

# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

Carrera de Ingeniería Industrial



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

“APLICACIÓN DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE LA  
PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA  
PRODUCTIVIDAD DE FARDOS DE CARNAZA DE  
LA EMPRESA TAUROTEC”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autor:**

Br. Carranza Vasquez Percy Raul

**Asesor:**

Ing. Lucy Valery Claros Campos

Trujillo - Perú

2018

## APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, APRUEBAN la tesis desarrollada para el Bachiller Carranza Vasquez Percy Raul denominada:

### **APLICACIÓN DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE FARDOS DE CARNAZA DE LA EMPRESA TAUROTEC**

---

Ing. Lucy Valery Claros

**ASESOR**

---

Ing. Enrique Avendaño Delgado

**JURADO**

**PRESIDENTE**

---

Ing. Jorge Alfaro Rosas

**JURADO**

---

Ing. Carmen Rodríguez Pajares

**JURADO**

## DEDICATORIA

A mi Dios, por haberme brindado la vida, la salud y haberme dado las fuerzas necesarias para superar cualquier obstáculo; Asimismo por guiarme por buen camino y siempre estar conmigo cuando más lo necesito.

Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hermanos, que en su forma de ser de cada uno siempre está alentándome y apoyándome a seguir adelante, a ser mejor cada día y por darme la alegría y enseñarme nuevas cosas en la vida

## EPÍGRAFE

“Siembra un pensamiento y cosecharas un acto;

Siembra un acto y cosecharas un hábito;

Siembra un hábito y cosecharas un carácter;

siembra un carácter y cosecharas un destino”

- Charles Reade

## AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Le doy gracias a mis padres José y Rosa por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo por ser un ejemplo de vida a seguir y ser mejor cada día.

Le agradezco a mis hermanos, por ser parte importante en mi vida, por representar la vida familiar y por enseñarme nuevas alegrías y lo difícil que es la vida y que siempre se debe salir adelante.

Le agradezco a mis amigos y compañeros que siempre estuvieron conmigo cuando más lo necesitaba gracias por su cariño sincero y la consideración hacia mi persona.

Le agradezco a mis docentes que me han formado en mi vida profesional, gracias a sus enseñanzas ahora soy un Ingeniero Industrial.

Le agradezco a mi asesor: Ing. Valery Claros, que me ha enseñado a corregir mis errores y gracias a ello he aprendido y enriquecido mis conocimientos para poder ser mejor profesional y a su vez gracias por su paciencia y orientarme a ser mejor.

## RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo general el desarrollo de la propuesta de mejora en el Área de Producción de Fardos de Carnaza y su aplicación; con el fin de aumentar la productividad de la empresa TAUROTEC. El tipo de investigación fue una investigación aplicada pre experimental, utilizando la técnica de la encuesta para recolección de datos y así realizando un diagnóstico de la situación actual de la empresa. Se seleccionó el área de producción debido que era la mayor fuente de pérdidas económicas, debido a una falta de planificación en el abastecimiento de materiales, una inadecuada distribución de planta y falta de capacitación del personal, que con llevaba a una baja producción y al mismo tiempo una cantidad de productos fallados. Se determinó que se tuvo una producción de 352 fardos y que la demanda es de 384 fardos mensuales generando pérdidas monetarias de S/5,397.67 soles mensuales. Se implementó la propuesta de mejora para la área de Producción 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 por lo que las aplicaciones de mejora en el área de producción dieron un impacto positivo.

**Palabras claves:** Propuesta, producción, gestión, productividad.

## ABSTRACT

The general objective of the research work was the development of the improvement proposal in the Carnaza Bale Production Area; in order to increase the productivity of the company TAUROTEC. The type of research was pre-experimental applied research, using the survey technique for data collection and thus making a diagnosis of the current situation of the company. The production area was selected because it was the main source of economic losses, due to a lack of planning in the supply of materials, an inadequate distribution of plant and lack of personnel training, which led to low production and at the same time a number of failed products. It was determined that there was a production of 352 bales and that the demand is 384 bales per month, generating monetary losses of S / 5,397.67 soles per month. The improvement proposal for the Production area was implemented, which was a Training Plan, Distribution of plant by product and MRP, thus achieving the demand of 384 monthly bales obtaining a monthly benefit of S / 5,031.42 soles. An economic evaluation was applied to the improvement proposals, giving a NPV of S / 37,941.52 soles, an IRR of 54.37% and a Benefit / Cost of 1.73, so that the improvement proposals in the production area had a positive impact.

Keywords: Proposal, production, management, productivity.

## INTRODUCCIÓN

La investigación sobre el desarrollo de una plan de Propuesta de mejora y aplicación en la producción de Fardos de Carnaza de la empresa TAUROTEC para incrementar la productividad, describe en los siguientes capítulos:

En el Capítulo I, se muestran los aspectos generales sobre el problema de la investigación. Así como los Objetivos General y Específicos, además de la Hipótesis.

En el Capítulo II, se describen los planteamientos teóricos relacionados con la presente investigación. Así como Antecedentes, Base teórica y una definición de términos usados en el presente informe.

En el Capítulo III, se describe el diagnóstico de la situación actual de la empresa TAUROTEC. Además de un análisis de la situación problemática de las áreas de producción y calidad, para terminar en una definición de indicadores de causas raíces a través de una matriz.

En el Capítulo IV, se describe la solución de la aplicación, en la cual se detalla el desarrollo de herramientas de mejora para solucionar los problemas en las áreas de producción y calidad.

En el Capítulo V, se describe la evaluación económica y financiera, donde se evalúa los indicadores financieros como el Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno, además del Beneficio Costo.

En el Capítulo VI, se describe el análisis de los resultados obtenidos, en el cual se compara los costos y beneficios por el área, antes y después.

Finalmente se plantean las conclusiones y recomendaciones como resultado del presente estudio.



## ÍNDICE

|                                                            |             |
|------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>DEDICATORIA .....</b>                                   | <b>iii</b>  |
| <b>EPÍGRAFE .....</b>                                      | <b>iv</b>   |
| <b>AGRADECIMIENTO .....</b>                                | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRACT.....</b>                                       | <b>vii</b>  |
| <b>INTRODUCCIÓN .....</b>                                  | <b>viii</b> |
| <br>                                                       |             |
| <b>CAPÍTULO 1. ....</b>                                    | <b>1</b>    |
| <b>GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>              | <b>1</b>    |
| <b>1.1 Realidad Problemática .....</b>                     | <b>2</b>    |
| <b>1.2. Formulación del Problema.....</b>                  | <b>7</b>    |
| <b>1.3 Hipótesis: .....</b>                                | <b>7</b>    |
| <b>1.4 Objetivos .....</b>                                 | <b>7</b>    |
| 1.4.1 Objetivo General .....                               | 7           |
| 1.4.2. Objetivos específicos .....                         | 7           |
| <b>1.5 Justificación.....</b>                              | <b>8</b>    |
| <b>1.6 Tipo de Investigación .....</b>                     | <b>8</b>    |
| <b>1.7 Variables.....</b>                                  | <b>8</b>    |
| 1.7.1 Sistema de variables .....                           | 8           |
| 1.7.2 Operacionalización de Variables.....                 | 9           |
| <b>1.9. Diseño de la Investigación.....</b>                | <b>10</b>   |
| 1.9.1. Unidad de Estudio .....                             | 10          |
| 1.9.2. Población .....                                     | 10          |
| Fuente: Adminitración, Planilla de empleados.....          | 10          |
| 1.9.3. Muestra .....                                       | 10          |
| 1.9.4 Diseño de Contrastación .....                        | 10          |
| <b>1.10 Técnicas y procedimientos.....</b>                 | <b>11</b>   |
| 1.10.1 Técnicas de obtención de datos.....                 | 11          |
| 1.10.2 Técnicas de análisis e interpretación de datos..... | 11          |
| 1.10.3 Procedimientos.....                                 | 12          |
| <br>                                                       |             |
| <b>CAPÍTULO 2 .....</b>                                    | <b>14</b>   |
| <br>                                                       |             |
| <b>REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>                         | <b>14</b>   |

