11
	Agosto	34	24	167	5	11
	Setiembre	18	23	180	7	8
	Octubre	37	29	167	9	12
	Noviembre	24	34	251	5	5
	Diciembre	38	41	232	4	16
	<b>TOTAL</b>	<b>371</b>	<b>381</b>	<b>2,317</b>	<b>67</b>	<b>153</b>

*Autor: Calzados “Doble AA”*

A continuación, un cuadro donde indica los costos para materia prima programa y para la de emergencia, multiplicados por la cantidad de docenas que se realizó cada mes.

**Tabla 12: Pérdidas económicas por comprar de materia prima con y sin anticipación**

	Materia prima programada	Costo MP programada	Materia prima emergencia	Costo MP programada	Costo de MP de emergencia	Total Materia Prima	Pérdida económica por compras urgentes
Cuero (Metro)	1,352	S/31,096.00	371	S/8,533.00	S/9,831.50	1,723	S/1,298.50
Malla (Metro)	657	S/18,396.00	381	S/10,668.00	S/11,430.00	1,038	S/762.00
Pedrería (Par)	9,155	S/18,310.00	2,317	S/4,634.00	S/8,109.50	11,472	S/3,475.50
Hilo (Cono)	70	S/350.00	67	S/335.00	S/536.00	137	S/201.00
Celastick (Metro)	174	S/2,610.00	153	S/2,295.00	S/3,060.00	327	S/765.00
<b>TOTAL</b>	<b>11,408</b>	<b>S/70,762.00</b>	<b>3,289</b>	<b>S/26,465.00</b>	<b>S/32,967.00</b>	<b>14,697</b>	<b>S/6,502.00</b>

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 13: Resumen de pérdidas económicas por la Causa Raíz 2**

<b>RESUMEN DE PÉRDIDAS ECONÓMICAS</b>	
Por mermas	S/10,273.18
Por producto terminado defectuoso	S/5,444.64
Por falta de Requerimiento de Materiales	S/6,502.00
<b>TOTAL PÉRDIDAS ECONÓMICAS PARA CR2</b>	<b>S/22,219.82</b>

**Autor: Calzados “Doble AA”**

➤ **CR5: Ausencia de aplicación 5´S**

Para poder calcular las pérdidas económicas por la ausencia de la aplicación de las 5´S se realizó toma de tiempos usados en la búsqueda de sus herramientas, si bien es cierto los tiempos no soy a gran magnitud, sin embargo, sumados día a día, mes a mes, genera una cantidad considerable, lo que se convierte en docenas no realizadas, por ende, no vendidas.

A continuación, cuadros de observación realizadas con los gráficos de proceso que indican el tiempo de búsqueda por cada estación:

**Tabla 14: Tiempo total usado para búsqueda en el área de almacén**

FICHA DE OBSERVACIÓN			
<b>Área:</b> Almacén		<b>Fecha:</b>	
<b>Proceso:</b> Recepción		<b>Realizado por:</b>	
		<b>Gráfico N° : 1</b>	
Descripción	Tiempo usado (Min)	Veces/día	Tiempo Total (Min)
Busqueda de materiales	7	2	14
Traslado	3	2	6
<b>TIEMPO TOTAL</b>			20

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 15: Tiempo total usado para búsqueda en la estación de corte**

FICHA DE OBSERVACIÓN			
<b>Área:</b> Producción		<b>Fecha:</b>	
<b>Proceso:</b> Corte		<b>Realizado por:</b>	
		<b>Gráfico N°: 2</b>	
Descripción	Tiempo usado (Min)	Veces/día	Tiempo Total (Min)
Búsqueda de moldes	5	2	10
Búsqueda de herramientas de corte	4	2	8
Organización de los cortes realizados	2	2	4
<b>TIEMPO TOTAL/DÍA</b>			22

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 16: Tiempo total usado para búsqueda en la estación de perfilado**

FICHA DE OBSERVACIÓN			
<b>Área:</b> Producción	Producción	<b>Fecha:</b>	
<b>Proceso:</b> Perfilado	Perfilado	<b>Realizado por:</b>	
		<b>Gráfico N°:</b> 3	
Descripción	Tiempo usado (Min)	Veces/ día	Tiempo Total (Min)
Selección de tipo de hilo	2	2	4
Orden de cortes	2	2	4
Selección de pegantes	2	2	4
Búsqueda de herramientas	5	2	10
<b>TIEMPO TOTAL / DÍA</b>			<b>22</b>

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 17: Tiempo total usado para búsqueda en la estación de armado**

FICHA DE OBSERVACIÓN			
<b>Área:</b> Producción		<b>Fecha:</b>	
<b>Proceso:</b> Armado		<b>Realizado por:</b>	
		<b>Gráfico N°:</b> 4	
Descripción	Tiempo usado	Veces /día	Tiempo Total (Min)
Búsqueda de herramientas	4	2	8
Búsqueda de pegantes	1.5	2	3
Orden de Material	4	2	8
<b>TIEMPO TOTAL / DÍA</b>			<b>19</b>

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 18: Tiempo total usado para búsqueda en la estación de alistado**

FICHA DE OBSERVACIÓN			
<b>Área:</b>	Producción	<b>Fecha:</b>	
<b>Proceso:</b>	Alistado	<b>Realizado por:</b>	
		<b>Gráfico N°:</b>	5
Descripción	Tiempo usado	Veces/día	Tiempo Total (Min)
Búsqueda de herramientas y materiales	5.00	2	10
<b>TIEMPO TOTAL DÍA</b>			<b>10</b>

**Autor: Calzados “Doble AA”**

Al tener los tiempos de búsqueda por día de cada estación, se procede a calcular el tiempo total por mes, para ello es necesario tener el dato exacto de los días que hay por cada mes del 2019, se tiene que tener en cuenta que se trabaja de lunes a viernes y sábados hasta el mediodía, es decir 5.5 días a la semana.

**Tabla 19: Cuadro resumen de tiempos usados por estación**

Proceso	Tiempo total/doc (min)	Tiempo total usado/día
Recepción	15.00	14
Corte	61.27	22
Perfilado	215.91	22
Armado	169.76	19
Alistado	26.39	10
<b>TOTAL</b>	<b>488.32</b>	<b>87</b>
<b>Total horas</b>	<b>8.1</b>	<b>1.45</b>

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 20: Pérdida económica por tiempo usado en búsqueda**

Mes	Días trabajados	Tiempo total usado (min)
Enero	25.0	2175
Febrero	22.0	1914
Marzo	23.5	2044.5
Abril	24.0	2088
Mayo	5.0	435
Junio	22.5	1957.5
Julio	25.0	2175
Agosto	24.5	2131.5
Setiembre	23.0	2001
Octubre	25.0	2175
Noviembre	23.5	2044.5
Diciembre	24.0	2088
<b>Total horas</b>		<b>387.15</b>
<b>Docenas perdidas</b>		<b>47.50</b>
<b>Pérdida económica</b>		<b>S/ 14,250</b>

**Autor: Calzados “Doble AA”**

## 2.8. Solución propuesta

La solución a las causas raíces priorizadas en la presente investigación, consta de dos herramientas muy útiles, las cuales, al aplicarse de manera correcta y constante, genera grandes beneficios, no sólo económicos, también con el ambiente laboral, ya que consta de mucho orden y limpieza para un mejor desempeño de cada de los operarios.

### ➤ Desarrollo de la metodología Plan de Requerimiento de Materiales

**Figura 19: Procedimiento de la metodología MRP**

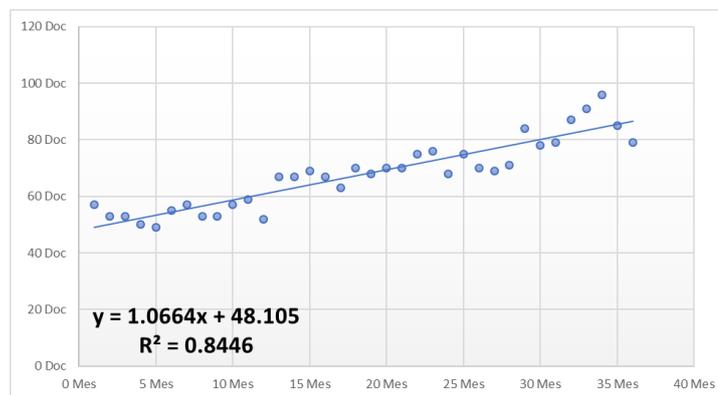


**Fuente: Richard, B & Jacob, R (2013)**

### Pronóstico de la demanda

En este primer paso se optó por un pronóstico estacional, ya que el mercado de calzado genera más venta en ciertos momentos, sin embargo, la empresa distribuye a tiendas propias, por ende, las cantidades de producción no varía mucho. Para dicho pronóstico se hizo uso de datos históricos, de hace tres años. A continuación, un gráfico de dispersión obtenido desde los datos y el pronóstico para todo el año 2020:

**Figura 20: Diagrama de dispersión**



**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 21: Pronóstico del año 2020**

Año	Mes	Demanda desestacionalizada	índice estacional	Pronóstico estacional
2020	Enero	87	1.00	87
	Febrero	88	1.01	89
	Marzo	89	1.01	90
	Abril	90	1.00	90
	Mayo	91	1.07	97
	Junio	92	1.00	92
	Julio	93	1.01	94
	Agosto	95	0.99	93
	Setiembre	96	0.96	91
	Octubre	97	0.96	92
	Noviembre	98	0.93	90
	Diciembre	99	1.03	101

**Autor: Calzados “Doble AA”**

## Plan Agregado de Producción

Para este paso existe una variedad de estrategias para aplicar, según la producción pronosticada anual, con el fin de reducir costos, ajustando personal, horas extras, inventario, etc. En este caso, se aplicará la estrategia de nivelación.

**Tabla 22: Cotos de producción**

Costos (Doc):	
<b>Costo MO:</b>	S/66.00
<b>Costo MP:</b>	S/158.17
<b>CIF</b>	S/17.50
<b>TOTAL</b>	S/241.67
<b>Costo por faltantes</b>	S/241.67
<b>Costo mantener Inv.</b>	S/52.50

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 23: Estrategia de nivelación**

Pronóstico anual	2020											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
<b>Balerina 2109</b>	87	89	90	90	97	92	94	93	91	92	90	101
Producción	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
Cambio de inventario	5	8	11	13	8	8	6	5	7	7	9	0
<b>Producción</b>	S/ 22,274	S/ 22,274	S/ 22,274	S/ 22,274	S/ 22,274	S/ 22,274	S/ 22,274	S/ 22,274	S/ 22,274	S/ 22,274	S/ 22,274	S/ 22,274
<b>Faltante</b>	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0	S/ 0
<b>Inventario</b>	S/ 271	S/ 438	S/ 551	S/ 665	S/ 411	S/ 420	S/ 324	S/ 280	S/ 341	S/ 350	S/ 464	S/ 0
<b>COSTO</b>												
<b>TOTAL</b>	S/ 22,545	S/ 22,711	S/ 22,825	S/ 22,939	S/ 22,685	S/ 22,694	S/ 22,598	S/ 22,554	S/ 22,615	S/ 22,624	S/ 22,738	S/ 22,274
<b>Estrategia de Nivelación</b>	<b>S/ 271,802</b>											

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 24: Plan agregado de producción**

Plan agregado de producción 2020												
Modelo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Balerina 2109	87 Doc	89 Doc	90 Doc	90 Doc	97 Doc	92 Doc	94 Doc	93 Doc	91 Doc	92 Doc	90 Doc	101 Doc
	1044 Pares	1068 Pares	1080 Pares	1080 Pares	1164 Pares	1104 Pares	1128 Pares	1116 Pares	1092 Pares	1104 Pares	1080 Pares	1212 Pares

**Autor: Calzados “Doble AA”**

### Plan Maestro de producción

Consiste en fijar la cantidad de producción y las fechas en las que se hará. Puede ser sencillo de elaborarlo, pero es muy importante para el Plan de Requerimiento de Materiales.

**Tabla 25: Plan Maestro de Producción**

Programa de despacho mensual												
Presentación	Enero				Febrero				Marzo			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina 2109 talla 35	38 Pares	40 Pares	39 Pares	35 Pares	52 Pares	35 Pares	35 Pares	37 Pares	42 Pares	44 Pares	43 Pares	42 Pares
Balerina 2109 talla 36	75 Pares	71 Pares	68 Pares	65 Pares	70 Pares	65 Pares	58 Pares	60 Pares	65 Pares	60 Pares	61 Pares	75 Pares
Balerina 2109 talla 37	60 Pares	55 Pares	60 Pares	71 Pares	60 Pares	65 Pares	62 Pares	48 Pares	51 Pares	52 Pares	53 Pares	45 Pares
Balerina 2109 talla 38	55 Pares	52 Pares	60 Pares	59 Pares	45 Pares	65 Pares	57 Pares	64 Pares	65 Pares	65 Pares	60 Pares	64 Pares
Balerina 2109 talla 39	30 Pares	38 Pares	35 Pares	38 Pares	50 Pares	45 Pares	45 Pares	50 Pares	50 Pares	47 Pares	46 Pares	50 Pares
<b>TOTAL</b>	<b>1044 Pares</b>				<b>1068 Pares</b>				<b>1080 Pares</b>			

**Autor: Calzados “Doble AA”**

## EI BOM

Conocido también como la lista de materiales. Básicamente sirve para identificar qué insumos trae cada producto, pero antes de, se realiza la lista de los productos terminados, conocidos como SKU, en donde indica también la talla de cada Calzado.

**Tabla 26: BOM o Lista de Materiales**

<b>Lista de materiales</b>				
<b>SKU 1</b>	<b>Balerina 2109 talla 35</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Producto terminado</b>
	Balerina 2109	Par	1	Caja
	Caja	Unidad	1	
	Bolsa	Unidad	1	
<b>SKU 2</b>	<b>Balerina 2109 talla 36</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Producto terminado</b>
	Balerina 2109	Par	1	Caja
	Caja	Unidad	1	
	Bolsa	Unidad	1	
<b>SKU 3</b>	<b>Balerina 2109 talla 37</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Producto terminado</b>
	Balerina 2109	Par	1	Caja
	Caja	Unidad	1	
	Bolsa	Unidad	1	
<b>SKU 4</b>	<b>Balerina 2109 talla 38</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Producto terminado</b>
	Balerina 2109	Par	1	Caja
	Caja	Unidad	1	
	Bolsa	Unidad	1	
<b>SKU 5</b>	<b>Balerina 2109 talla 39</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Producto terminado</b>
	Balerina 2109	Par	1	Caja
	Caja	Unidad	1	
	Bolsa	Unidad	1	

**Autor: Calzados “Doble AA”**

A continuación, tablas de los componentes y los materiales que requiere, sólo se adjunta dos de las cinco tablas, ya que los materiales son los mismos para cada SKU.

**Tabla 27: Materiales del componente Balerina talla 35**

Comp 1	Balerina (35)	Unidad	Cantidad	Par de balerinas
	Cuero sintético	Mt	0.15	
	Malla	Mt	0.09	
	Plantilla	Mt	0.03	
	Forro	Mt	0.08	
	Falsa	Mt	0.02	
	Jebe líquido	Lt	0.03	
	Pegamento	Lt	0.03	
	Hilo	Metro	25.00	
	Pedrería	Par	1.00	
	Cintillo	Mt	0.23	
	Cemento	Lt	0.01	
	Planta	Par	1.00	
	Tachuelas	Caja	10.00	
	Celastíc	Mt	0.03	
	Disolvente	Lt	0.01	
	Bencina	Lt	0.01	
	Sticker	Millar	2.00	
	Bolsa	Millar	1.00	
	Caja	Unidad	1.00	

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 28: Materiales del componente Balerina talla 35**

Comp 5	Balerina (39)	Unidad	Cantidad	Par de balerinas
	Cuero sintético	Mt	0.15	
	Malla	Mt	0.09	
	Plantilla	Mt	0.03	
	Forro	Mt	0.08	
	Falsa	Mt	0.02	
	Jebe líquido	Lt	0.03	
	Pegamento	Lt	0.03	
	Hilo	Metro	25.00	
	Pedrería	Par	1.00	
	Cintillo	Mt	0.23	
	Cemento	Lt	0.01	
	Planta	Par	1.00	
	Tachuelas	Caja	10.00	
	Celastíc	Mt	0.03	
	Disolvente	Lt	0.01	
	Bencina	Lt	0.01	
	Sticker	Millar	2.00	
	Bolsa	Millar	1.00	
	Caja	Unidad	1.00	

**Autor: Calzados “Doble AA”**

## Inventario de materiales

Se usa para registrar la cantidad que existe por cada uno de los productos, es uno de los elementos muy importantes para la explosión MRP.

**Tabla 29: Inventario de materiales**

INVENTARIO DE MATERIALES							
Tipo	Material	Und	Stock disponible	Lead time (UD)	Tamaño de lote	Stock de seguridad	Material /Par
SKU 1	Balerina talla 35 en caja	Caja	100	0	LFL	0	-
SKU 2	Balerina talla 36 en caja	Caja	200	0	LFL	0	-
SKU 3	Balerina talla 37 en caja	Caja	150	0	LFL	0	-
SKU 4	Balerina talla 38 en caja	Caja	100	0	LFL	0	-
SKU 5	Balerina talla 39 en caja	Caja	50	0	LFL	0	-
Comp 1	Balerina talla 35	Par	0	0	LFL	0	-
Comp 2	Balerina talla 36	Par	0	0	LFL	0	-
Comp 3	Balerina talla 37	Par	0	0	LFL	0	-
Comp 4	Balerina talla 38	Par	0	0	LFL	0	-
Comp 5	Balerina talla 39	Par	0	0	LFL	0	-
Mat	Cuero sintético	Metro	10	4	157	0	0.15
Mat	Malla	Metro	5	0	94	0	0.09
Mat	Plantilla	Metro	10	0	29	0	0.03
Mat	Forro	Metro	15	0	87	0	0.08
Mat	Falsa	Metro	10	0	21	0	0.02
Mat	Jebe líquido	Lt	20	0	26	20	0.03
Mat	Pegamento	Lt	20	0	35	40	0.03
Mat	Hilo	Mt	6	0	26100	1	25.00
Mat	Pedrería	Par	15	0	1044	0	1.00
Mat	Cintillo	Mt	30	0	235	0	0.23
Mat	Cemento	Lt	15	0	9	0	0.01
Mat	Planta	Doc	160	0	1044	25	1.00
Mat	Tachuelas	Caja	5	0	10440	5	10.00
Mat	Celastíc	Mt	10	0	29	0	0.03
Mat	Disolvente	Lt	3.5	0	13	0	0.01
Mat	Bencina	Lt	3.5	0	13	0	0.01
Mat	Sticker	Und	500	8	2088	250	2.00
Mat	Bolsa	Und	1000	1	1044	0	1.00
Mat	Caja	Und	420	56	1044	140	1.00

**Autor: Calzados “Doble AA”**

## Explosión MRP

La explosión MRP consiste en determinar el lanzamiento de órdenes de acuerdo a la demanda de los siguientes meses del 2020, dichos lanzamientos se refieren a la cantidad de docenas que se producirá y los materiales que se necesitará.

**Tabla 30: Lanzamiento de órdenes de Balerina 2109 talla 35 en caja**

<b>SKU 1: Balerina 2109 talla 35 en caja</b>			
Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
100	0	LFL	0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Necesidades Brutas		38	40	39	35	52	35	35	37	42	44	43	42
Entradas Previstas													
Stock Final	100 Und	62	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		0	0	17	35	52	35	35	37	42	44	43	42
Pedidos Planeados		0	0	17	35	52	35	35	37	42	44	43	42
Lanzamiento de órdenes		0	0	17	35	52	35	35	37	42	44	43	42

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 31: Lanzamiento de órdenes de Balerina 2109 talla 36**

<b>SKU 2: Balerina 2109 talla 36 en caja</b>			
Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
200	0	LFL	0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Necesidades Brutas		75	71	68	65	70	65	58	60	65	60	61	75
Entradas Previstas													
Stock Final	200 Und	125	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		0	0	14	65	70	65	58	60	65	60	61	75
Pedidos Planeados		0	0	14	65	70	65	58	60	65	60	61	75
Lanzamiento de órdenes		0	0	14	65	70	65	58	60	65	60	61	75

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 32: Lanzamiento de órdenes de Balerina 2109 talla 37 en caja**

<b>SKU 3: Balerina 2109 talla 37 en caja</b>			
Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
150	0	LFL	0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Necesidades Brutas		60	55	60	71	60	65	62	48	51	52	53	45
Entradas Previstas													
Stock Final	150 Und	90	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		0	0	25	71	60	65	62	48	51	52	53	45
Pedidos Planeados		0	0	25	71	60	65	62	48	51	52	53	45
Lanzamiento de órdenes		0	0	25	71	60	65	62	48	51	52	53	45

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 33: Lanzamiento de órdenes de Balerina 2109 talla 38 en caja**

<b>SKU 4: Balerina 2109 talla 38 en caja</b>			
Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
100	0	LFL	0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Necesidades Brutas		55	52	60	59	45	65	57	64	65	65	60	64
Entradas Previstas													
Stock Final	100 Und	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		0	7	60	59	45	65	57	64	65	65	60	64
Pedidos Planeados		0	7	60	59	45	65	57	64	65	65	60	64
Lanzamiento de órdenes		0	7	60	59	45	65	57	64	65	65	60	64

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 34: Lanzamiento de órdenes de Balerina 2109 talla 39 en caja**

<b>SKU 5: Balerina 2109 talla 39 en caja</b>			
Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
50	0	LFL	0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Necesidades Brutas		30	38	35	38	50	45	45	50	50	47	46	50
Entradas Previstas													
Stock Final	50	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		0	18	35	38	50	45	45	50	50	47	46	50
Pedidos Planeados		0	18	35	38	50	45	45	50	50	47	46	50
Lanzamiento de órdenes		0	18	35	38	50	45	45	50	50	47	46	50

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 35: Lanzamiento de órdenes del Componente 1: Par de balerinas talla 35**

¿Quién lo requiere?		Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina talla 35	1 Par	0	0	17	35	52	35	35	37	42	44	43	42

<b>Comp 1: Par de balerina talla 35</b>			
Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
0	0	LFL	0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Necesidades Brutas		0	0	17	35	52	35	35	37	42	44	43	42
Entradas Previstas													
Stock Final	0 Par	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		0	0	17	35	52	35	35	37	42	44	43	42
Pedidos Planeados		0	0	17	35	52	35	35	37	42	44	43	42
Lanzamiento de órdenes		0	0	17	35	52	35	35	37	42	44	43	42

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 36: Lanzamiento de órdenes del Componente 2: Balerinas 2109 talla 36**

		Comp 2: Par de balerina talla 36											
¿Quién lo requiere?		Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina talla 36	1 Par	0	0	14	65	70	65	58	60	65	60	61	75

Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
0	0	LFL	0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Necesidades Brutas		0	0	14	65	70	65	58	60	65	60	61	75
Entradas Previstas													
Stock Final	0 Par	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		0	0	14	65	70	65	58	60	65	60	61	75
Pedidos Planeados		0	0	14	65	70	65	58	60	65	60	61	75
Lanzamiento de órdenes		0	0	14	65	70	65	58	60	65	60	61	75

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 37: Lanzamiento de órdenes del Componente 2: Balerinas 2109 talla 37**

		Comp 3: Par de balerina talla 37											
		Enero				Febrero				Marzo			
¿Quién lo requiere?		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina talla 37	1 Par	0	0	25	71	60	65	62	48	51	52	53	45
		Stock disponible		Lead time (HR)		Tamaño de lote		Stock de seguridad					
		0		0		LFL		0					
Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<b>Necesidades Brutas</b>		0	0	25	71	60	65	62	48	51	52	53	45
<b>Entradas Previstas</b>													
<b>Stock Final</b>	0 Und	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Necesidades Netas</b>		0	0	25	71	60	65	62	48	51	52	53	45
<b>Pedidos Planeados</b>		0	0	25	71	60	65	62	48	51	52	53	45
<b>Lanzamiento de órdenes</b>		0	0	25	71	60	65	62	48	51	52	53	45

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 38: Lanzamiento de órdenes del Componente 2: Balerinas 2109 talla 38**

		Comp 4: Par de balerina talla 38											
		Enero				Febrero				Marzo			
¿Quién lo requiere?		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina talla 38	1 Und	0	7	60	59	45	65	57	64	65	65	60	64

Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
0	0	LFL	0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Necesidades Brutas		0	7	60	59	45	65	57	64	65	65	60	64
Entradas Previstas													
Stock Final	0 Par	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Necesidades Netas		0	7	60	59	45	65	57	64	65	65	60	64
Pedidos Planeados		0	7	60	59	45	65	57	64	65	65	60	64
Lanzamiento de órdenes		0	7	60	59	45	65	57	64	65	65	60	64

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 39: Lanzamiento de órdenes del Componente 2: Balerinas 2109 talla 39**

		Comp 5: Par de balerina talla 39												
		Enero				Febrero				Marzo				
¿Quién lo requiere?		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	
Balerina talla 39	1 Par	0	18	35	38	50	45	45	50	50	47	46	50	
						Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad					
						0	0	LFL	0					
Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo				
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	
Necesidades Brutas		0	18	35	38	50	45	45	50	50	47	46	50	
Entradas Previstas														
Stock Final	0 Par	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Necesidades Netas		0	18	35	38	50	45	45	50	50	47	46	50	
Pedidos Planeados		0	18	35	38	50	45	45	50	50	47	46	50	
Lanzamiento de órdenes		0	18	35	38	50	45	45	50	50	47	46	50	

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 40: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Cuero sintético**