|                                                                                                                                 |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>2.1 Antecedentes de la Investigación .....</b>                                                                               | <b>15</b> |
| <b>2.2. Base Teórica .....</b>                                                                                                  | <b>18</b> |
| <b>2.3. Definición de términos básicos .....</b>                                                                                | <b>36</b> |
| <b>CAPÍTULO 3 .....</b>                                                                                                         | <b>38</b> |
| <b>DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL .....</b>                                                                                  | <b>38</b> |
| <b>3.1 Descripción general de la empresa.....</b>                                                                               | <b>39</b> |
| 3.1.1 Razón Social .....                                                                                                        | 39        |
| 3.1.2. Reseña Histórica .....                                                                                                   | 39        |
| 3.1.3 Breve descripción general de la empresa .....                                                                             | 39        |
| 3.1.4 Actividad en sector económico.....                                                                                        | 39        |
| 3.1.5 Ubicación de la empresa.....                                                                                              | 40        |
| 3.1.6 Misión.....                                                                                                               | 40        |
| 3.1.7 Visión .....                                                                                                              | 40        |
| 3.1.8 Número de Personal .....                                                                                                  | 40        |
| 3.1.9 Principales productos .....                                                                                               | 41        |
| <b>3.2 Descripción particular del Área de la empresa en objeto de análisis ....</b>                                             | <b>42</b> |
| 3.2.1 Descripción del Área de producción.....                                                                                   | 42        |
| <b>3.3 Identificación de las causas raíces .....</b>                                                                            | <b>44</b> |
| 3.3.1 Identificación de las causas raíces del Área de Producción.....                                                           | 44        |
| 3.3.2 Identificación de los indicadores .....                                                                                   | 46        |
| 3.3.2.1 Identificación de los indicadores del Área de Producción.....                                                           | 46        |
| <b>CAPÍTULO 4 .....</b>                                                                                                         | <b>47</b> |
| <b>SOLUCIÓN PROPUESTA.....</b>                                                                                                  | <b>47</b> |
| <b>4.1. Desarrollo de la matriz de indicadores de variables .....</b>                                                           | <b>48</b> |
| 4.1.1. Causa Raíz CR1, CR2: Falta de capacitación para las área de<br>producción y Falta de coordinación entre el Personal..... | 49        |
| 4.1.1.1 Explicación de causa raíz .....                                                                                         | 49        |
| 4.1.1.2 Diagnóstico de costos perdidos .....                                                                                    | 49        |
| 4.1.1.3 Aplicación de Propuesta: Plan de Capacitación .....                                                                     | 50        |
| 4.1.1.4. Desarrollo de la Aplicación: Plan de capacitación .....                                                                | 50        |
| 4.1.2. Causa Raíz CR7: Incorrecta distribución de Planta .....                                                                  | 60        |
| 4.1.2.1 Explicación de causa raíz .....                                                                                         | 60        |

|                                                                                                       |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.1.2.2 Diagnóstico de costos perdidos .....                                                          | 62        |
| 4.1.2.3 Aplicación de Propuesta: Distribución de Planta por Producto .....                            | 63        |
| 4.1.3 Causa Raíz CR8 y CR5 .....                                                                      | 67        |
| 4.1.3.1 Explicación de causa raíz CR8: No hay control de inventarios.....                             | 67        |
| 4.1.3.2 Explicación de causa raíz CR5: No se cuenta con un control de<br>ingresos y salida de MP..... | 67        |
| 4.1.3.3 Diagnóstico de costos perdidos en CR8, CR5.....                                               | 67        |
| 4.1.3.4. Aplicación de Propuesta: MRP .....                                                           | 69        |
| 4.1.4. Causa Raíz CR4, CR3, CR6. ....                                                                 | 75        |
| 4.1.4.1. Explicación de causa raíz 4: .....                                                           | 76        |
| 4.1.4.2. Explicación de causa raíz 3 .....                                                            | 76        |
| 4.1.4.3. Explicación de causa raíz 8 .....                                                            | 76        |
| <b>4.2 Cronograma de plan de Actividades.....</b>                                                     | <b>76</b> |
| CAPÍTULO 5 .....                                                                                      | 78        |
| EVALUACIÓN ECONÓMICO Y FINANCIERA .....                                                               | 78        |
| <b>5.1 Inversión de la propuesta .....</b>                                                            | <b>79</b> |
| 5.1.1. Inversión para la propuesta de Plan de Capacitación .....                                      | 79        |
| 5.1.2. Inversión para la propuesta de Distribución de Planta por Producto.....                        | 80        |
| 5.1.3. Inversión para la propuesta MRP .....                                                          | 81        |
| <b>5.2 Beneficios de la propuesta .....</b>                                                           | <b>82</b> |
| 5.2.1 Beneficios Producción .....                                                                     | 82        |
| 5.2.1.1 Beneficio de la causa raíz 1 y 2: Plan de capacitación .....                                  | 82        |
| 5.2.1.2 Beneficio de la causa raíz 7: Distribución de Planta por Producto...                          | 83        |
| 5.2.1.3 Beneficio de la causa raíz 8 y 5: Propuesta del MRP .....                                     | 83        |
| <b>5.3 Evaluación Económica.....</b>                                                                  | <b>83</b> |
| CAPÍTULO 6 .....                                                                                      | 88        |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....                                                                           | 88        |
| <b>6.1 Resultados .....</b>                                                                           | <b>89</b> |
| <b>6.2. Discusiones.....</b>                                                                          | <b>90</b> |
| 6.2.1. Aplicación del Plan de capacitación .....                                                      | 90        |
| 6.2.2. Aplicación de Distribución de Planta por Producto.....                                         | 91        |
| 6.2.3. Aplicación del sistema MRP .....                                                               | 92        |

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| CONCLUSIONES.....         | 94        |
| <b>CONCLUSIONES .....</b> | <b>95</b> |
| Bibliografía .....        | 96        |
| ANEXOS .....              | 98        |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Producción de Fardos .....                                                                                               | 4  |
| Tabla 2. Operacionalización de la Variables .....                                                                                 | 9  |
| Tabla 3. Números de Empleados .....                                                                                               | 10 |
| Tabla 4. Distribución detallada de trabajadores por Estación de trabajo.....                                                      | 40 |
| Tabla 5. Distribución de Personal.....                                                                                            | 41 |
| Tabla 6 El resumen de Ishikawa del Área de Producción .....                                                                       | 45 |
| Tabla 7. Identificación de Indicadores de Producción .....                                                                        | 46 |
| Tabla 8. Matriz resumen de indicadores de variables .....                                                                         | 48 |
| Tabla 9. Costo total generado por Fardos mal Elaborados.....                                                                      | 49 |
| Tabla 10. Total de Fardos mal elaborados.....                                                                                     | 50 |
| Tabla 11. Costos y porcentaje de fardos mal elaborados, perdidas antes y después<br>del desarrollo del plan de capacitación ..... | 60 |
| Tabla 12. Costos perdidos antes y después del desarrollo del plan de capacitación<br>.....                                        | 60 |
| Tabla 13. Muestras de tiempo de traslado .....                                                                                    | 62 |
| Tabla 14 Tiempos y distancias .....                                                                                               | 63 |
| Tabla 15. Costo perdido mensual por Causa Raíz.....                                                                               | 63 |
| Tabla 16. Tiempos y distancias después de la propuesta.....                                                                       | 66 |
| Tabla 17. Costos perdido después del desarrollo de la propuesta por una distribución<br>de planta por Producto .....              | 66 |
| Tabla 18. Registro de fardos de carnaza producidos .....                                                                          | 68 |
| Tabla 19. Costo perdido mensual por Causa Raíz CR8, CR5.....                                                                      | 69 |
| Tabla 20. Pedido para el año 2017 y 2018.....                                                                                     | 69 |
| Tabla 21. Ordenes de producción emitida (PMP).....                                                                                | 71 |
| Tabla 22. Archivo maestro de inventario .....                                                                                     | 72 |
| Tabla 23. Lista de Materiales - BOM .....                                                                                         | 72 |
| Tabla 24. Ordenes de aprovisionamiento.....                                                                                       | 73 |
| Tabla 25. Costos y porcentaje de fardos producidos antes y después de la aplicación<br>del sistema MRP .....                      | 75 |
| Tabla 26. Costos perdidos antes y después del desarrollo del sistema MPR .....                                                    | 75 |
| Tabla 27. Plan de Actividades .....                                                                                               | 76 |
| Tabla 28. Inversión de personal para propuesta de Plan de Capacitación .....                                                      | 79 |