		Mat : Cuero sintético											
		Enero				Febrero				Marzo			
¿Quién lo requiere?		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina 2109 talla 35 en par	0.15 Mt	0	0	3	5	8	5	5	6	6	7	6	6
Balerina 2109 talla 36 en par	0.15 Mt	0.00	0.00	2.10	9.75	10.50	9.75	8.70	9.00	9.75	9.00	9.15	11.25
Balerina 2109 talla 37 en par	0.15 Mt	0.00	0.00	3.75	10.65	9.00	9.75	9.30	7.20	7.65	7.80	7.95	6.75
Balerina 2109 talla 38 en par	0.15 Mt	0.00	1.05	9.00	8.85	6.75	9.75	8.55	9.60	9.75	9.75	9.00	9.60
Balerina 2109 talla 39 en par	0.15 Mt	0.00	2.70	5.25	5.70	7.50	6.75	6.75	7.50	7.50	7.05	6.90	7.50
<b>TOTAL</b>		0.0	3.8	22.7	40.2	41.6	41.3	38.6	38.9	41.0	40.2	39.5	41.4

Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
10	4	156.6	0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Necesidades Brutas		0.00	3.75	22.65	40.20	41.55	41.25	38.55	38.85	40.95	40.20	39.45	41.40
Entradas Previstas													
Stock Final	10 Mt	10.00	6.25	140.20	100.00	58.45	17.20	135.25	96.40	55.45	15.25	132.40	91.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	16.40	0.00	0.00	0.00	21.35	0.00	0.00	0.00	24.20	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	156.60	0.00	0.00	0.00	156.60	0.00	0.00	0.00	156.60	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	156.60	0.00	0.00	0.00	156.60	0.00	0.00	0.00	156.60	0.00

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 41: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Malla**

		Mat : Malla											
		Enero				Febrero				Marzo			
¿Quién lo requiere?		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina 2109 talla 35 en par	0.090 Mt	0.00	0.00	1.53	3.15	4.68	3.15	3.15	3.33	3.78	3.96	3.87	3.78
Balerina 2109 talla 36 en par	0.090 Mt	0	0	1	6	6	6	5	5	6	5	5	7
Balerina 2109 talla 37 en par	0.090 Mt	0.00	0.00	2.25	6.39	5.40	5.85	5.58	4.32	4.59	4.68	4.77	4.05
Balerina 2109 talla 38 en par	0.090 Mt	0.00	0.63	5.40	5.31	4.05	5.85	5.13	5.76	5.85	5.85	5.40	5.76
Balerina 2109 talla 39 en par	0.090 Mt	0.00	1.62	3.15	3.42	4.50	4.05	4.05	4.50	4.50	4.23	4.14	4.50
<b>TOTAL</b>		0.0	2.3	13.6	24.1	24.9	24.8	23.1	23.3	24.6	24.1	23.7	24.8

Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
5.0	0.0	94.0	0.0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Necesidades Brutas		0.00	2.25	13.59	24.12	24.93	24.75	23.13	23.31	24.57	24.12	23.67	24.84
Entradas Previstas													
Stock Final	5 Mt	5.00	2.75	83.12	59.00	34.07	9.32	80.15	56.84	32.27	8.15	78.44	53.60
Necesidades Netas		0.00	0.00	10.84	0.00	0.00	0.00	13.81	0.00	0.00	0.00	15.52	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	93.96	0.00	0.00	0.00	93.96	0.00	0.00	0.00	93.96	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	93.96	0.00	0.00	0.00	93.96	0.00	0.00	0.00	93.96	0.00

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 42: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Plantilla**

		Mat : Plantilla											
		Enero				Febrero				Marzo			
¿Quién lo requiere?		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina 2109 talla 35 en par	0.03 Mt	0.00	0.00	0.48	0.98	1.46	0.98	0.98	1.04	1.18	1.23	1.20	1.18
Balerina 2109 talla 36 en par	0.03 Mt	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Balerina 2109 talla 37 en par	0.03 Mt	0.00	0.00	0.70	1.99	1.68	1.82	1.74	1.34	1.43	1.46	1.48	1.26
Balerina 2109 talla 38 en par	0.03 Mt	0.00	0.20	1.68	1.65	1.26	1.82	1.60	1.79	1.82	1.82	1.68	1.79
Balerina 2109 talla 39 en par	0.03 Mt	0.00	0.50	0.98	1.06	1.40	1.26	1.26	1.40	1.40	1.32	1.29	1.40
<b>TOTAL</b>		0.0	0.7	4.2	7.5	7.8	7.7	7.2	7.3	7.6	7.5	7.4	7.7

Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
10.0	0.0	29.2	0.0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<b>Necesidades Brutas</b>		0.00	0.70	4.23	7.50	7.76	7.70	7.20	7.25	7.64	7.50	7.36	7.73
<b>Entradas Previstas</b>													
<b>Stock Final</b>	10 Mt	10.00	9.30	5.07	26.80	19.04	11.34	4.15	26.13	18.48	10.98	3.62	25.12
<b>Necesidades Netas</b>		0.00	0.00	0.00	2.43	0.00	0.00	0.00	3.10	0.00	0.00	0.00	4.11
<b>Pedidos Planeados</b>		0.00	0.00	0.00	29.23	0.00	0.00	0.00	29.23	0.00	0.00	0.00	29.23
<b>Lanzamiento de órdenes</b>		0.00	0.00	0.00	29.23	0.00	0.00	0.00	29.23	0.00	0.00	0.00	29.23

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 43: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Forro**

		Mat : Forro											
		Enero				Febrero				Marzo			
¿Quién lo requiere?		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina 2109 talla 35 en par	0.08 Mt	0.00	0.00	1.41	2.91	4.32	2.91	2.91	3.07	3.49	3.65	3.57	3.49
Balerina 2109 talla 36 en par	0.08 Mt	0.00	0.00	1.16	5.40	5.81	5.40	4.81	4.98	5.40	4.98	5.06	6.23
Balerina 2109 talla 37 en par	0.08 Mt	0.00	0.00	2.08	5.89	4.98	5.40	5.15	3.98	4.23	4.32	4.40	3.74
Balerina 2109 talla 38 en par	0.08 Mt	0.00	0.58	4.98	4.90	3.74	5.40	4.73	5.31	5.40	5.40	4.98	5.31
Balerina 2109 talla 39 en par	0.08 Mt	0.00	1.49	2.91	3.15	4.15	3.74	3.74	4.15	4.15	3.90	3.82	4.15
<b>TOTAL</b>		0.0	2.1	12.5	22.2	23.0	22.8	21.3	21.5	22.7	22.2	21.8	22.9

Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
15.0	0.0	86.7	0.0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<b>Necesidades Brutas</b>		0.00	2.08	12.53	22.24	22.99	22.83	21.33	21.50	22.66	22.24	21.83	22.91
<b>Entradas Previstas</b>													
<b>Stock Final</b>	15.00 Mt	15.00	12.93	0.39	64.80	41.81	18.98	84.31	62.81	40.15	17.91	82.73	59.82
<b>Necesidades Netas</b>		0.00	0.00	0.00	21.85	0.00	0.00	2.35	0.00	0.00	0.00	3.92	0.00
<b>Pedidos Planeados</b>		0.00	0.00	0.00	86.65	0.00	0.00	86.65	0.00	0.00	0.00	86.65	0.00
<b>Lanzamiento de órdenes</b>		0.00	0.00	0.00	86.65	0.00	0.00	86.65	0.00	0.00	0.00	86.65	0.00

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 44: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Falsa**

		Mat : Falsa											
		Enero				Febrero				Marzo			
¿Quién lo requiere?		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina 2109 talla 35 en par	0.02 Mt	0.00	0.00	17.00	35.00	52.00	35.00	35.00	37.00	42.00	44.00	43.00	42.00
Balerina 2109 talla 36 en par	0.02 Mt	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Balerina 2109 talla 37 en par	0.02 Mt	0.00	0.00	0.50	1.42	1.20	1.30	1.24	0.96	1.02	1.04	1.06	0.90
Balerina 2109 talla 38 en par	0.02 Mt	0.00	0.14	1.20	1.18	0.90	1.30	1.14	1.28	1.30	1.30	1.20	1.28
Balerina 2109 talla 39 en par	0.02 Mt	0.00	0.36	0.70	0.76	1.00	0.90	0.90	1.00	1.00	0.94	0.92	1.00
<b>TOTAL</b>		0.0	0.5	19.7	39.7	56.5	39.8	39.4	41.4	46.6	48.5	47.4	46.7

Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
10.0	0.0	20.9	0.0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<b>Necesidades Brutas</b>		0.00	0.50	19.68	39.66	56.50	39.80	39.44	41.44	46.62	48.48	47.40	46.68
<b>Entradas Previstas</b>													
<b>Stock Final</b>	10.00 Mt	10.00	9.50	76.47	36.81	66.96	27.16	74.38	32.94	72.97	24.49	63.74	17.06
<b>Necesidades Netas</b>		0.00	0.00	10.18	0.00	19.69	0.00	12.28	0.00	13.68	0.00	22.91	0.00
<b>Pedidos Planeados</b>		0.00	0.00	86.65	0.00	86.65	0.00	86.65	0.00	86.65	0.00	86.65	0.00
<b>Lanzamiento de órdenes</b>		0.00	0.00	86.65	0.00	86.65	0.00	86.65	0.00	86.65	0.00	86.65	0.00

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 45: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Jebe líquido**

		Mat : Jebe líquido											
		Enero				Febrero				Marzo			
¿Quién lo requiere?		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina 2109 talla 35 en par	0.025 Lt	0.00	0.00	0.43	0.88	1.30	0.88	0.88	0.93	1.05	1.10	1.08	1.05
Balerina 2109 talla 36 en par	0.025 Lt	0	0	0	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Balerina 2109 talla 37 en par	0.025 Lt	0.00	0.00	0.63	1.78	1.50	1.63	1.55	1.20	1.28	1.30	1.33	1.13
Balerina 2109 talla 38 en par	0.025 Lt	0.00	0.18	1.50	1.48	1.13	1.63	1.43	1.60	1.63	1.63	1.50	1.60
Balerina 2109 talla 39 en par	0.025 Lt	0.00	0.45	0.88	0.95	1.25	1.13	1.13	1.25	1.25	1.18	1.15	1.25
<b>TOTAL</b>		0.0	0.6	3.8	6.7	6.9	6.9	6.4	6.5	6.8	6.7	6.6	6.9

Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
20.0	0.0	26.1	20.0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Necesidades Brutas		0.00	0.63	3.78	6.70	6.93	6.88	6.43	6.48	6.83	6.70	6.58	6.90
Entradas Previstas													
Stock Final	20 Lt	20.00	45.48	41.70	35.00	28.08	21.20	40.88	34.40	27.58	20.88	40.40	33.50
Necesidades Netas		0.00	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	5.23	0.00	0.00	0.00	5.70	0.00
Pedidos Planeados		0.00	26.10	0.00	0.00	0.00	0.00	26.10	0.00	0.00	0.00	26.10	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	26.10	0.00	0.00	0.00	0.00	26.10	0.00	0.00	0.00	26.10	0.00

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 46: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Pegamento**

		Mat : Pegamento											
		Enero				Febrero				Marzo			
¿Quién lo requiere?		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina 2109 talla 35 en par	0.033 Lt	0.00	0.00	0.57	1.17	1.73	1.17	1.17	1.23	1.40	1.47	1.43	1.40
Balerina 2109 talla 36 en par	0.033 Lt	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Balerina 2109 talla 37 en par	0.033 Lt	0.00	0.00	0.83	2.36	2.00	2.16	2.06	1.60	1.70	1.73	1.76	1.50
Balerina 2109 talla 38 en par	0.033 Lt	0.00	0.23	2.00	1.96	1.50	2.16	1.90	2.13	2.16	2.16	2.00	2.13
Balerina 2109 talla 39 en par	0.033 Lt	0.00	0.60	1.17	1.27	1.67	1.50	1.50	1.67	1.67	1.57	1.53	1.67
<b>TOTAL</b>		0.0	0.8	5.0	8.9	9.2	9.2	8.6	8.6	9.1	8.9	8.8	9.2

Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
20.0	0.0	34.8	40.0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<b>Necesidades Brutas</b>		0.00	0.83	5.03	8.92	9.22	9.16	8.56	8.62	9.09	8.92	8.76	9.19
<b>Entradas Previstas</b>													
<b>Stock Final</b>	20 Lt	54.77	53.93	48.90	74.75	65.52	56.36	47.81	73.95	64.86	55.93	47.17	72.75
<b>Necesidades Netas</b>		20.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	0.00	0.00	2.02
<b>Pedidos Planeados</b>		34.77	0.00	0.00	34.77	0.00	0.00	0.00	34.77	0.00	0.00	0.00	34.77
<b>Lanzamiento de órdenes</b>		34.77	0.00	0.00	34.77	0.00	0.00	0.00	34.77	0.00	0.00	0.00	34.77

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 47: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Hilo**

		Mat : Hilo											
		Enero				Febrero				Marzo			
¿Quién lo requiere?		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina 2109 talla 35 en par	25.00 Mt	0.00	0.00	425.00	875.00	1300.00	875.00	875.00	925.00	1050.00	1100.00	1075.00	1050.00
Balerina 2109 talla 36 en par	25.00 Mt	0	0	350	1625	1750	1625	1450	1500	1625	1500	1525	1875
Balerina 2109 talla 37 en par	25.00 Mt	0.00	0.00	625.00	1775.00	1500.00	1625.00	1550.00	1200.00	1275.00	1300.00	1325.00	1125.00
Balerina 2109 talla 38 en par	25.00 Mt	0.00	175.00	1500.00	1475.00	1125.00	1625.00	1425.00	1600.00	1625.00	1625.00	1500.00	1600.00
Balerina 2109 talla 39 en par	25.00 Mt	0.00	450.00	875.00	950.00	1250.00	1125.00	1125.00	1250.00	1250.00	1175.00	1150.00	1250.00
<b>TOTAL</b>		0.0	625.0	3775.0	6700.0	6925.0	6875.0	6425.0	6475.0	6825.0	6700.0	6575.0	6900.0

Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
12000.0	0.0	26100.0	1.0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Necesidades Brutas		0.00	625.00	3775.00	6700.00	6925.00	6875.00	6425.00	6475.00	6825.00	6700.00	6575.00	6900.00
Entradas Previstas													
Stock Final	12000 Mt	12000.00	11375.00	7600.00	900.00	20075.00	13200.00	6775.00	300.00	19575.00	12875.00	6300.00	25500.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	0.00	6026.00	0.00	0.00	0.00	6526.00	0.00	0.00	601.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	0.00	26100.00	0.00	0.00	0.00	26100.00	0.00	0.00	26100.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	0.00	26100.00	0.00	0.00	0.00	26100.00	0.00	0.00	26100.00
<b>TOTAL CONOS</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 48: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Pedrería**

		Mat : Pedreria (Par)											
		Enero				Febrero				Marzo			
¿Quién lo requiere?		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina 2109 talla 35 en par	1 Par	0.00	0.00	17.00	35.00	52.00	35.00	35.00	37.00	42.00	44.00	43.00	42.00
Balerina 2109 talla 36 en par	1 Par	0	0	14	65	70	65	58	60	65	60	61	75
Balerina 2109 talla 37 en par	1 Par	0.00	0.00	25.00	71.00	60.00	65.00	62.00	48.00	51.00	52.00	53.00	45.00
Balerina 2109 talla 38 en par	1 Par	0.00	7.00	60.00	59.00	45.00	65.00	57.00	64.00	65.00	65.00	60.00	64.00
Balerina 2109 talla 39 en par	1 Par	0.00	18.00	35.00	38.00	50.00	45.00	45.00	50.00	50.00	47.00	46.00	50.00
<b>TOTAL</b>		0.00	25.00	151.00	268.00	277.00	275.00	257.00	259.00	273.00	268.00	263.00	276.00

Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
15	0	1044	0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<b>Necesidades Brutas</b>		0.00	25.00	151.00	268.00	277.00	275.00	257.00	259.00	273.00	268.00	263.00	276.00
<b>Entradas Previstas</b>													
<b>Stock Final</b>	15 Par	15.00	1034.00	883.00	615.00	338.00	63.00	850.00	591.00	318.00	50.00	831.00	555.00
<b>Necesidades Netas</b>		0.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	194.00	0.00	0.00	0.00	213.00	0.00
<b>Pedidos Planeados</b>		0.00	1044.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1044.00	0.00	0.00	0.00	1044.00	0.00
<b>Lanzamiento de órdenes</b>		0.00	1044.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1044.00	0.00	0.00	0.00	1044.00	0.00

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 49: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Cintillo**

		Mat : Cintillo											
		Enero				Febrero				Marzo			
¿Quién lo requiere?		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina 2109 talla 35 en par	0.23 Mt	0.00	0.00	3.83	7.88	11.70	7.88	7.88	8.33	9.45	9.90	9.68	9.45
Balerina 2109 talla 36 en par	0.23 Mt	0	0	3	15	16	15	13	14	15	14	14	17
Balerina 2109 talla 37 en par	0.23 Mt	0.00	0.00	5.63	15.98	13.50	14.63	13.95	10.80	11.48	11.70	11.93	10.13
Balerina 2109 talla 38 en par	0.23 Mt	0.00	1.58	13.50	13.28	10.13	14.63	12.83	14.40	14.63	14.63	13.50	14.40
Balerina 2109 talla 39 en par	0.23 Mt	0.00	4.05	7.88	8.55	11.25	10.13	10.13	11.25	11.25	10.58	10.35	11.25
<b>TOTAL</b>		0.00	5.63	33.98	60.30	62.33	61.88	57.83	58.28	61.43	60.30	59.18	62.10

Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
30	0	235	0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Necesidades Brutas		0.00	5.63	33.98	60.30	62.33	61.88	57.83	58.28	61.43	60.30	59.18	62.10
Entradas Previstas													
Stock Final	30.0 Mt	30.00	24.38	225.30	165.00	102.68	40.80	217.88	159.60	98.18	37.88	213.60	151.50
Necesidades Netas		0.00	0.00	9.60	0.00	0.00	0.00	17.03	0.00	0.00	0.00	21.30	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	234.90	0.00	0.00	0.00	234.90	0.00	0.00	0.00	234.90	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	234.90	0.00	0.00	0.00	234.90	0.00	0.00	0.00	234.90	0.00

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 50: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Cemento**

		Mat : Cemento											
		Enero				Febrero				Marzo			
¿Quién lo requiere?		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina 2109 talla 35 en par	0.01 Lt	0.00	0.00	0.14	0.29	0.43	0.29	0.29	0.31	0.35	0.37	0.36	0.35
Balerina 2109 talla 36 en par	0.01 Lt	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1
Balerina 2109 talla 37 en par	0.01 Lt	0.00	0.00	0.21	0.59	0.50	0.54	0.51	0.40	0.42	0.43	0.44	0.37
Balerina 2109 talla 38 en par	0.01 Lt	0.00	0.06	0.50	0.49	0.37	0.54	0.47	0.53	0.54	0.54	0.50	0.53
Balerina 2109 talla 39 en par	0.01 Lt	0.00	0.15	0.29	0.32	0.42	0.37	0.37	0.42	0.42	0.39	0.38	0.42
<b>TOTAL</b>		0.00	0.21	1.25	2.22	2.30	2.28	2.13	2.15	2.27	2.22	2.18	2.29

Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
15	0	9	0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<b>Necesidades Brutas</b>		0.00	0.21	1.25	2.22	2.30	2.28	2.13	2.15	2.27	2.22	2.18	2.29
<b>Entradas Previstas</b>													
<b>Stock Final</b>	15.0 Lt	15.00	14.79	13.54	11.31	9.02	6.73	4.60	2.45	0.18	6.63	4.44	2.15
<b>Necesidades Netas</b>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.04	0.00	0.00
<b>Pedidos Planeados</b>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.67	0.00	0.00
<b>Lanzamiento de órdenes</b>		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.67	0.00	0.00

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 51: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Planta**

¿Quién lo requiere?		Mat : Planta											
		Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina 2109 talla 35 en par	1 Par	0.00	0.00	17.00	35.00	52.00	35.00	35.00	37.00	42.00	44.00	43.00	42.00
Balerina 2109 talla 36 en par	1 Par	0	0	14	65	70	65	58	60	65	60	61	75
Balerina 2109 talla 37 en par	1 Par	0.00	0.00	25.00	71.00	60.00	65.00	62.00	48.00	51.00	52.00	53.00	45.00
Balerina 2109 talla 38 en par	1 Par	0.00	7.00	60.00	59.00	45.00	65.00	57.00	64.00	65.00	65.00	60.00	64.00
Balerina 2109 talla 39 en par	1 Par	0.00	18.00	35.00	38.00	50.00	45.00	45.00	50.00	50.00	47.00	46.00	50.00
<b>TOTAL</b>		0.00	25.00	151.00	268.00	277.00	275.00	257.00	259.00	273.00	268.00	263.00	276.00

Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
160	0	1044	25

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Necesidades Brutas		0.00	25.00	151.00	268.00	277.00	275.00	257.00	259.00	273.00	268.00	263.00	276.00
Entradas Previstas													
Stock Final	160 Par	160.00	135.00	1028.00	760.00	483.00	208.00	995.00	736.00	463.00	195.00	976.00	700.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	41.00	0.00	0.00	0.00	74.00	0.00	0.00	0.00	93.00	0.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	1044.00	0.00	0.00	0.00	1044.00	0.00	0.00	0.00	1044.00	0.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	1044.00	0.00	0.00	0.00	1044.00	0.00	0.00	0.00	1044.00	0.00

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 52: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Tachuelas**

¿Quién lo requiere?		Mat :Tachuelas											
		Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<b>Balerina 2109 talla 35 en par</b>	10 Und	0.00	0.00	170.00	350.00	520.00	350.00	350.00	370.00	420.00	440.00	430.00	420.00
<b>Balerina 2109 talla 36 en par</b>	10 Und	0	0	140	650	700	650	580	600	650	600	610	750
<b>Balerina 2109 talla 37 en par</b>	10 Und	0.00	0.00	250.00	710.00	600.00	650.00	620.00	480.00	510.00	520.00	530.00	450.00
<b>Balerina 2109 talla 38 en par</b>	10 Und	0.00	70.00	600.00	590.00	450.00	650.00	570.00	640.00	650.00	650.00	600.00	640.00
<b>Balerina 2109 talla 39 en par</b>	10 Und	0.00	180.00	350.00	380.00	500.00	450.00	450.00	500.00	500.00	470.00	460.00	500.00
<b>TOTAL</b>		0	250	1510	2680	2770	2750	2570	2590	2730	2680	2630	2760

Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
2250	0	10440	5

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<b>Necesidades Brutas</b>		0.00	250.00	1510.00	2680.00	2770.00	2750.00	2570.00	2590.00	2730.00	2680.00	2630.00	2760.00
<b>Entradas Previstas</b>													
<b>Stock Final</b>	2250 Und	2250.00	2000.00	490.00	8250.00	5480.00	2730.00	160.00	8010.00	5280.00	2600.00	10410.00	7650.00
<b>Necesidades Netas</b>		0.00	0.00	0.00	2195.00	0.00	0.00	0.00	2435.00	0.00	0.00	35.00	0.00
<b>Pedidos Planeados</b>		0.00	0.00	0.00	10440.00	0.00	0.00	0.00	10440.00	0.00	0.00	10440.00	0.00
<b>Lanzamiento de órdenes</b>		0.00	0.00	0.00	10440.00	0.00	0.00	0.00	10440.00	0.00	0.00	10440.00	0.00
<b>TOTAL CAJAS</b>		0	0	0	23	0	0	0	23	0	0	23	0

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 53: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Celastic**

		Mat :Celastic											
		Enero				Febrero				Marzo			
¿Quién lo requiere?		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina 2109 talla 35 en par	0.03 Mt	0.00	0.00	0.48	0.98	1.46	0.98	0.98	1.04	1.18	1.23	1.20	1.18
Balerina 2109 talla 36 en par	0.03 Mt	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Balerina 2109 talla 37 en par	0.03 Mt	0.00	0.00	0.70	1.99	1.68	1.82	1.74	1.34	1.43	1.46	1.48	1.26
Balerina 2109 talla 38 en par	0.03 Mt	0.00	0.20	1.68	1.65	1.26	1.82	1.60	1.79	1.82	1.82	1.68	1.79
Balerina 2109 talla 39 en par	0.03 Mt	0.00	0.50	0.98	1.06	1.40	1.26	1.26	1.40	1.40	1.32	1.29	1.40
<b>TOTAL</b>		0.00	0.70	4.23	7.50	7.76	7.70	7.20	7.25	7.64	7.50	7.36	7.73

Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
10	0	29	0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Necesidades Brutas		0.00	0.70	4.23	7.50	7.76	7.70	7.20	7.25	7.64	7.50	7.36	7.73
Entradas Previstas													
Stock Final	10 Und	10.00	9.30	5.07	26.80	19.04	11.34	4.15	26.13	18.48	10.98	3.62	25.12
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	2.43	0.00	0.00	0.00	3.10	0.00	0.00	0.00	4.11
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	29.23	0.00	0.00	0.00	29.23	0.00	0.00	0.00	29.23
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	29.23	0.00	0.00	0.00	29.23	0.00	0.00	0.00	29.23

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 54: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Disolvente**

		Mat : Disolvente											
		Enero				Febrero				Marzo			
¿Quién lo requiere?		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina 2109 talla 35 en par	0.01 Lt	0.00	0.00	0.21	0.44	0.65	0.44	0.44	0.46	0.53	0.55	0.54	0.53
Balerina 2109 talla 36 en par	0.01 Lt	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Balerina 2109 talla 37 en par	0.01 Lt	0.00	0.00	0.31	0.89	0.75	0.81	0.78	0.60	0.64	0.65	0.66	0.56
Balerina 2109 talla 38 en par	0.01 Lt	0.00	0.09	0.75	0.74	0.56	0.81	0.71	0.80	0.81	0.81	0.75	0.80
Balerina 2109 talla 39 en par	0.01 Lt	0.00	0.23	0.44	0.48	0.63	0.56	0.56	0.63	0.63	0.59	0.58	0.63
<b>TOTAL</b>		0.00	0.31	1.89	3.35	3.46	3.44	3.21	3.24	3.41	3.35	3.29	3.45

Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
3.5	0.0	13.1	0.0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Necesidades Brutas		0.00	0.31	1.89	3.35	3.46	3.44	3.21	3.24	3.41	3.35	3.29	3.45
Entradas Previstas													
Stock Final	4 Lt	3.50	3.19	1.30	11.00	7.54	4.10	0.89	10.70	7.29	3.94	0.65	10.25
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	2.05	0.00	0.00	0.00	2.35	0.00	0.00	0.00	2.80
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	13.05	0.00	0.00	0.00	13.05	0.00	0.00	0.00	13.05
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	13.05	0.00	0.00	0.00	13.05	0.00	0.00	0.00	13.05

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 55: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Bencina**

		Mat : Bencina											
		Enero				Febrero				Marzo			
¿Quién lo requiere?		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina 2109 talla 35 en par	0.01 Lt	0.00	0.00	0.21	0.44	0.65	0.44	0.44	0.46	0.53	0.55	0.54	0.53
Balerina 2109 talla 36 en par	0.01 Lt	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Balerina 2109 talla 37 en par	0.01 Lt	0.00	0.00	0.31	0.89	0.75	0.81	0.78	0.60	0.64	0.65	0.66	0.56
Balerina 2109 talla 38 en par	0.01 Lt	0.00	0.09	0.75	0.74	0.56	0.81	0.71	0.80	0.81	0.81	0.75	0.80
Balerina 2109 talla 39 en par	0.01 Lt	0.00	0.23	0.44	0.48	0.63	0.56	0.56	0.63	0.63	0.59	0.58	0.63
<b>TOTAL</b>		0.00	0.31	1.89	3.35	3.46	3.44	3.21	3.24	3.41	3.35	3.29	3.45

Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
4	0	13	0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Necesidades Brutas		0.00	0.31	1.89	3.35	3.46	3.44	3.21	3.24	3.41	3.35	3.29	3.45
Entradas Previstas													
Stock Final	3.5 Lt	3.50	3.19	1.30	11.00	7.54	4.10	0.89	10.70	7.29	3.94	0.65	10.25
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	2.05	0.00	0.00	0.00	2.35	0.00	0.00	0.00	2.80
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	13.05	0.00	0.00	0.00	13.05	0.00	0.00	0.00	13.05
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	13.05	0.00	0.00	0.00	13.05	0.00	0.00	0.00	13.05

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 56: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Bolsa**

		Mat : Bolsa											
		Enero				Febrero				Marzo			
¿Quién lo requiere?		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina 2109 talla 35 en par	1 Und	0	0	17	35	52	35	35	37	42	44	43	42
Balerina 2109 talla 36 en par	1 Und	0.00	0.00	14.00	65.00	70.00	65.00	58.00	60.00	65.00	60.00	61.00	75.00
Balerina 2109 talla 37 en par	1 Und	0.00	0.00	25.00	71.00	60.00	65.00	62.00	48.00	51.00	52.00	53.00	45.00
Balerina 2109 talla 38 en par	1 Und	0.00	7.00	60.00	59.00	45.00	65.00	57.00	64.00	65.00	65.00	60.00	64.00
Balerina 2109 talla 39 en par	1 Und	0.00	18.00	35.00	38.00	50.00	45.00	45.00	50.00	50.00	47.00	46.00	50.00
<b>TOTAL</b>		0.00	25.00	151.00	268.00	277.00	275.00	257.00	259.00	273.00	268.00	263.00	276.00

Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
100	1	1044	0

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
<b>Necesidades Brutas</b>		0.00	25.00	151.00	268.00	277.00	275.00	257.00	259.00	273.00	268.00	263.00	276.00
<b>Entradas Previstas</b>													
<b>Stock Final</b>	100 Und	100.00	75.00	968.00	700.00	423.00	148.00	935.00	676.00	403.00	135.00	916.00	640.00
<b>Necesidades Netas</b>		0.00	0.00	76.00	0.00	0.00	0.00	109.00	0.00	0.00	0.00	128.00	0.00
<b>Pedidos Planeados</b>		0.00	0.00	1044.00	0.00	0.00	0.00	1044.00	0.00	0.00	0.00	1044.00	0.00
<b>Lanzamiento de órdenes</b>		0.00	0.00	10.50	0.00	0.00	0.00	10.50	0.00	0.00	0.00	10.50	0.00

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 57: Lanzamiento de órdenes de Materia Prima Caja**

		Mat : Caja											
		Enero				Febrero				Marzo			
¿Quién lo requiere?		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Balerina 2109 talla 35 en par	1 Und	0.00	0.00	17.00	35.00	52.00	35.00	35.00	37.00	42.00	44.00	43.00	42.00
Balerina 2109 talla 36 en par	1 Und	0	0	14	65	70	65	58	60	65	60	61	75
Balerina 2109 talla 37 en par	1 Und	0.00	0.00	25.00	71.00	60.00	65.00	62.00	48.00	51.00	52.00	53.00	45.00
Balerina 2109 talla 38 en par	1 Und	0.00	7.00	60.00	59.00	45.00	65.00	57.00	64.00	65.00	65.00	60.00	64.00
Balerina 2109 talla 39 en par	1 Und	0.00	18.00	35.00	38.00	50.00	45.00	45.00	50.00	50.00	47.00	46.00	50.00
<b>TOTAL</b>		0.00	25.00	151.00	268.00	277.00	275.00	257.00	259.00	273.00	268.00	263.00	276.00

Stock disponible	Lead time (HR)	Tamaño de lote	Stock de seguridad
420	56	1044	140

Período	Inicial	Enero				Febrero				Marzo			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Necesidades Brutas		0.00	25.00	151.00	268.00	277.00	275.00	257.00	259.00	273.00	268.00	263.00	276.00
Entradas Previstas													
Stock Final	420	420.00	395.00	244.00	1020.00	743.00	468.00	211.00	996.00	723.00	455.00	192.00	960.00
Necesidades Netas		0.00	0.00	0.00	164.00	0.00	0.00	0.00	188.00	0.00	0.00	0.00	224.00
Pedidos Planeados		0.00	0.00	0.00	1044.00	0.00	0.00	0.00	1044.00	0.00	0.00	0.00	1044.00
Lanzamiento de órdenes		0.00	0.00	0.00	1044.00	0.00	0.00	0.00	1044.00	0.00	0.00	0.00	1044.00

**Autor: Calzados “Doble AA”**

### Orden de aprovisionamiento

No es más que el resumen de la explosión MRP e indica las cantidades de materiales que se deberá pedir con anticipación. A continuación, el cuadro con las órdenes.

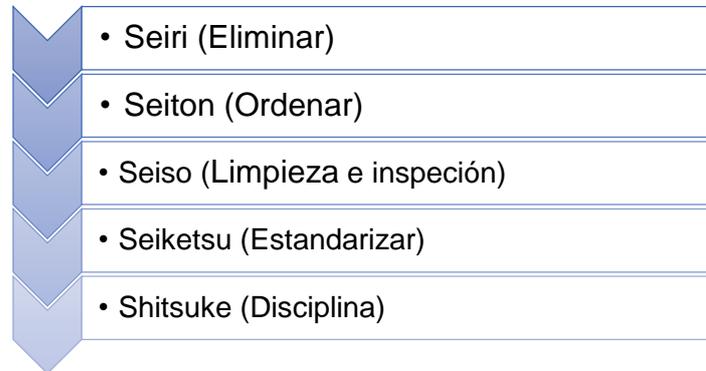
**Tabla 58: Orden de aprovisionamiento**

ORDEN DE APROVISIONAMIENTO														
MES		Enero				Febrero				Marzo				
Tipo	Unidad de medida	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	
<b>SKU</b>	Balerina 2109 talla 35 en caja	Par/Caja	0.0	0.0	17.0	35.0	52.0	35.0	35.0	37.0	42.0	44.0	43.0	42.0
	Balerina 2109 talla 36	Par/Caja	0.0	0.0	14.0	65.0	70.0	65.0	58.0	60.0	65.0	60.0	61.0	75.0
	Balerina 2109 talla 37	Par/Caja	0.0	0.0	25.0	71.0	60.0	65.0	62.0	48.0	51.0	52.0	53.0	45.0
	Balerina 2109 talla 38	Par/Caja	0.0	7.0	60.0	59.0	45.0	65.0	57.0	64.0	65.0	65.0	60.0	64.0
	Balerina 2109 talla 39	Par/Caja	0.0	18.0	35.0	38.0	50.0	45.0	45.0	50.0	50.0	47.0	46.0	50.0
<b>Comp</b>	Balerina (35)	Par	0.0	0.0	17.0	35.0	52.0	35.0	35.0	37.0	42.0	44.0	43.0	42.0
	Balerina (36)	Par	0.0	0.0	14.0	65.0	70.0	65.0	58.0	60.0	65.0	60.0	61.0	75.0
	Balerina (37)	Par	0.0	0.0	25.0	71.0	60.0	65.0	62.0	48.0	51.0	52.0	53.0	45.0
	Balerina (38)	Par	0.0	7.0	60.0	59.0	45.0	65.0	57.0	64.0	65.0	65.0	60.0	64.0
	Balerina (39)	Par	0.0	18.0	35.0	38.0	50.0	45.0	45.0	50.0	50.0	47.0	46.0	50.0
<b>Mat</b>	Cuero sintético	Mt	0.0	0.0	156.6	0.0	0.0	0.0	156.6	0.0	0.0	0.0	156.6	0.0
	Malla	Mt	0.0	0.0	94.0	0.0	0.0	0.0	94.0	0.0	0.0	0.0	94.0	0.0
	Plantilla	Mt	0.0	0.0	0.0	29.2	0.0	0.0	0.0	29.2	0.0	0.0	0.0	29.2
	Forro	Mt	0.0	0.0	0.0	86.7	0.0	0.0	86.7	0.0	0.0	0.0	86.7	0.0
	Falsa	Mt	0.0	0.0	86.7	0.0	86.7	0.0	86.7	0.0	86.7	0.0	86.7	0.0
	Jebe líquido	Lt	0.0	26.1	0.0	0.0	0.0	0.0	26.1	0.0	0.0	0.0	26.1	0.0
	Pegamento	Lt	34.8	0.0	0.0	34.8	0.0	0.0	0.0	34.8	0.0	0.0	0.0	34.8
	Hilo	Cono	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	0.0	0.0	0.0	14.0	0.0	0.0	14.0
	Piedreria	Par	0.0	1044.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1044.0	0.0	0.0	0.0	1044.0	0.0
	Cintillo	Mt	0.0	0.0	234.9	0.0	0.0	0.0	234.9	0.0	0.0	0.0	234.9	0.0
	Cemento	Lt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7	0.0	0.0
	Planta	Par	0.0	0.0	1044.0	0.0	0.0	0.0	1044.0	0.0	0.0	0.0	1044.0	0.0
	Tachuelas	Unidad	0.0	0.0	0.0	23.2	0.0	0.0	0.0	23.2	0.0	0.0	23.2	0.0
	Celastc	Mt	0.0	0.0	0.0	29.2	0.0	0.0	0.0	29.2	0.0	0.0	0.0	29.2
	Disolvente	Lt	0.0	0.0	0.0	13.1	0.0	0.0	0.0	13.1	0.0	0.0	0.0	13.1
	Bencina	Lt	0.0	0.0	0.0	13.1	0.0	0.0	0.0	13.1	0.0	0.0	0.0	13.1
	Sticker	Unidad	0.0	0.0	2088.0	0.0	0.0	0.0	2088.0	0.0	0.0	0.0	2088.0	0.0
Bolsa	Unidad	0.0	0.0	10.5	0.0	0.0	0.0	10.5	0.0	0.0	0.0	10.5	0.0	
Caja	Unidad	0.0	0.0	0.0	1044.0	0.0	0.0	0.0	1044.0	0.0	0.0	0.0	1044.0	

**Autor: Calzados “Doble AA”**

## Desarrollo de la herramienta 5´S

**Figura 21: Partes de las 5´S**



**Fuente: Lean Manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación  
(Hernández & Vizán, 2013)**

Para ejecutar las 5´S en la empresa de calzados “Doble AA” luego de la observación necesaria, se continua con los pasos establecidos en el diagrama anterior.

### a. Seiri (Eliminar)

Como se mencionó en el primer capítulo, en este primer paso se realiza un cuadro llamada “Tarjeta Roja”, que sirve como herramienta para evaluar las cosas innecesaria que están ubicadas alrededor del operario y de alguna manera no permite un trabajo eficiente, ya sea retazos inservibles de materia prima o maquinaria que no se usa.