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 29. Inversión del Costo del Plan de Capacitación .....                                                          | 79 |
| Tabla 30. ....                                                                                                        | 79 |
| Inversión de materiales, equipos y instrumentos para propuesta de Plan de Capacitación.....                           | 79 |
| Tabla 31. Inversión de personal para propuesta de Distribución de Planta por Producto .....                           | 80 |
| Tabla 32. Inversión de materiales, equipos y instrumentos para propuesta de Distribución de Planta por Producto ..... | 80 |
| Tabla 33. Depreciación de instrumentos para propuesta de Distribución de Planta por Producto.....                     | 80 |
| Tabla 34. Inversión de personal para sistema MRP .....                                                                | 81 |
| Tabla 35. Inversión de materiales y equipos para sistema MRP.....                                                     | 81 |
| Tabla 36. Depreciación de equipos para sistema MRP .....                                                              | 81 |
| Tabla 37. Reinversión de equipos para sistema MRP.....                                                                | 81 |
| Tabla 38. Resumen de costos de inversiones, depreciación y reinversiones por las herramientas de mejora .....         | 82 |
| Tabla 39. Ingresos anuales de los beneficios.....                                                                     | 82 |
| Tabla 40. Beneficios de la causa raíz 1 y 2.....                                                                      | 82 |
| Tabla 41. Beneficios de la causa raíz 7.....                                                                          | 83 |
| Tabla 42. Beneficios de la causa raíz 8 y 5.....                                                                      | 83 |
| Tabla 43. Requerimientos para el flujo de caja .....                                                                  | 84 |
| Tabla 44. Estado de Resultado .....                                                                                   | 85 |
| Tabla 45. Flujo de caja .....                                                                                         | 85 |
| Tabla 46. Flujo neto de efectivo .....                                                                                | 86 |
| Tabla 47. Indicadores Económicos (VAN y TIR) .....                                                                    | 86 |
| Tabla 48. Ingresos y Egresos.....                                                                                     | 86 |
| Tabla 49. Indicadores Económicos B/C .....                                                                            | 87 |
| Tabla 50. Resumen de costos perdidos, actuales y beneficio de propuesta de mejora. ....                               | 89 |
| Tabla 51. Resumen de costos perdidos, actuales y beneficio de propuesta de mejora. ....                               | 89 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1 Distribución del Proceso de cuero y sus derivados.....                                   | 2   |
| Figura 2. Ishikawa de Producción de Fardo de Carnaza en la empresa TAUROTEC<br>.....              | 6   |
| Figura 3. Distribución orientada al proceso .....                                                 | 26  |
| Figura 4. Información necesaria para implantar un MRP .....                                       | 30  |
| Figura 5. Esquema básico del MRP originario .....                                                 | 31  |
| Figura 6. Lista de Materiales (Árbol estructural) del producto A.....                             | 33  |
| Figura 7. Fotografía de producción de fardo de carnaza.....                                       | 41  |
| Figura 8. Diagrama de Proceso de fardos de carnaza .....                                          | 43  |
| Figura 9. Formato de diagnóstico de necesidad de capacitación externa .....                       | 54  |
| Figura 10. Formato de desarrollo de los temas de capacitación .....                               | 545 |
| Figura 11. Formato de Cronograma de fechas de capacitación.....                                   | 556 |
| Figura 12. Formato de Evaluación de eficacia de capacitación.....                                 | 567 |
| Figura 13. Evaluación de nivel de satisfacción de capacitación para empleados                     | 578 |
| Figura 14. Formato de Monitoreo del nivel de satisfacción de capacitación para<br>operarios ..... | 59  |
| Figura 15. Diagrama de Recorrido – TAUROTEC antes de la propuesta .....                           | 61  |
| Figura 16. Diagrama de Recorrido – TAUROTEC después de la propuesta .....                         | 65  |
| Figura 17. BOM o lista de materiales de un Fardo de Carnaza Empaquetado .....                     | 73  |
| Figura 18. Propuesta de Mejora General .....                                                      | 77  |

## ÍNDICE DE GRAFICOS

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gráfico 1. Relación de la demanda y fardos de carnaza producidos .....                                          | 68 |
| Gráfico 2. Costo y beneficio Económico por las Aplicaciones de las Propuestas de Mejora .....                   | 90 |
| Gráfico 3. Costo actual y Beneficio por la aplicación de la propuesta de mejora Plan de Capacitación.....       | 91 |
| Gráfico 4. Costo actual y Beneficio obtenido por la aplicación de una distribución de planta por producto. .... | 92 |
| Gráfico 5. Costo actual y costo después de la aplicación de la propuesta mejora del MRP. ....                   | 93 |



# **CAPÍTULO 1.**

## **GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN**

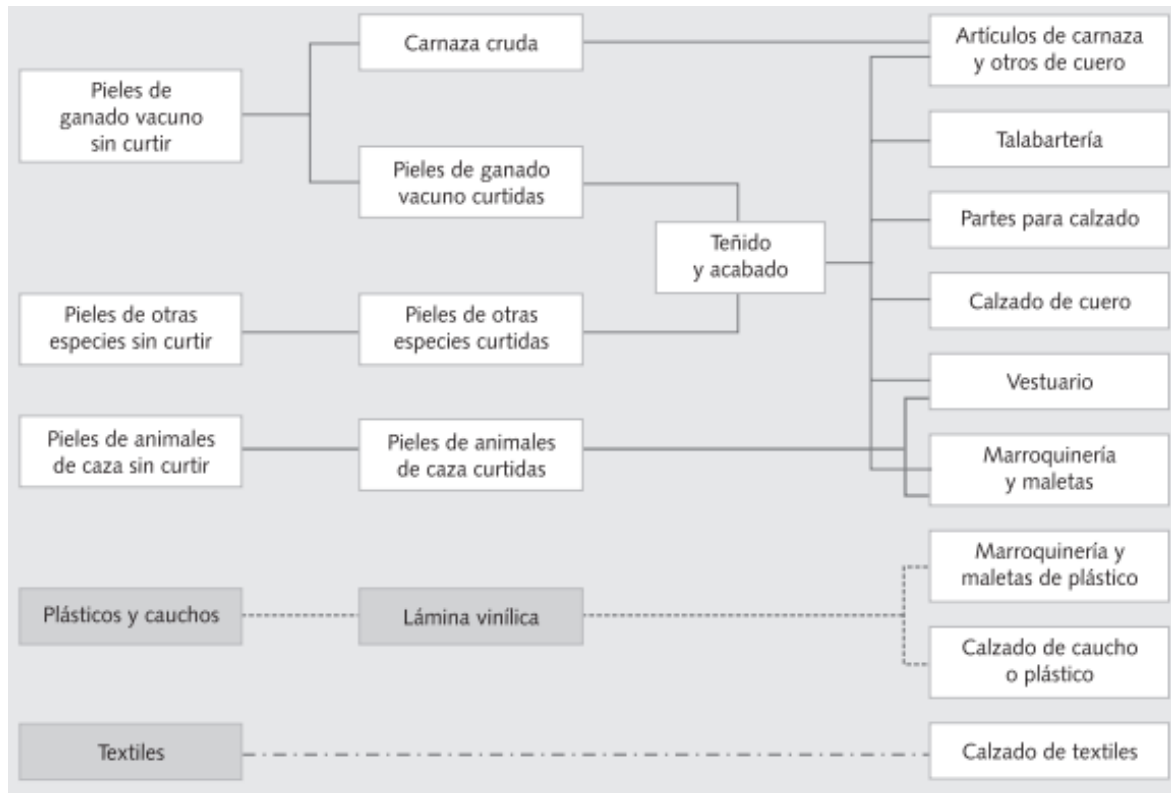
## 1.1 Realidad Problemática

El colágeno es una sustancia que se utiliza a nivel mundial donde se encuentra en los huesos, cartílagos, espinas y piel de los animales, todas las fuentes de colágeno son de origen animal. Todos los suplementos de colágeno se obtienen de restos animales, tratados hasta el aislamiento de la molécula y posterior hidrolización (dado su gran tamaño que puede alcanzar las 0.3 micras) para conseguir que sea asimilable.

A partir de la identificación del proceso productivo del cuero y sus manufacturas, se elaboró un diagrama de flujo que describe la cadena productiva, y en el cual se recogen las principales líneas de producción y los diferentes productos del sector a través de 17 eslabones. En la cadena se distinguen cinco tipos de bienes finales: calzado, vestuario, productos de marroquinería, productos de talabartería y artículos de carnaza. *Cuero Calzado e Industria Marroquinería (2002)*

### Figura 1

*Distribución del Proceso de cuero y sus derivados*



Fuente: *Cuero Calzado e Industria Marroquinería (2002)*

Según Negrete (2015) La Cámara de la Industria de la Curtiduría (Cicur), explica que la industria está cambiando de una forma muy interesante a muchos de los desperdicios o basura, ya que lejos de contaminar están siendo materia prima para otros sectores. Luego de un proceso químico o industrial, del cuero se están obteniendo colágeno, grasas y proteínas que se venden al sector farmacéutico para producir labiales y cremas.

El colágeno se obtiene de la carnaza antes de ser curtida -procesos químicos- y aquel proceso de peor calidad va para la producción de alimentos para los perros.

Los curtidores en Guanajuato reconocieron que la carnaza tiene diferentes usos.

El descarte se utiliza para realizar croquetas para perros y gatos, así como para alimentos balanceados, pero también se obtiene grasa que se emplea para la producción de jabones, champú, labiales e incluso láminas de cuero recuperado para cintos.

A nivel mundial, el Perú importó un total de US\$ 394,72 millones de dólares en productos de cuero durante el 2016. En América Latina, la importación de materiales referidos a cuero y calzado ascendió a US\$ 7400 millones de dólares durante el año pasado. Las exportaciones de la India respecto a este producto pasaron de \$27,44 millones de dólares (2006 - 2007) a US\$ 96,45 millones de dólares (2016 - 2017). Citeccal (2017).

En Trujillo, desde hace aproximadamente tres décadas, el distrito de El Porvenir es conocido por ser el corazón de los cueros y zapatos de todo el Perú. Alrededor del 70% de la población de este distrito se dedica a la fabricación de calzado y procesamiento de cuero, según datos de la Gerencia de Desarrollo Económico Local. Los 165 000 habitantes viven de la fabricación, distribución y venta de calzado directa o indirectamente. Este contexto ha llevado a El Porvenir a recibir el título de “Capital de Calzado Del Perú”. Sin embargo, la industria de calzado también aglutina a los distritos de la Esperanza, Florencia de Mora y el mismo Trujillo.

La empresa TAUROTEC es una entidad manufacturera en el rubro de adobo de cuero pero desde 2017 incursiona en la exportación de carnaza para el colágeno industrial, Cuenta básicamente con un solo producto que lo denomina Fardo de Carnaza de un promedio de 500 Kg. La empresa cuenta con siete empleados y un administrativo en el área de producción de dicho material.

En la actualidad la empresa afronta dificultades en su productividad debido a que tiene un pedido fijo de 384 fardos mensuales hasta el final del diciembre del 2018 y durante los 6 primeros meses solo se llegó producir un promedio de 352 fardos mensuales, de los cuales, 10 fardos mensuales presentan fallas, al no tener una adecuada distribución de la planta se deja de producir 3 fardos mensuales como se observa en la Tabla 1.

**Tabla 1.**

*Producción de Fardos*

| Año  | Nº Fardos Demandados (mensual) | Nº Fardos Producidos (mensual) |
|------|--------------------------------|--------------------------------|
| 2017 | 384                            | 352                            |
| 2018 | 384                            | 352                            |

Fuente: Administración, Registro de Anual de producción de Fardos

Este problema se debe a la carencia de un control de defectos antes (materia prima), durante (proceso) y después (producto terminado) de su producción. Se detalla a continuación los problemas que generan baja productividad, que se realizó mediante un análisis del diagrama de Pareto donde se puede observar en los Anexo N° 01, Anexo N° 02 y Anexo N° 03, las causas raíces de la baja productividad son las siguientes:

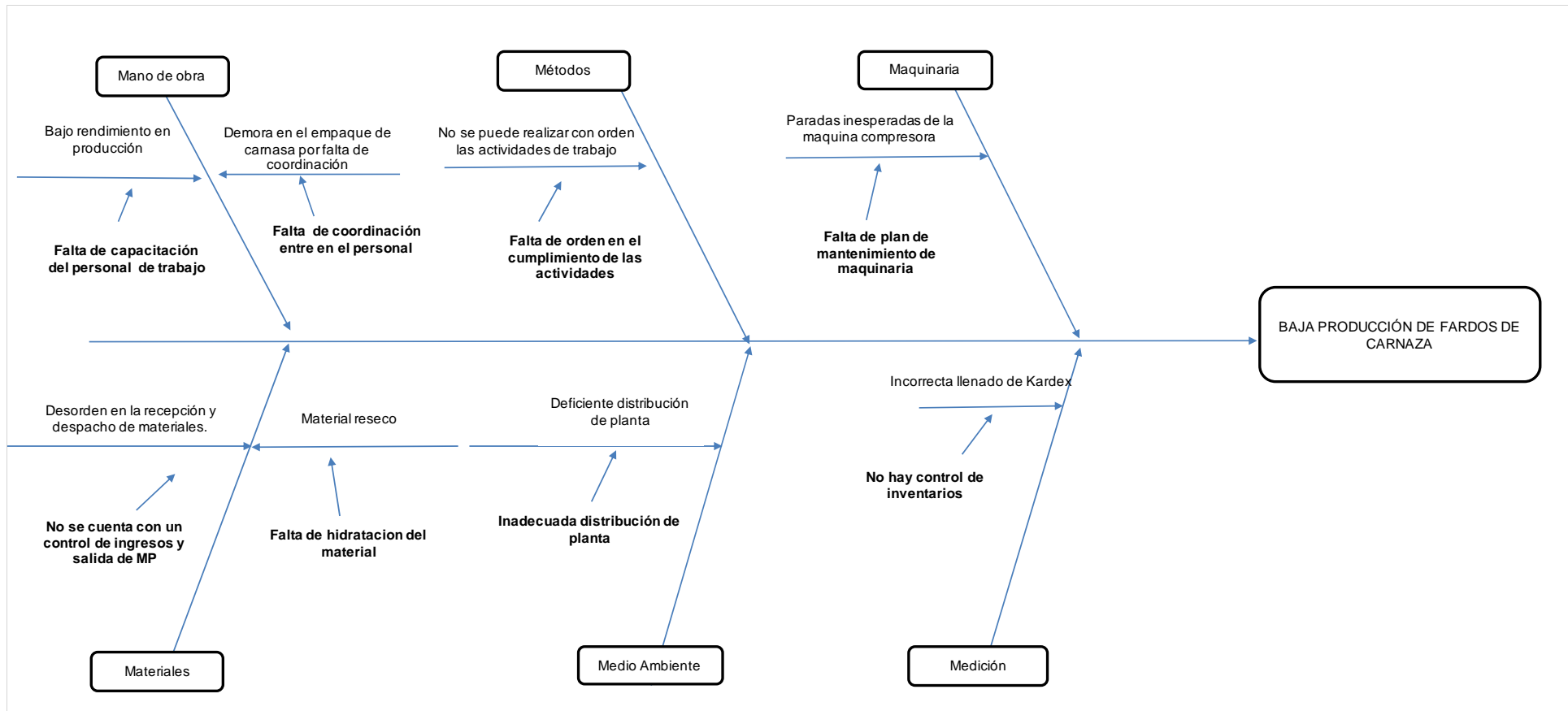
- Falta de capacitación del personal de trabajo
- Falta de coordinación entre el personal se obtiene un promedio de 10 fardos mensuales mal elaborados.
- Falta de orden en el cumplimiento de las actividades debido que no existe obediencia en el inicio de las actividades de parte del operario al administrador por lo que se diariamente se pierde 20 minutos de trabajo.
- Falta de plan de mantenimiento de maquinaria, una vez al mes la maquina tiene que cambiarse el aceite por lo que no existe un plan de mantenimiento debido que se realiza dicha operación en las horas de trabajo y se pierde 30 minutos de trabajo.
- No se cuenta con un control de ingresos y salida de MP por lo que se deja de producir 32 fardos de carnaza.

- Falta de hidratación del material, el material no es suavizado correctamente y se trabaja 10 minutos más por fardo.
- Inadecuada distribución de planta, genera inconveniente a la hora de desplazar por lo que los trabajadores pierden 57.95 minutos por traslado.
- No hay control de inventarios, por lo que se deja de producir 32 fardos de carnaza.

En la figura 2 se muestra el Diagrama de Ishikawa, elaborado para la empresa TAUROTEC.

**Figura 2.**

*Ishikawa de la Producción de Fardo de Carnaza en la empresa TAUROTEC*



Fuente: Administración, Causas raíces de baja productividad

En ese contexto reseñado es que se presenta el siguiente estudio de investigación titulado: “APLICACIÓN DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN, PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE FARDOS DE CARNAZA DE LA EMPRESA TAUROTEC”.

## **1.2. Formulación del Problema**

¿Cuál es el impacto de la aplicación de mejora en la gestión, en la producción de fardos de carnaza, en la empresa TAUROTEC?