A continuación, cuadros Tarjeta Roja aplicado a cada estación:

**Tabla 59: Tarjeta Roja de la estación de corte**

TARJETA ROJA			
<b>Área:</b>	Producción	<b>Fecha: 02/2020</b>	
<b>Localización:</b>	Estación de corte		
Nombre de artículo	Categoría	Razón	Forma de desecho
Cueros sinteticos	Materia Prima	Necesario	No desechar
Cuchilla	Herramientas	Necesario	No desechar
Moldes	Herramientas	Necesario	No desechar
Cabellete	Equipo	Necesario	No desechar
Lapicero	Herramientas	Necesario	No desechar
Retazos de cuero	Materia Prima	Desperdicio	Tirar
Bolsas	Acc. y herramientas	Necesario	No desechar
Esmeril	Maquinaria	Necesario	Mover a almacén
Sacos de basura	Limpieza	Necesario	Tirar

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 60: Tarjeta Roja de la estación de perfilado**

TARJETA ROJA			
<b>Área:</b>	Producción	<b>Fecha: 02/2020</b>	
<b>Localización:</b>	Estación de perfilado		
Nombre de artículo	Categoría	Razón	Forma de desecho
Mesa de apoyo	Equipo	Necesario	No desechar
Máquina de coser	Maquinaria	Necesario	No desechar
Silla	Equipo	Necesario	No desechar
Pegamento	Acc. y herramientas	Necesario	No desechar
Cortes de cuero	Materia prima	Necesario	No desechar
Hilo	Materia prima	Necesario	No desechar
Lapicero	Acc. y herrmamientas	Necesario	No desechar
Aguja	Acc. y herrmamientas	Necesario	No desechar
Máquina encintadora	Maquinaria	Necesario	No desechar
Maquinas paradas	Maquinaria	No es necesario	Mover a almacén
Motores	Maquinaria	Defectuoso	Mover a almacén
Tijera	Acc. y herrmamientas	Necesario	No desechar

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 61: Tarjeta Roja de la estación de armado**

TARJETA ROJA			
<b>Área:</b>	Producción	<b>Fecha: 02/2020</b>	
<b>Localización:</b>	Estación de armado		
Nombre de artículo	Categoría	Razón	Forma de desecho
Caballetes	Equipo	Necesario	No desechar
Silla	Equipo	Necesario	No desechar
Máquina horno	Maquinaria	Necesario	No desechar
Motores	Maquinaria	Defectuoso	Mover a almacén
Máquina pegadora	Maquinaria	Necesario	No desechar
Latas de pegamento	Acc. y herramientas	Necesario	No desechar
Martillo	Acc. y herramientas	Necesario	No desechar
PBC	Acc. y herramientas	Necesario	No desechar
Tachuelas	Materia prima	Necesario	No desechar
Tijera	Acc. y herramientas	Necesario	No desechar
Hormas	Acc. y herramientas	Necesario	No desechar
Jabas	Acc. y herramientas	Necesario	No desechar

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 62: Tarjeta Roja de la estación alistado**

TARJETA ROJA			
<b>Área:</b>	Producción	<b>Fecha: 02/2020</b>	
<b>Localización:</b>	Estación de alistado		
Nombre de artículo	Categoría	Razón	Forma de desecho
Caballetes	Equipo	Necesario	No desechar
Silla	Equipo	Necesario	No desechar
Kiosko	Otro	No es necesario	Devolución
Refrigeradora	Otro	No es necesario	Devolución
Estante de golosinas	Equipo	No es necesario	Devolución
Tintes	Acc. y herramientas	Necesario	No desechar
Tiner	Acc. y herramientas	Necesario	No desechar
Esponja	Acc. y herramientas	Necesario	No desechar
Brocha	Acc. y herramientas	Necesario	No desechar
Etiquetas	Acc. y herramientas	Necesario	No desechar
Cajas de zapatos	Acc. y herramientas	Necesario	No desechar

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**b. Seiton (Ordenar)**

En este punto se debe considerar el anterior para ordenar lo que es necesario y no. Para ello se debe aplicar repisas (Imagen N° 6) en cada uno de los espacios y ordenar todas las herramientas que utilizan y de esta manera hacer más eficiente las labores del día a día, además de colocar rótulos en cada estación para ser más organizados.

*Imagen 6: Ejemplo de repisas para ordenar las herramientas en cada estación*



*Fuente: Catálogo Home Center, recuperado en 2020 de <https://www.promart.pe/repisa-metalica-hexagonal-40x46x10cm-orange/p>*

**c. Seiso (Limpieza e inspección)**

En este punto se deberá turnar a todo el personal para realizar la limpieza en cada estación para la identificación de problemas con la suciedad y su solución, además de ordenar y limpiar, para ello se puede realizar la Tarjeta Amarilla y apoyarse ella. por otro lado, delegar a una persona para la inspección, ya sea de manera permanente o rotativa. De esta manera se registrará todas las semanas la correcta limpieza y orden en el taller donde se realiza el proceso, de ser necesario el gerente o el encargado de la producción deberán de participar en estas actividades.

**Tabla 63: Ejemplo de Tarjeta amarilla**

TARJETA AMARILLA	
Ubicación: Área de producción de Calzados "Doble AA"	
Fecha:	
Categoría	1. Agua            5. Material producto 2. Aceite        6. Condición de las instalaciones 3. Aire            7. Acción del personal 4. Polvo          8. Químicos 9. Otros
Descripción del problema :	
Soluciones	
Acción correctiva implementada	
Solución definitiva propuesta	
Elaborado por:	

**Fuente:** “Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística de la línea de calzado cosido tres líneas para reducir los costos operativos de la empresa creaciones Nihjardi” (Fernández y Pajares 2018)

#### **d. Seiketsu (Estandarizar)**

Para este punto se deberá delegar a personas para la realización del orden y la limpieza, esto deberá ser rotativo para tener una igualdad con todos, así mismo hacerlo para las inspecciones y se pueda cumplir con lo coordinado, de ser necesario el gerente y encargado de toda la producción se involucrarán más allá de coordinar el cronograma.

Para que esto se cumpla, se realizará tablas de control.

**Tabla 64: Control y conformidad de limpieza diaria**

CONTROL Y CONFORMIDAD DE LIMPIEZA DIARIA												
Estación del área de producción	Día 1		Responsable	Inspector	Día 2		Responsable	Inspector	Día 3		Responsable	Inspector
	Se hizo	Por hacer			Se hizo	Por hacer			Se hizo	Por hacer		
<b>ESTACIÓN DE CORTE</b>												
Piso limpio												
Piso sin retazos y basura												
Accesorios y herramientas en su lugar												
Maquinaria y herramientas limpias												
Maquinaria limpia												
<b>ESTACIÓN DE PERFILADO</b>												
Piso limpio												
Piso sin retazos y basura												
Accesorios y herramientas en su lugar												
Maquinaria y herramientas limpias												
Maquinaria limpia												
<b>ESTACIÓN DE ARMADO</b>												
Piso limpio												
Piso sin retazos y basura												
Accesorios y herramientas en su lugar												
Maquinaria y herramientas limpias												
Maquinaria limpia												
<b>ESTACIÓN DE ALISTADO</b>												
Piso limpio												
Piso sin retazos y basura												
Accesorios y herramientas en su lugar												
Maquinaria y herramientas limpias												
Maquinaria limpia												

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 65: Cronograma de inspección y limpieza**

Operarios/Fechas	ENERO				FEBRERO				MARZO			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Cortado 1	■			■				■				■
Cortado 2		■			■		■		■		■	
Cortado 3			■			■				■		
Perfilado 1	■						■					
Perfilado 2	■							■				
Perfilado 3		■						■				
Perfilado 4		■							■			
Perfilado 5			■						■			
Perfilado 6			■							■		
Perfilado 7				■						■		
Perfilado 8				■							■	
Perfilado 9					■						■	
Perfilado 10					■							■
Perfilado 11						■						■
Perfilado 12						■						
Perfilado 13							■					
Armador 1	■					■						■
Armador 2	■						■					■
Armador 3		■					■					
Armador 4		■						■				
Armador 5			■					■				
Armador 6			■						■			
Armador 7				■					■			
Armador 8				■						■		
Armador 9					■					■		
Armador 10					■						■	
Armador 11						■					■	
Alisador 1	■		■		■		■		■		■	
Alisador 2		■		■		■		■		■		■

**Autor: Calzados “Doble AA”**

#### e. Shitsuke (Disciplina)

Para mantener la disciplina el gerente y encargado de producción pueden ser los que hagan una pequeña auditoría interna al área de producción todas las semanas, y crear normas para que esto se cumple, generando cultura de limpieza y orden entre todos los que laboran en el taller, además de agregar charlas y capacitaciones para cada estación.

### 2.9. Inversión de la propuesta

Para la implementación las mejoras desarrolladas en la presente investigación, se elaboró una lista de las cosas en las que se debe invertir, tanto para la aplicación MRP como para las 5´S. En el siguiente cuadro resumen de la inversión anual, se muestra para la Causa Raíz 2 como inversión los servicios de un ingeniero industrial.

**Tabla 66: Resumen de inversión**

Inversión	Total
Plan de Requerimiento de materiales (CR2)	S/16,554.00
Ejecución plan 5´S (CR5)	S/5,358.00
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>S/7,512.00</b>

**Autor: Calzados “Doble AA”**

### Inversión para la implementación MRP

**Tabla 67: Inversión para la implementación MRP**

	Cantidad (Mes)	Cantidad (Año)	Costo unitario	Costo total
Bach. Ingeniero Industrial	1	12	S/1,200.00	S/14,400.00
Laptop	1	1	S/1,500.00	S/1,500.00
Impresora HP	1	1	S/250.00	S/250.00
Mantenimiento Lapotop	1	4	S/15.00	S/60.00
Papel bond (Millar)	0.5	6	S/20.00	S/120.00
Grapador	1	1	S/30.00	S/30.00
Grapas (Caja de 200)	1	6	S/15.00	S/90.00
Calculadora	1	1	S/80.00	S/80.00
Lapiceros	4	12	S/2.00	S/24.00
<b>TOTAL</b>				<b>S/16,554.00</b>

**Autor: Calzados “Doble AA”**

## Inversión para la implementación 5´S

**Tabla 68: Inversión para implementación 5´S**

Compra	Cantidad (Mes)	Cantidad (Año)	Costo unitario	Costo total
Tachos ecologicos	6	6	S/15.00	S/90.00
Escoba cerda gruesa	3	6	S/20.00	S/120.00
Recogedores	3	6	S/10.00	S/60.00
Archivadores	10	10	S/7.00	S/70.00
Cartulina Roja/ Amarilla	10	120	S/1.50	S/180.00
Poet x 900 ml	12	144	S/5.00	S/720.00
Jabón Liquido x 500 ml	10	120	S/10.00	S/1,200.00
Bolsas negras para basura (Paq. 100)	0.5	6	S/8.00	S/48.00
Pepel Higienico Jumbo x 500 Metros (Rollo)	5	60	S/25.00	S/1,500.00
Papel toalla jumbo (Rollo)	4	48	S/20.00	S/960.00
Repisas	10	10	S/25.00	S/250.00
Dispensador de papel higienico	2	2	S/50.00	S/100.00
Trapeador	4	4	S/15.00	S/60.00
<b>TOTAL</b>				<b>S/5,358.00</b>

**Autor: Calzados “Doble AA”**

## 2.10. Beneficios de la propuesta

En las siguientes tablas muestran las herramientas propuestas con las mejoras que se generaría.

**Tabla 69: Resumen de beneficios por las mejoras desarrolladas**

Área	Ítem	Causa Raíz	Pérdidas actuales (S/.)	Pérdidas mejoras	Beneficio	Herramienta de mejora
Producción	Cr2	Ausencia de una programación de la producción	S/8,530.27	S/3,691.66	S/4,838.62	Planificación de Requerimiento de Materiales
			S/14,418.00	S/0.00	S/14,418.00	
	Cr5	Deficiente distribución y orden de las áreas de producción	S/14,250.00	S/8,295.00	S/5,955.00	5'S

*Autor: Calzados “Doble AA”*

## 2.11. Evaluación económica

En este punto se realiza primero un Estado de Resultado, donde indica los ingresos, costos operativos (Costos de MP, MO, Mantenimiento, CIF, Salario administrativo), depreciación y utilidades.