## **1.3 Hipótesis:**

La aplicación de mejora en la gestión, incrementa la producción de fardos de carnaza en la empresa TAUROTEC

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Incrementar la producción de fardos de carnaza en la empresa TAUROTEC, mediante la aplicación de una propuesta de mejora en la gestión.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar la producción actual, de fardos de carnaza, de la empresa TAUROTEC.
- Elaborar la propuesta de mejora de gestión de la empresa TAUROTEC.
- Aplicar la propuesta de mejora de gestión de la empresa TAUROTEC.
- Evaluar el impacto de la aplicación de la propuesta de mejora de gestión, en la producción de fardos de carnaza en la empresa TAUROTEC.

## 1.5 Justificación.

### - **Criterio teórico**

La investigación se justifica teóricamente en la aplicación de ideas y conceptos, los cuales son importantes para generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existentes obtenido a lo largo del desarrollo de la carrera Ingeniería Industrial permitiendo demostrar la factibilidad de las herramientas de mejora en un proceso real.

### - **Criterio práctico**

En el proyecto de investigación se hizo efectiva la aplicación de herramientas de la Ingeniería Industrial para así poder dar solución al problema actual que la empresa está pasando.

## 1.6 Tipo de Investigación

Por la orientación: Investigación aplicada/Pre experimental.

## 1.7 Variables

### 1.7.1 Sistema de variables

- **Variable independiente:** Gestión de la Producción
- **Variable dependiente:** Productividad de la empresa TAUROTEC



## 1.7.2 Operacionalización de Variables

**Tabla 2.**

### Operacionalización de la Variables

| Variable                 | Definición Operacional                                                                                                                                                                                                                                                               | Dimensiones   | Indicadores                                                                       | Items                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gestión de la Producción | Gestión de la Producción es un conjunto de responsabilidades y de tareas que deben ser satisfechas para que las operaciones de la producción sean realizadas respetando las condiciones de calidad, plazo y costo que se desprenden de los objetivos de la empresa. (Boris Avgraoff) | Control       | Cumplir con el programa, supervisar el comportamiento de mano de obra y máquinas. | <p><b>Calidad de Fardos</b></p> $\%FME = \frac{FME}{FP} \times 100 \%$ <p>Donde</p> <p>%FME: Porcentaje de fardos mal elaborados<br/>FME: Fardos mal Elaborados<br/>FP: Fardos Producidos</p> |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Seguimiento   | Registro de tiempo de traslado.                                                   | <p><b>Tiempo de Traslado</b></p> $TO = Ta - Rd$ <p>Donde:</p> <p>TO: Tiempo Optimo de Recorrido<br/>Ta: Tiempo Actual<br/>Rd: Reducción de Tiempo</p>                                         |
|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Planificación | Calcular qué recursos y qué cantidad se necesita, estimar una fecha de ejecución. | <p><b>Abastecimiento de materiales</b></p> $\%FP = \frac{FP}{FD} \times 100\%$ <p>Donde:</p> <p>%FP: Porcentaje de Fardos Vendidos<br/>FP: Fardos Producidos<br/>FD: Fardos Demandados</p>    |
| VD. Productividad        | La productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios (Martínez De Ita)                                                                                                                      | Productividad | Medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido.         | <p><b>Producción</b></p> $FV = FP$ <p>Donde:</p> <p>FV: Fardos Vendidos<br/>FP: Fardos Producidos</p>                                                                                         |

Fuente: Administración, Operacionalización de variables

## 1.9. Diseño de la Investigación

### 1.9.1. Unidad de Estudio

Cada empleado de la empresa TAUROTEC y registro de producción

### 1.9.2. Población

Empleados de la empresa TAUROTEC y registro de producción de la empresa desde el año 2017.

**Tabla 3.**

*Número de Empleados*

| EMPLEADOS       | N <sup>o</sup><br>TRABAJADORES |
|-----------------|--------------------------------|
| Administrativos | 1                              |
| Obreros         | 7                              |
| Total           | 8                              |

Fuente: Administración, Planilla de empleados.

### 1.9.3. Muestra

La muestra es igual a la población.

### 1.9.4 Diseño de Contrastación

Procesos en el área de producción de la empresa de TAUROTEC

G: O<sub>1</sub> ----- X ----- O<sub>2</sub>  
 Pre test      Aplicación de Mejora      Post test

Dónde:

G: Trabajadores de la empresa TAUROTEC.

O<sub>1</sub> : Evaluación de la gestión de la Producción, antes de la aplicación de la Propuesta de mejora.

X: Aplicación de mejora.

O<sub>2</sub>: Evaluación de la gestión de la Producción, después de la aplicación de mejora

Dónde: O<sub>1</sub> < O<sub>2</sub>

## **1.10 Técnicas y procedimientos**

### **1.10.1 Técnicas de obtención de datos**

**a) Entrevista:**

Se entrevistó al gerente sobre los problemas que está presentando la empresa, el personal, temas de maquinaria, así también sobre el diseño y distribución de planta.

**b) Encuesta:**

Se realizó la encuesta al personal operario a fin de diagnosticar los problemas que estos presentan, como: Falta de coordinación al momento de ejecutar sus labores, falta de capacitación, dando como resultado fardos mal elaborados, entre otros.

**c) Observación no estructurada:**

Se observó el proceso de producción de fardos de carnaza, sin intervenir en el mismo y se diagnosticó que no respetaban el tiempo, sugerido por el ingeniero a cargo, que la carnaza debe ser mojada, asimismo se observó el diseño y distribución de planta, donde se verificó que las herramientas a utilizar para el proceso estaban alejadas de donde se las requería.

### **1.10.2 Técnicas de análisis e interpretación de datos**

Se aplicaron procedimientos de estadística descriptiva como: elaboración de Cuadros, Gráficos y cálculo de medidas estadísticas de los datos recopilados durante el proceso de investigación y desarrollo del trabajo de investigación. Las gráficas que se aplicaron en este trabajo de investigación, fueron: diagrama de barras, gráfica de columnas, y diagrama de Pareto.

Estas técnicas fueron usadas para procesar e interpretar los datos cuantitativos recopilados durante el presente trabajo de investigación.

### 1.10.3 Procedimientos

El procedimiento que se llevó a cabo para la elaboración de esta investigación en función de cumplir los objetivos

- a. Visita a la planta TAUROTEC EIRL
  - El mes de diciembre se visitó la planta de producción de la Empresa TAUROTEC EIRL donde es socio el Ing. Fritz Duran que es compañero mío de universidad UPN de lo cual me informa que tiene ciertas dificultades y el deseo de la implementación de propuestas de solución.
- b. Análisis e Informe de la situación problemática
  - Se realizó un estudio y análisis que consistió en la recopilación de información, su ordenamiento e interpretación, con la finalidad de mejorar la producción de fardos de carnaza de la empresa TAUROTEC EIRL donde se encontró los siguientes problemas.
    - Problemas de abastecimiento.
    - Problemas de calidad de los fardos terminados.
    - Problemas de desplazamiento.
- c. Presentación de las Propuestas de Solución
  - Se le presenta un informe sobre los problemas presentados mediante el diagrama de Ishikawa y de Pareto y los costos que produce estos problemas, de lo cual se definió fechas para la aplicación.
- d. Las propuestas de solución fueron la siguientes
  - i. Plan de capacitación, preparada junto con la compañía del Ing. Duran donde se propuso como fecha de aplicación de febrero del 2018 a mayo 2018.
  - ii. Distribución de planta por producto en la fecha de febrero del 2018.
  - iii. Sistema del MRP en la fecha de febrero del 2018.
- e. Aplicación de propuestas de mejora.
  - En febrero de 2018 se le entrego el esquema teórico de la capacitación, distribución de planta por producto y el sistema de MRP.
  - Se aplicó primero la propuesta de plan de capacitación para que el personal esté al tanto de toda la problemática con las fechas asignadas dentro del plan de capacitación y con el personal recomendado.

- Se aplicó una distribución de planta por proceso explicándole al personal como se procederá a trabajar.
- Se aplicó el MRP y se explicó al personal la importancia de siempre ejecutarlo.

f. Informe Final

- Después del mes de febrero empezó la aplicación de la propuestas con el Ing. Fritz Duran, quien volvió analizar la situación y encontró que los resultados cumplieron el objetivo del incremento de la productividad y sus objetivos específicos.

- Determinando la producción actual, de fardos de carnaza, de la empresa TAUROTEC.

- Elaborando la propuesta de mejora de gestión de la empresa TAUROTEC.

- Aplicación de la propuesta de mejora de gestión de la empresa TAUROTEC.

- Evaluando el impacto de la aplicación de la propuesta de mejora de gestión, en la producción de fardos de carnaza en la empresa TAUROTEC.