**Tabla 70: Estado de resultados de la empresa de Calzados “Doble AA” S.A**

Inversión total	<b>S/. 7,512.00</b>
(Costo oportunidad) TEA	<b>20%</b>
(Costo de oportunidad) TEM	<b>1.53%</b>

ESTADO DE RESULTADOS													
MES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		S/. 30,450.00	S/. 31,150.00	S/. 31,500.00	S/. 31,500.00	S/. 33,950.00	S/. 32,200.00	S/. 32,900.00	S/. 32,550.00	S/. 31,850.00	S/. 32,200.00	S/. 31,500.00	S/. 35,350.00
Costos operativos		S/. 23,712.00	S/. 24,184.00	S/. 24,420.00	S/. 24,590.00	S/. 26,072.00	S/. 24,892.00	S/. 25,364.00	S/. 25,298.00	S/. 24,656.00	S/. 24,892.00	S/. 24,420.00	S/. 27,186.00
Depreciación activos		S/. 187.80											
GAV		S/. 2,371.20	S/. 2,418.40	S/. 2,442.00	S/. 2,459.00	S/. 2,607.20	S/. 2,489.20	S/. 2,536.40	S/. 2,529.80	S/. 2,465.60	S/. 2,489.20	S/. 2,442.00	S/. 2,718.60
Utilidad antes de impuestos		S/. 4,179.00	S/. 4,359.80	S/. 4,450.20	S/. 4,263.20	S/. 5,083.00	S/. 4,631.00	S/. 4,811.80	S/. 4,534.40	S/. 4,540.60	S/. 4,631.00	S/. 4,450.20	S/. 5,257.60
Impuestos (30%)		S/. 1,253.70	S/. 1,307.94	S/. 1,335.06	S/. 1,278.96	S/. 1,524.90	S/. 1,389.30	S/. 1,443.54	S/. 1,360.32	S/. 1,362.18	S/. 1,389.30	S/. 1,335.06	S/. 1,577.28
Utilidad después de impuestos		<b>S/. 2,925.30</b>	<b>S/. 3,051.86</b>	<b>S/. 3,115.14</b>	<b>S/. 2,984.24</b>	<b>S/. 3,558.10</b>	<b>S/. 3,241.70</b>	<b>S/. 3,368.26</b>	<b>S/. 3,174.08</b>	<b>S/. 3,178.42</b>	<b>S/. 3,241.70</b>	<b>S/. 3,115.14</b>	<b>S/. 3,680.32</b>

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 71: Flujo de caja de la empresa de la empresa “Doble AA” S.A**

FLUJO DE CAJA													
AÑO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Utilidad después de impuestos		S/. 2,409.40	S/. 2,535.96	S/. 2,599.24	S/. 2,429.84	S/. 3,042.20	S/. 2,725.80	S/. 2,852.36	S/. 2,619.68	S/. 2,662.52	S/. 2,725.80	S/. 2,599.24	S/. 3,125.92
Depreciación		S/. 187.80											
Inversión	<b>S/. -7,512.00</b>												
	<b>S/. -7,512.00</b>	<b>S/. 2,597.20</b>	<b>S/. 2,723.76</b>	<b>S/. 2,787.04</b>	<b>S/. 2,617.64</b>	<b>S/. 3,230.00</b>	<b>S/. 2,913.60</b>	<b>S/. 3,040.16</b>	<b>S/. 2,807.48</b>	<b>S/. 2,850.32</b>	<b>S/. 2,913.60</b>	<b>S/. 2,787.04</b>	<b>S/. 3,313.72</b>

**Autor: Calzados “Doble AA”**

Para determinar la rentabilidad de la propuesta desarrollada en la presente investigación se realizó indicadores económicos, como son el VAN, TIR, PRI y B/C, calculando una TEM de 1.53% calculado a partir del costo de oportunidad TEA.

**Tabla 72: Flujo neto de la empresa de Calzados “Doble AA”**

MES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Flujo Neto de Efectivo	S/. -7,512.00	S/. 3,113.10	S/. 3,239.66	S/. 3,302.94	S/. 3,172.04	S/. 3,745.90	S/. 3,429.50	S/. 3,556.06	S/. 3,361.88	S/. 3,366.22	S/. 3,429.50	S/. 3,302.94	S/. 3,868.12

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Tabla 73: VAN, TIR Y PRI de la empresa de Calzados “Doble AA”**

VAN	S/. 29,514.70	
TIR	42.98%	
PRI	3	meses

**Autor: Calzados “Doble AA”**

En la Tabla 73 se muestra los indicadores económicos tales como el Valor Neto Actual de S/. 7,286.04, una Tasa Interna de Retorno de 42.98% y un Periodo de Recuperación de la inversión de 3 meses.

**Tabla 74: B/C de la empresa de Calzado “Doble AA” S.A**

MES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos		S/. 30,450.00	S/. 31,150.00	S/. 31,500.00	S/. 31,500.00	S/. 33,950.00	S/. 32,200.00	S/. 32,900.00	S/. 32,550.00	S/. 31,850.00	S/. 32,200.00	S/. 31,500.00	S/. 35,350.00
Egresos		S/. 27,336.90	S/. 27,910.34	S/. 28,197.06	S/. 28,327.96	S/. 30,204.10	S/. 28,770.50	S/. 29,343.94	S/. 29,188.12	S/. 28,483.78	S/. 28,770.50	S/. 28,197.06	S/. 31,481.88

VAN Ingresos	S/. 350,764.59
VAN Egresos	S/. 313,737.89

B/C	1.12
-----	------

**Autor: Calzados “Doble AA”**

En la Tabla 74 se muestra el VAN Ingresos y VAN Egresos, estos dos utilizados para calcular el B/C de la inversión, el cual arrojó un resultado de 1.12, lo que significa que por cada sol invertido la empresa tendría un beneficio de 0.12 céntimos.

# **CAPÍTULO III.**

# **RESULTADOS**

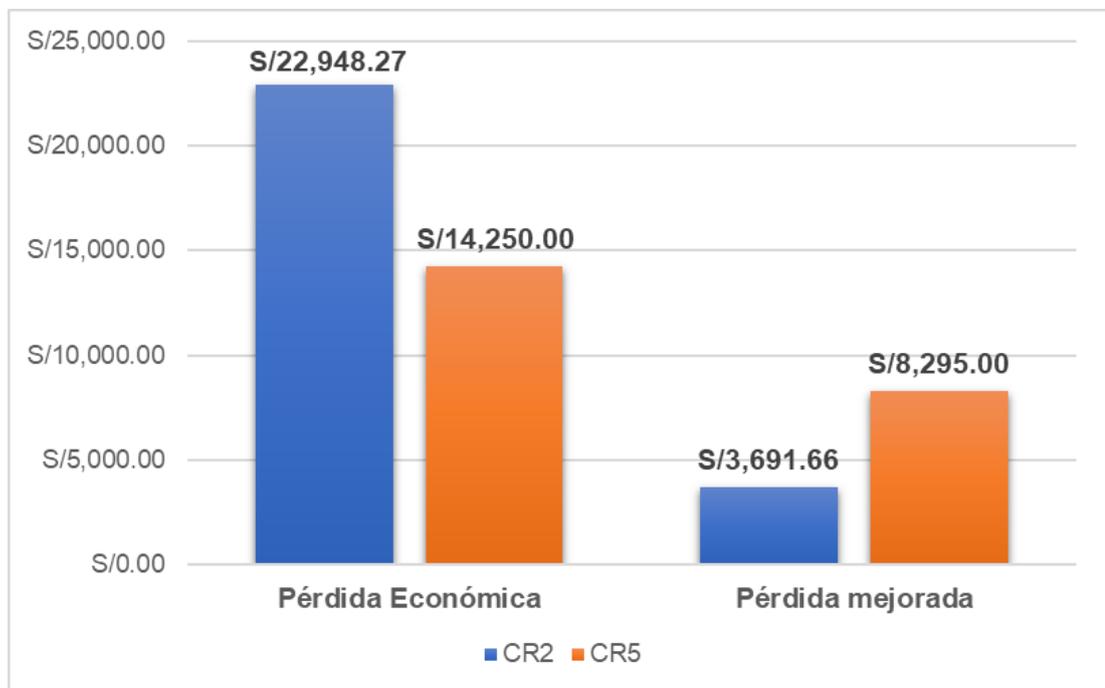
### 3.1. Resumen de resultados

En la siguiente figura se muestra el resumen de la pérdida económica actual calculada vs la pérdida económica mejora de cada causa raíz. Cabe recordar que la CR2 es la Ausencia de una programación de la producción y CR5 es Deficiente orden de las áreas de producción.

Por otro lado, también se muestra los porcentajes actuales y mejorados por cada indicador de cada causa raíz.

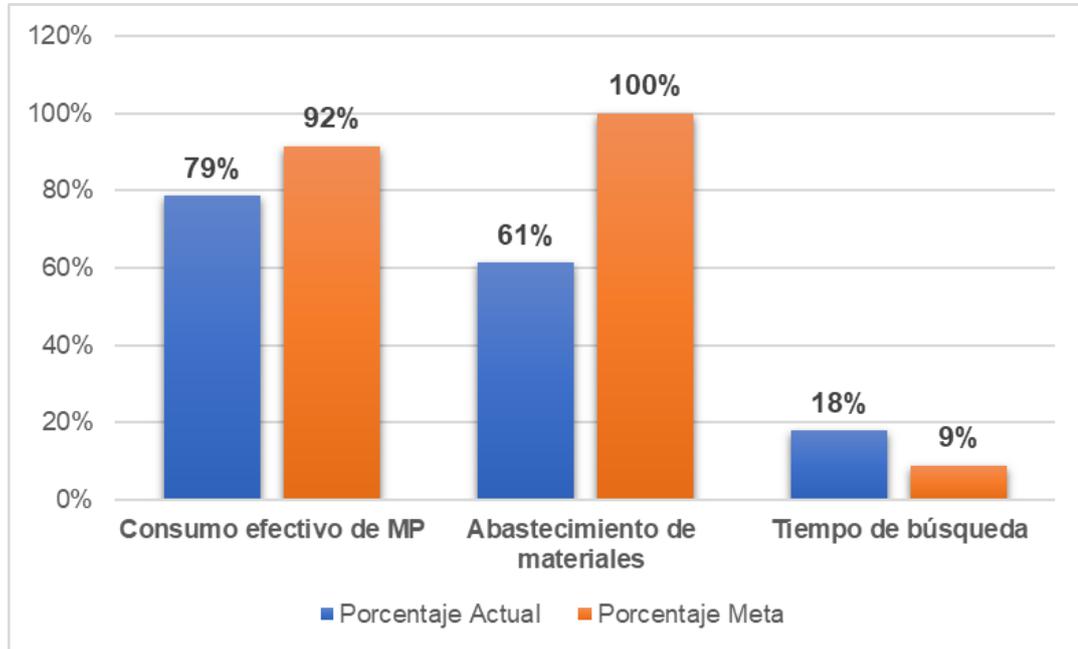
Finalmente, el resumen de la inversión y beneficio al que se pretende alcanzar, resultados anuales.

**Figura 22: Pérdida económica vs Pérdida mejorada de cada Causa Raíz**



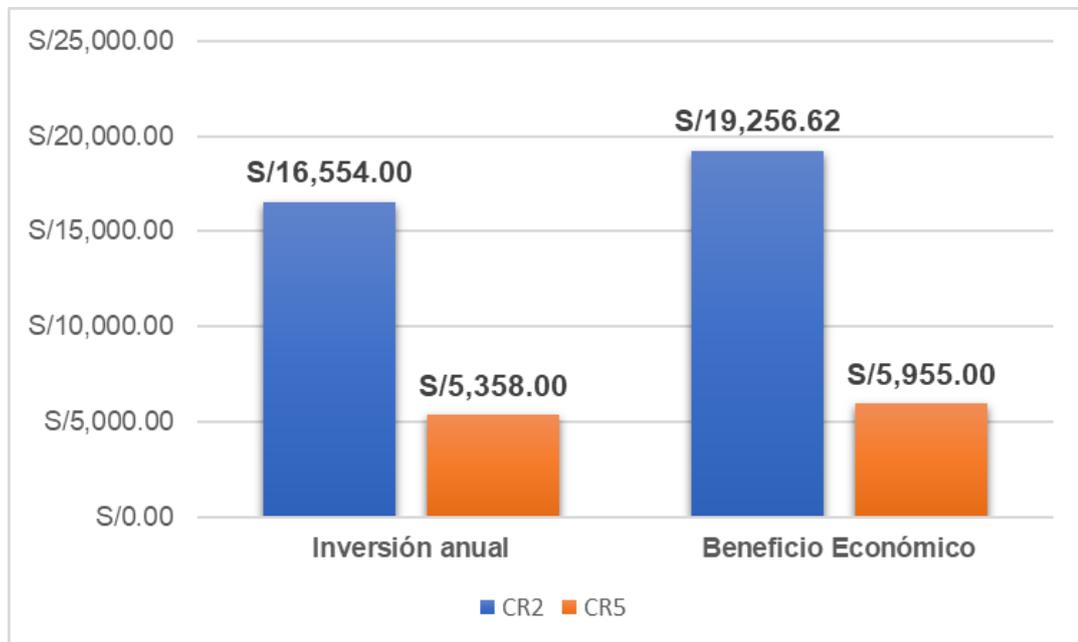
**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Figura 23: Porcentaje actual vs Porcentaje meta por indicador de cada Causa Raíz**



**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Figura 24: Inversión vs Beneficio económico de cada Causa Raíz**



**Autor: Calzados “Doble AA”**

# **CAPÍTULO IV.**

# **DISCUSIÓN Y**

# **CONCLUSIONES**

#### 4.1. Discusión

##### **Aplicación Plan de Requerimiento de Materiales**

Como se puede observar en el Gráfico 21, las pérdidas económicas del 2019 en la empresa de calzado “Doble AA” tiene un resultado de S/. 22,948.27 soles anuales. Al aplicar esta metodología el resultado se podría reducir a S/. 3,691.66 soles anuales a las producciones proyectadas del 2020, estos resultados involucran dos indicadores muy importantes: Consumo efectivo de materia prima, que no era el más efectivo ya que al personal de la estación de corte se le daba la materia prima con centímetros de más lo cual genera mermas innecesarias, el porcentaje de consumo actual es de 79%, el porcentaje meta es de 92%, es decir, un 13% de mejora; como segundo indicador está el abastecimiento de materiales, en este punto se debe recalcar que la empresa no posee con un sistema o control para comprar la materia prima con anticipación, siempre ocurre que no se calcula lo que se necesitará, por ello las compras de emergencia, incluso a veces un exceso de compra para otros modelos y materia prima que se resulta echando a perder porque no lo utiliza durante un buen tiempo, el porcentaje actual de este segundo indicador es de 61%, llegado al porcentaje meta de 100%, mejorando un 39%, esto porque la metodología MRP, requiere de constante actualización, lo que presionada al programador lanzar las ordenes par que el área de logística haga las respectivas compras con tiempo y así evitar compras urgentes.

Estos resultados guardan relación con la investigación realizada por Medina (2019), en su tesis titulada “Propuesta de mejora en las áreas de producción y logística para incrementar la rentabilidad en la empresa de calzado Falbric S.A.C”, que concluyó que logra un beneficio anual de S/. 33,031.53 soles luego de aplicar las mejoras en el área de producción y logística. Así mismo logra un resultado de un VAN de S/.9,107.96 soles, TIR de 58.10% y un B/C de 1.2.

##### **Aplicación 5´S**

Se decidió desarrollar esta herramienta por un tema de pérdida de tiempo por la búsqueda en espacios muy desorganizados de accesorios y/o herramientas como: cúter, hilos, agujas, pegamentos, etc. que se utiliza durante todo el proceso, para ello aparte de aplicar un rol de limpieza e inspección, se cree conveniente implementar repisas para cada estación, que cada una de ellas se pueda compartir entre dos o tres operarios para no acumularse de repisas, de esta manera habrá un mejor orden, por lo tanto el tiempo de búsqueda será menor, el trabajo más eficiente y mejora del

clima laboral también. Al realizar los cálculos porcentuales del tiempo que se toma buscar, se llegó al porcentaje actual de 18% comprado con la meta que es de 9%, es decir se reduce a la mitad. Si se desea observar pérdidas monetarias, se observa en el Gráfico 21, el cual indica que la pérdida económica actual es de S/. 14,250 soles anuales y la pérdida mejorada es de S/. 8,295, es decir se obtiene un beneficio de S/. 5955 soles anuales.

## 4.2. Conclusiones

- Los costos operacionales antes del plan de mejora son de S/. 37,198.27 soles, después de, S/. 11,986.66, es decir, con el plan se reduce un 32% los costos operacionales.
- Ante el Diagrama Ishikawa desarrollado para el área de producción, se determinó como causas raíces la falta de un Plan de Requerimiento de Materiales y la aplicación 5´S para cada estación.
- Al calcular las pérdidas económicas que estas causas raíces causan, se llegó al resultado de S/. 22,948.27 soles anuales por la falta de un Plan de Requerimiento de Materiales y S/ 14,250 soles anuales para la ausencia de la aplicación 5´S.
- Luego de la aplicación de las metodologías se obtuvo una mejora en las pérdidas económicas, se pudo reducir a S/. 3,691.66 soles anuales al aplicar el Plan de Requerimiento de Materiales y S/. 8,295 soles al desarrollar 5´S.
- La inversión para aplicar la metodología de el Plan de Requerimiento de Materiales es de S/. 16,554 soles por un año, este monto incluye la contratación de un Ingeniero Industrial para el desarrollo de la metodología, además de apoyar en otras actividades para hacer más eficiente el proceso productivo, por otro lado, la inversión para la aplicación de las 5´S es de S/. 5,358 soles por un año, ambas inversiones generan un beneficio total de S/. 25,211.62 soles anuales, S/. 19,256.62 soles anuales al desarrollar el Plan de Requerimiento de Materiales y S/. 5,955 soles anuales al desarrollar las 5´S.
- Finalmente, calculando la viabilidad del proyecto se calcularon los indicadores económicos del VAN, TIR, PRI y B/C, los cuales dieron como resultados S/. 7,286.04, 42.98%, 3 meses y 1.12, respectivamente.

## REFERENCIAS

- Vera, S. (2018). *PROPUESTA DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN PARA LA EMPRESA FABRICATION TECHNOLOGY COMPANY S.A.C. PARA MEJORAR EL NIVEL DE SERVICIO*. (Tesis de Ingeniero). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú.
- Quispe, W. & Taculí, M. (2017). *DISEÑO DE MEJORA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA AVÍCOLA SOTO S.A.C. PARA REDUCIR COSTOS DE PRODUCCIÓN*. Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.
- Quijano, A. (2019). “*PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE MRP, RCM Y GESTIÓN DE PERSONAL, PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN, EN LA LÍNEA DE ENLATADO-CRUDO DE LA EMPRESA INVERSIONES QUIAZA S.A.C*”. (Tesis de Ingeniero). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú
- Muñoz, J. & Diuza, O. (2016). *PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN MRP EN LOS PRODUCTOS SEMILLA Y GRAGEA DE LA EMPRESA ALIMENTOS ANGELITA LTDA*. (Tesis de Ingeniero). Universidad de SAN Buenaventura, Santiago de Cali, Colombia.
- Medina, J. (2019). “*PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE MATERIALES (MRP) EN LA LINEA DE CALZADO SPORT PARA DAMAS PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA CALZADOS HIRBIN*”. (Tesis de Ingeniero). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- Krajewski, L., Malhotra, M. & Ritzman, L. (2008). *Administración de operaciones. Procesos y cadenas de valor*. (8ª ed.) México: Pearson.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. (6ª ed.). México: Mc Graw Hill
- Hernández, J. & Vizán, A. (2013). *Lean manufacturing. Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Medio Ambiente, Industria y Energía.
- Heizer, J. & Render, B. (2009). *Principios de Administración de Operaciones*. (7ª ed.). México: Pearson.
- Gómez, O. (2013). “*MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRODUCTIVO DE LA EMPRESACALZADO BEATRIZ DE VARGAS*”. (Tesis de Ingeniero). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.
- Fernández, O. & Pajares, Y. (2018). “*PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA DE LA LÍNEA DE CALZADO COSIDO TRES*”

*LÍNEAS PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS DE LA EMPRESA CREACIONES NIHJARDI*”. (Tesis de Ingeniero). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.

- Cuatrecasas, L. (2011). *Organización de la Producción y Dirección de Operaciones. Sistemas actuales de gestión eficiente y competitiva*. Madrid: Díaz de Santos.
- Chase, R. & Jacobs, F. (2014). *Administración de operaciones. Producción y cada de suministros*. (13ª ed.). México: Mc Graw Hill.
- Chambi, K. (2016). “*PROPUESTA DE MEJORA EN LA PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LA LÍNEA DE PEREJIL LIOFILIZADO PARA OPTIMIZAR LOS TIEMPOS DE ENTREGA, APLICADA A UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL DEDICADA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LIOFILIZADOS Y DESHIDRATADOS*”. (Tesis de Ingeniero). Universidad Católica San Pablo, Arequipa, Perú.
- Carranza, P. (2018). “*APLICACIÓN DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE FARDOS DE CARNAZA DE LA EMPRESA TAUROTEC*”. (Tesis de Ingeniero). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- Benavides, K. & Castro, P. (2010). *Diseño e Implementación de un Programa de 5S en Industrias Metalmecánicas San Judas Ltda*. (Tesis de pregrado). Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia.
- Aparicio, J. (2018). *APLICACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIALES (MRP) PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA AUTOCLASS S.A.C., SURQUILLO, 2018*. (Tesis de Ingeniero). Universidad César Vallejo, Lima, Perú.
- Aguirre, A. & Vargas, P. (2018). *PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN LA EMPRESA DE CALZADO “FALBRIC S.A.C” – TRUJILLO – 2017*. (Tesis de Ingeniero). Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.
- Revista del Calzado (13 de agosto, 2018). *Anuario del sector mundial del calzado: año 2017*. Madrid. Recuperado de: <http://revistadelcalzado.com/anuario-del-sector-zapatos-2017/>
- Revista Cuero América (23 de diciembre, 2019). *Aumentó un 8,7% el ingreso de calzado a Perú y el sector sufre caída de exportaciones*. Perú. Recuperado de:

<http://cueroamerica.info/wpnews/2019/12/aumento-un-87-el-ingreso-de-calzado-a-peru-y-el-sector-sufre-caida-de-exportaciones/>

- La República (21 de agosto 2019). *Aumentó un 8,7% el ingreso de calzado a Perú y el sector sufre caída de exportaciones.* Perú. Recuperado de: <https://larepublica.pe/economia/2019/08/21/produce-existen-tan-solo-608-empresas-que-exportan-calzado/>

## ANEXOS

### Anexo N° 1: Encuesta de matriz de priorización de la empresa de Calzado “Doble AA”

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - DOBLE AA				
Área de Aplicación:	Producción			
Problema :	Costos operativos altos			
Nombre:	_____			
	Valorización	Puntaje		
	Alto	3		
	Regular	2		
	Bajo	1		
<b>CALIFIQUE LAS SIGUIENTES CAUSAS SEGÚN SU CRITERIO, DE ACUERDO AL NIVEL EN QUE USTED CREE QUE AFECTEN DIRECTAMENTE CON SU TRABAJO: CAUSA ( ) ALTO ( ) MEDIO ( ) BAJO</b>				
Califique en que nivel perjudica los altos costos operacionales de la empresa las siguientes causas:				
Cr	Causas Raices	Calificación		
		Alto	Regular	Bajo
Cr1	Personal carece de compromiso con la empresa.			
Cr2	Mala programación de la producción.			
Cr3	No existe control de medición en la empresa.			
Cr4	Paradas en la producción por fallas en la maquinaria.			
Cr5	Deficiente orden de las áreas de producción.			

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Anexo N° 2: Matriz de priorización de la empresa de Calzado “Doble AA”**

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - CALZADOS "DOBLE AA" S.A						
EMPRESA	DOBLE AA					
ÁREAS	PRODUCCIÓN					
PROBLEMA	COSTOS OPERATIVOS					
NIVEL	CALIFICACIÓN					
Alto	3					
Regular	2					
Bajo	1					
ÁREAS	CAUSAS Resultados Encuestas	MANO DE OBRA	MÉTODOS	MEDICIONES	MÁQUINA	MEDIO AMBIENTE
		Cr1: Personal carece de compromiso con la empresa.	Cr2: Mala programación de la producción.	Cr3: No existe control de medición en la empresa.	Cr4: Paradas en la producción por fallas en la maquinaria.	Cr5: Deficiente orden de las áreas de producción.
	Cortador 1	1	3	1	1	3
	Cortador 2	1	2	1	1	3
	Cortador 3	1	3	1	1	3
	Perfilador 1	1	3	1	1	2
	Perfilador 2	1	2	1	1	1
	Perfilador 3	1	2	1	2	3
	Perfilador 4	1	3	2	1	3
	Perfilador 5	1	3	1	1	3
	Perfilador 6	1	2	1	1	2
	Perfilador 7	1	3	2	1	3
	Perfilador 8	1	2	1	1	3
	Perfilador 9	1	2	1	1	2
	Perfilador 10	1	3	1	1	1
	Perfilador 11	1	2	1	1	3
	Perfilador 12	1	3	1	1	3
	Perfilador 13	1	3	1	1	3
	Armador 1	1	3	1	2	2
	Armador 2	1	2	1	1	1
	Armador 3	1	3	1	1	3
	Armador 4	1	3	1	1	3
	Armador 5	1	2	1	1	3
	Armador 6	1	3	1	1	2
	Armador 7	1	2	1	1	3
	Armador 8	1	1	1	2	1
	Armador 9	1	3	1	1	2
	Armador 10	1	3	1	1	3
	Armador 11	1	3	1	1	3
	Alistador 1	1	3	1	1	3
	Alistador 2	1	2	1	1	3
<b>Calificación Total</b>		<b>29</b>	<b>74</b>	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>73</b>

**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Anexo Nº 3: Desorden en área de producción de la empresa de Calzado “Doble AA”**



**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Anexo Nº 4: Desorden en el área de producción**



**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Anexo Nº 5: Desorden en el área de producción de la empresa de Calzado “Doble AA”**



**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Anexo Nº 6: Desorden en la estación de Corte de la empresa de Calzado “Doble AA”**



**Autor: Calzados “Doble AA”**

**Anexo N° 7: Desorden en el área de producción de Calzados “Doble AA”**



**Autor: Calzados “Doble AA”**