-

## **CAPÍTULO 2**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

## 2.1 Antecedentes de la Investigación

Salazar (2007) en el país de Ecuador en una tesis para titulación en ingeniería Empresarial sustentó **“Diseño de un MRP planeación de requerimientos de materiales para la empresa CEDAL S.A. en el área de producción”** el objetivo es diseñar un Sistema de Planificación de Requerimientos de Materiales, para controlar el proceso de producción en la empresa CEDAL S.A., coordinando las decisiones sobre inventarios, compras y producción que resultan de gran utilidad para evitar las demoras en la producción, fijando fechas límite a los pedidos del cliente. Las conclusiones de esta investigación nos indican que los sistemas de Planificación de necesidades de materiales (MRP, materials requirements planning), es un método sencillo y fácil de comprender para el problema de la determinación del número de piezas, componentes y materiales necesarios para producir el artículo final, también proporciona el programa de tiempo que especifica ¿Cuándo hay que pedir o producir? Para cada uno de los materiales o piezas. Es interesante resaltar que mediante esta técnica se consigue coordinar conjuntamente las actividades de las distintas áreas de la empresa, lo cual está de acuerdo con la concepción sistémica de la misma y es la mejor forma de conseguir beneficios sustanciales en la aplicación del MRP.

Cárdenas (2010) en la ciudad de Quito en una tesis para titulación en Ingeniería Industrial sustentó **“Propuesta de mejora de los procesos de planificación y control de producción mediante la aplicación de un sistema MRP para la empresa Ingalcrom S.A.”** el objetivo es describir el desarrollo de un sistema de Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP) para los tres productos principales de esta empresa, que cumpla con el objetivo de ofrecer una solución técnica para reducir los niveles de inventarios, mejorar el control y abastecimientos de materia prima, disminuir el nivel de faltantes, y disponer de un programa de producción que optimice los recursos de la fábrica, y se concluye que durante este estudio se incluye el análisis sobre los pronósticos de la demanda y el desarrollo de una planificación agregada a través de un modelo programación lineal, los cuales son requisitos necesarios para desarrollar un sistema MRP confiable y efectivo.

González (2013) en la ciudad de Bogotá en una tesis para titulación en Ingeniería Industrial sustentó **“Aplicación del MRP en la línea de coloración de Eternit Colombiana S.A.”** el objetivo es la implementación de un modelo MRP para la teja española 1.34 de la línea de coloración en Eternit Colombiana S.A. en donde se analizan las ventas históricas de los dos últimos años referente a este producto, su caracterización y se realiza el respectivo pronóstico de ventas con el método Winters estacional para el año 2013, por lo que se concluye que con la implementación del modelo MRP planteado, la empresa Eternit Colombiana S.A podrá tener resultados confiables respecto a la cantidad a producir de la teja española 1.34 para el periodo 2013, este es un ejemplo que puede seguir la empresa con otros productos de otras líneas de producción, al analizar los resultados que le arroje la implementación de este modelo. Los beneficios que puede traer la implementación de este modelo son el ahorro en costos de inventario, al tener solamente lo necesario para sacar a la venta dependiendo del pronóstico realizado, también el mejoramiento de los niveles de servicio con el cliente, ya que se puede tener más idea de la producción necesaria para cumplir al cliente con sus pedidos. Se puede analizar que esta implementación es adecuada para la empresa si se desea mejora en diferentes temas respecto a la producción y temas ligados a esta, como ahorro en inventarios y mejoramiento de niveles de servicios.

Novoa (2012) en la ciudad de Cajamarca en una tesis para titulación en Ingeniería Industrial sustentó **“Diseño de mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos de la planta de producción de embotelladora Trisa EIRL en Cajamarca para incrementar la productividad”** El objetivo de la tesis fue en diseñar una mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos en Embotelladora Trisa EIRL para aumentar la productividad. El diseño de mejora está basada en observaciones y análisis de registro de la toma de tiempos en las distintas líneas de producción, con la aplicación del Método Rebas para estudio de postura de los operarios, Método ABC para priorizar la compra de materiales e insumos y el Método Bimanual para conocer los movimientos empleados por los operario. Las conclusiones de esta investigación se dieron en la estandarización de tiempos en las líneas de producción, se determinó que el tiempo estándar es actualmente 7.55 min y con la propuesta se reduce a 7.34 min, respecto al método ABC el porcentaje



del total de 17 ítems es 41.18% con 7 ítems que son indispensables para la producción de agua de mesa. De acuerdo a los indicadores VAN, TIR & IR, el proyecto es viable, considerando el VAN S/369531.36, TIR 361% mayor al costo de oportunidad del 9% y el IR por cada sol empleado se tiene un índice de retorno de S/14.00.

Carril (2017) en la ciudad de Cajamarca en una tesis para titulación en Ingeniería Industrial sustento **“Propuesta de implementación del MRP II para mejorar la capacidad de maquinaria de la empresa CMAR S.A.C. – Tumbes”** el objetivo el de desarrollar una mejora en el Sistema de Planeamiento de Producción de una empresa del sector pesquero en el rubro de congelados. Para realizar el estudio, se inició con una descripción de la empresa, del proceso productivo para la obtención de congelados y los parámetros de producción involucrados. En la ejecución del trabajo, se aplicó la metodología del MRP II, para lo cual se realizó un análisis de la situación actual de desarrollo del sistema de planeamiento productivo, mediante el método de Ishikawa, obteniéndose como problema principal el uso inadecuado de la capacidad de maquinaria. Para superar el problema encontrado se aplicó la metodología del MRP II, al proceso productivo de CMAR S.A.C. a través del análisis del Plan maestro de producción, Lista de materiales, Niveles de inventarios, Plan Agregado de Producción, Programa de despacho, Políticas de stock, Capacidad de Producción; así como del Maestro de Materiales, Maestro de Lista de Materiales, Maestro de Puestos de Trabajo, Maestro de Hojas de Rutas, Maestro de Pedidos, Maestro de Proveedores y Maestro de Clientes y se concluye que se obtiene una mejora en la capacidad de maquinaria de acuerdo al incremento del porcentaje de capacidad utilizada de 48% a 96%; así como en la capacidad pico desde 80% a 160% y de la misma manera la capacidad efectiva presenta una variación de 56% a 113%. Asimismo la evaluación económica de la propuesta de implementación da como resultados un VAN de S/. 2930802.87, una TIR de 89% y un B/C de 1.46; lo que indica que la propuesta resulta de gran viabilidad para su aplicación.

Valero (2017) en la ciudad de Lima, en una tesis para optar el título de Licenciada en Administración y Negocios Internacionales sustentó **“Procesos en la gestión de**

**producción en la empresa de calzados Cepeza Perú S.A.C.”** el objetivo principal es la descripción de la gestión del proceso de producción de calzados en la Empresa CEPEZA PERÚ S.A.C. por lo que se concluye que al ejecutarse las mejoras en este departamento se generó un mejor manejo del personal debido a que constantemente se mantiene reuniones con los jefes de módulos además los ayudantes aprendían más rápido, disolvían sus dudas porque los aparadores de su grupo los guiaban, se logró, descongestionar los productos en proceso retrasados, debido a que solo se les daba la materia prima completa por modelo y lo más resaltante fue que se llegó a cubrir la planilla con las mejoras del departamento y mejorar el flujo de producción. Al realizarse la estandarización el departamento de aparato se eliminó desperdicio de materia prima e insumos para la producción del calzado, además de evitar la confusión de los modelos de calzados ya que a cada grupo se les daba la ficha técnica del producto que estaba realizado, aumento la calidad del producto. Al implantar un módulo que solo se encargue de habilitado se aumentó la calidad del producto debido a que el habilitado realizaba control de calidad del material y de ser el caso que encontraba un material defectuoso automáticamente realizaba el cambio de la pieza esto también apporto para poder minimizar el reproceso de un producto por tener algún defecto en el material y el tiempo de almacenaje de producto disminuyo siendo el mismo aprovechado por habilitado para ser trabajado y derivado a mesa además de mejorar de tiempo de producción en el departamento de aparato.

## **2.2. Base Teórica**

### **a. Productividad**

La productividad es una medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido por cada factor utilizado (trabajador, capital, tiempo, costes, etc.) durante un periodo determinado. Por ejemplo, cuanto produce al mes un trabajador o cuánto produce una maquinaria.

El objetivo de la productividad es medir la eficiencia de producción por cada factor o recurso utilizado, entendiendo por eficiencia el hecho de obtener el mejor o máximo rendimiento utilizando un mínimo de recursos.

Es decir, cuantos menos recursos sean necesarios para producir una misma cantidad, mayor será la productividad y por tanto, mayor será la eficiencia.

El aumento de productividad es tan importante porque permite mejorar la calidad de vida de una sociedad, repercutiendo en los sueldos y la rentabilidad de los proyectos, lo que a su vez permite aumentar la inversión y el empleo.

Para una empresa, una industria o un país, la productividad es un factor determinante en el crecimiento económico. Cuando se estima la tendencia de crecimiento a largo plazo de un país se descompone en dos componentes principales: los cambios en el empleo (que dependen a su vez del crecimiento de la población y de la tasa de empleo) y la productividad (que depende sobre todo del gasto en bienes de capital y de los factores productivos).

Un análisis de lo más productivo supone:

- **Ahorro de costes:** al permitir deshacerse de aquello que es innecesario para la consecución de los objetivos.
- **Ahorro de tiempo:** debido a que permite realizar un mayor número de tareas en menor tiempo y dedicar ese tiempo “ahorrado” a seguir creciendo a través de otras tareas.

Un buen análisis permite establecer la mejor combinación de maquinaria, trabajadores y otros recursos para conseguir maximizar la producción total de bienes y servicios. (Economipedia, 2017)

## **b. Gestión de la producción**

Según Avgrafoff (2017) la gestión de la producción es un conjunto de responsabilidades y de tareas que deben ser satisfechas para que las operaciones de la producción sean realizadas respetando las condiciones de calidad, plazo y costo basados en los objetivos de la empresa.

El objetivo de la gestión de la producción es conseguir que se entreguen los productos pedidos en las cantidades, fecha y calidad requerida y que estos productos se fabriquen dentro de los costos previstos y estos sean mínimos, creando un procedimiento rutinario de forma que se minimicen los roces y conflictos interpersonales e ínter departamentales.

*Funciones de Gestión de la Producción.*

g. Planificación: Entregar los productos en los plazos acordados, primero hay que calcular qué recursos y qué cantidad se necesita, a continuación hay que estimar una fecha de ejecución, todo esto se resume en un presupuesto de gasto.

h. Control: Saber si estamos cumpliendo con el programa y manteniéndonos dentro de los costes, hay que supervisar el comportamiento de existencias, proveedores, mano de obra y máquinas, para lo que hay que establecer unos índices de control relevantes.

i. Seguimiento: Poder efectuar el control se necesita información, una documentación que se rellene con la información pertinente en el momento oportuno.

**c. Producción**

Según Boríssov & Makárova (2015) afirma que es un Conjunto de medios y objetos de trabajo que participan en el proceso de producción y que el hombre utiliza para crear los bienes materiales. Son medios de trabajo las cosas con que el hombre actúa sobre la naturaleza y sobre los objetos de trabajo con el fin de producir bienes materiales. Así, son medios de trabajo las máquinas, las maquinas-herramientas, los motores, diferentes aparatos, los edificios e instalaciones destinados a la producción, los medios de transporte y de comunicación y la tierra. La función determinante tanto en el proceso productivo como en el desarrollo de las relaciones sociales, corresponde a los instrumentos de producción (maquinaria, instalaciones, etc.).

#### **d. Área de Producción**

El área de producción, también llamada área o departamento de operaciones, manufactura o de ingeniería, es el área o departamento de un negocio que tiene como función principal, la transformación de insumos o recursos (energía, materia prima, mano de obra, capital, información) en productos finales (bienes o servicios).

No solo las empresas productoras o industriales cuentan con la función o el área de producción, sino también, toda empresa de servicios, por lo que hoy en día, se suele utilizar más el término operaciones antes que el de producción, ya que el término producción parece sólo implicar bienes tangibles, y no a los bienes intangibles o servicios.

Por ejemplo: un banco que es una empresa de servicios, cuenta con líneas de producción en débitos y créditos, contando con productos tales como ahorros, haberes (línea de débitos), o productos como el leasing, factoring, avances de cuenta, créditos hipotecarios, carta fianza, avales, tarjetas de crédito (línea de crédito).

Un banco siendo una empresa de servicios, usa bienes tangibles, los cuales vendrían a ser sus productos, siendo cada uno de ellos un producto distinto a los demás, por lo que al igual que sucede en una empresa productora, cada producto también tiene un proceso distinto.

Al tener toda empresa, tanto una de bienes como una de servicios, un área o departamento de producción, entonces, también, debe contar con un gerente o jefe de producción, por ejemplo, en el caso de una universidad, el jefe de producción sería el director o coordinador académico. (Cruzado, 2010)

### **e. Diagrama de Ishikawa**

Los diagramas de causa efecto, también conocidos como diagramas de pescado, fueron desarrollados a principios de los años cincuenta por Ishikawa en un proyecto de control de calidad para Kawasaki Steel Company. Consiste en definir la ocurrencia de un evento o problema no deseable, efecto, como la “cabeza del pescado” y, después, identificar los factores que contribuyen a su conformación, las causas, como las “espinas del pescado” unidas a la columna vertebral y a la cabeza del pescado. Las principales causas se subdividen en cinco o seis categorías principales, humanas, de las maquinas, de los métodos, de los materiales, del medio ambiente y administrativas, cada una de las cuales se subdividen en sub causas.

Al avanzar su desarrollo esta continua hasta detectar todas las causas posibles, las cuales deben incluirse en un listado. Un buen diagrama tendrá varios niveles de espinas y proporcionará alcances del panorama del problema y de los factores que contribuyen a su existencia. Los factores son analizados de manera crítica en términos de su probable contribución a todo el problema y también tiende a identificar soluciones potenciales. Los diagramas de pescado han tenido muchos éxitos en los círculos de la calidad de las empresas, donde el pilar fundamental lo constituye la contribución de todos los niveles de trabajadores y gerentes. (Niebel, 2009).

### **f. Capacitación**

Según Silíceo (2006) menciona que la capacitación consiste en una actividad planeada y basada en necesidades reales de una empresa u organización y orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes del colaborador. Del anterior concepto y de algunas consideraciones se puede deducir que la función educativa adquiere, y adquirirá mayor importancia en nuestro medio.

La capacitación como elemento cultural de la empresa y proceso continuo

y sistemático debe concebirse por todos los miembros de la organización como un apoyo indispensable para lograr un mejoramiento constante de los resultados, así como facilitador del cambio y del crecimiento individual y por ende del desarrollo sólido de la empresa.

Para reforzar esta perspectiva, el proceso organizacional de capacitación se enfocará a crear valores positivos y a establecer una cultura de productividad total (espíritu productivo), a partir de la cual el personal se compromete a modificar evolutivamente su forma de pensar y de actuar en términos de la calidad y productividad en su vida personal y laboral.

### **Propósitos de la capacitación**

#### **1. Crear, difundir, reforzar, mantener y actualizar la cultura y valores de la organización.**

El éxito en la realización de estas cinco tareas, dependerá del grado del grado de sensibilización, concientización, comprensión y modelaje que se haga del código de valores corporativos.

#### **2. Clarificar, apoyar y consolidar los cambios organizacionales**

Las técnicas educativas modernas y la psicología humanista aplicadas a la vida de las organizaciones, han dejado claro que el cambio de conducta del capacitado, es indicador indiscutible de la efectividad del aprendizaje. Los verdaderos cambios de actitud en sentido evolutivo logrados invariablemente mediante procesos educativos, son requisitos indispensables y plataforma básica para asegurar cambios en las organizaciones. Ante la permanencia del cambio en nuestro entorno, este segundo propósito constituye una aplicación de gran demanda en la actualidad.

#### **3. Elevar la calidad de desempeño**

Identificar los casos de insuficiencia en los estándares de desempeño individual por falta de conocimiento o habilidades, significa haber detectado

una de las más importantes prioridades de capacitación técnica, humana o administrativa. Sin embargo, habrá de tenerse presente que no todos los problemas de ineficiencia encontrarán su solución vía capacitación y que en algunos casos, los problemas de desempeño deficiente requerirán que la capacitación se dirija a los niveles superiores del empleado en quien se manifiesta la dificultad, pues la inhabilidad directiva es indiscutible generadora de problemas de desempeño.

#### **4. Resolver problemas**

La alta dirección enfrenta más cada día la necesidad de lograr metas trascendentes con altos niveles de excelencia en medio de diversas dificultades financieras, administrativas, tecnológicas y humanas. Si bien los problemas organizacionales son dirigidos en muy diferentes sentidos, el adiestramiento y la capacitación constituyen un eficaz proceso de apoyo para dar soluciones a muchos de ellos. La educación organizacional, en sus diferentes formas, sumada a los programas de extensión universitaria y a los planes de asistencia profesional formal conducidos por el consultor externo, representan una invaluable ayuda para que el personal vaya resolviendo sus problemas y mejorando su efectividad.

#### **5. Habilitar para una promoción**

El concepto de desarrollo y planeación de carrera dentro de una empresa es práctica directiva que atrae y motiva al personal a permanecer dentro de ella. Cuando esta práctica se realiza sistemáticamente, se apoya en programas de capacitación que permite que la política de promociones sea una realidad al habilitar íntegramente al individuo para recorrer exitosamente el camino desde el puesto actual hacia otros de mayor categoría y que implican mayor responsabilidad.



## **6. Actualizar conocimientos y habilidades**

Un constante reto directivo consiste en estar alerta de nuevas tecnologías y métodos para hacer que el trabajo mejore y la organización sea más efectiva. Los cambios tecnológicos realizados en las empresas, producen a su vez modificaciones en la forma de llevar de a cabo las labores.

### **g. Distribución de Planta**

Según Cuatrecasas (2010) nos informa que, por medio de la disposición de los procesos y sus actividades en las plantas de producción, lo que suele denominarse distribución en planta, obedece básicamente a dos modelos, aunque en realidad si los desdoblamos, podemos obtener varios tipos de disposición. Los básicos son:

Disposición orientada al proceso, en la que los puestos de trabajo están funcionalmente, es decir por el tipo de actividad que desarrollan (su función), pero sin relación alguna con el producto, que se mueve en cada operación hacia el puesto de trabajo adecuado, allí donde se halle.

Disposición orientada al producto, en la que los puestos de trabajo están dispuestos en flujo, de acuerdo con la secuencia de operaciones a seguir por el producto a obtener.

Ambos tipos de disposición son antagónicos en su concepción, lo que queda patente si pensamos que en la disposición orientada al proceso el producto debe ir hasta el puesto de trabajo que pueda realizar la operación que necesita, y en la disposición orientada al producto es el puesto de trabajo el que se sitúa en la secuencia de operación del producto (el puesto “viene” hasta el producto). Vamos a exponer ahora las características básicas de cada uno de ellos.

A la distribución orientada al proceso se la denomina funcional por los motivos que acabamos de exponer (en fabricación también se denominan

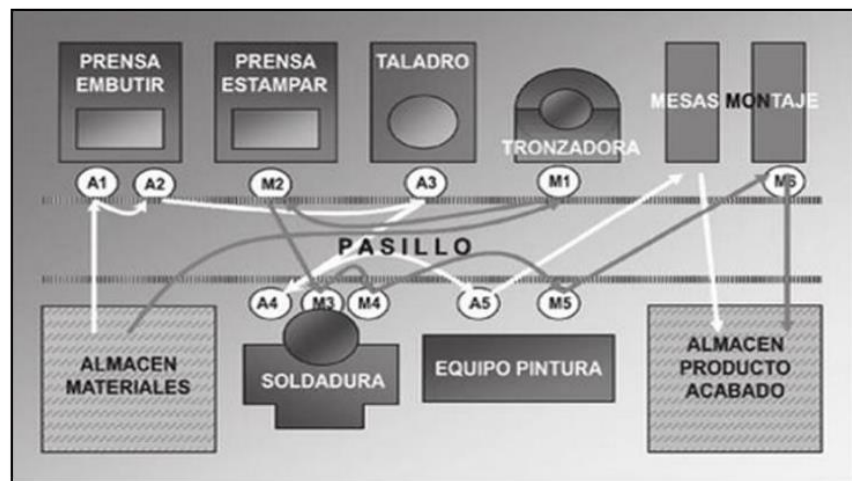
talleres a las plantas organizadas de este modo). Está basada en puestos de trabajo integrados por personas y máquinas, como se observará en la siguiente figura y dispuestos funcionalmente en la planta, siendo el producto el que a base de recorridos más o menos complejos y diferenciados, pasa de un puesto a otro; cada producto tiene así su itinerario distinto, principio, de uno a otro (en la figura se muestran dos de ellos, con rutas identificadas con las letras A y M, respectivamente).

Como ejemplos de la distribución funcional podemos citar: En la producción industrial; cualquier taller (mecanizado soldadura, etc.).

De hecho, tanto en el mundo industrial como en el de los servicios, este tipo de distribución en planta es la más corriente. Sin embargo y como veremos, es la distribución más adecuada para las plantas convencionales, pero en absoluto para el modelo de gestión Lean.

**Figura 3.**

*Distribución orientada al proceso*



Fuente: Cuatrecasas, L. (2010)

En una planta con distribución funcional, los equipamientos suelen ser genéricos, de gran capacidad, con frecuencia costosos y precisan una mano de obra experta y especializada que se caracteriza por el hecho de que ningún puesto de trabajo (y por tanto ninguna maquina o equipo) está

dedicado a un producto en concreto. Cualquier producto que precise del puesto, puede pasar por él y, por tanto, hay un producto dado con la exigencia de mantener ocupado el puesto, lo que exigiría un mínimo de volumen de producción. Además, dado que los productos pueden seguir rutas muy distintas, podrán estar sometidos a operaciones asimismo distintas, lo que posibilitara una producción de una gran variedad de productos. Finalmente, como los productos siguen rutas muy variables no será difícil cambiar una maquina o puesto de trabajo que se halle en la ruta del producto, cuando tenga problemas (avería, saturación, etc.), es decir que las incidencias no respetarán un problema serio.

Por el contrario, como aspecto negativo, este tipo de disposición tiene el inconveniente de la lentitud en el desarrollo del proceso, con consecuencia de que habitualmente opera por lotes de producto. En efecto, al no estar cercanos los puestos de trabajo, será incomodo enviar una sola unidad de producto hasta el puesto siguiente al terminar la operación a realizar en cada unidad y resultará más razonable hacer un lote de ellas (una caja, contenedor, etc.) y transportarlo cuando esté terminado. Ellos supondrán que cada unidad de producto deberá estar en cada puesto de trabajo el tiempo necesario para llevar a cabo su operación, más el de todas las unidades del lote (en un lote de 100 piezas, cada una de las cuales requiera 1 minuto, cada pieza estará 100 minutos –casi dos horas- en el puesto). De hecho, es aún peor, ya que para los puestos no estén parado, cuando la caja llegue a un puesto, deberá “hacer cola” y esperar a que el puesto termine con el lote o lotes que está procesando.

Se tiene como ventajas de este tipo de distribución:

- j. Variabilidad y flexibilidad en el tipo de producto.
- k. Posibilidad de realizar lotes pequeños de producto.

### **Disposición en flujo (en cadena, en los procesos de embalaje)**

Como ejemplos de la distribución en flujo que ayuden a componer su filosofía podemos citar.

En producción industrial: cualquier cadena de montaje (automóviles, televisores, etc.).

En producción de servicios: aquellos que se prestan asimismo “en cadena”, como por ejemplo en un restaurante.

### **Aspectos generales de una planta de producción**

Una vez expuestos los conceptos relacionados con los procesos y los tipos de distribución física de los mismos, estamos en condiciones de abordar un primer diseño y dimensionado muy general de una planta, sin entrar en detalles, pero incluyendo no solo las operaciones de producción sino también los almacenes, otros departamentos, servicios anexos (administración y otros) y los sistemas de comunicación interna y con el exterior. En este aspecto se trata de un diseño integral, aunque sin profundizar.

Para conseguirlo, será preciso lograr un conjunto equilibrado en terrenos, edificios, maquinas, equipos, instalaciones y personal, que reduzca al mínimo la circulación de todo tipo (materiales, personas y elementos de producción), adecuadamente dimensionado y que se ajuste a los criterios que se consideren oportunos.

Hay que tener en cuenta que una eficiente distribución supondrá una fuente constante de pérdidas para la empresa. Por el contrario, una ordenada y eficiente distribución de los elementos que componen una planta de producción (equipamientos, maquinaria, materia prima y recursos humanos) incidirá positivamente en la eficacia de los procesos, en la eficiencia del sistema productivo y, por supuesto, en resultado económico de la empresa.

En lo referente al proceso de análisis necesario para la implantación de cuanto abarca la distribución en planta integral, nos ocuparemos, ante todo, de los desplazamientos de los materiales a lo largo de los procesos de producción de los diversos productos. Dicha descripción se iniciará en

el momento de la recepción de las materias primas, en su correspondiente almacén y finalizará en el lugar de destino de los productos terminados. Otros aspectos a tener en cuenta son:

Los puestos de trabajo; producción que se espera de los mismos, espacio necesario, equipamiento, útiles, herramientas, etc.

Los almacenes; cantidades de materiales y productos que debes contener, así con sus características físicas, pero y volumen.

## **h. MRP**

### **h.i. Definición del MRP**

Según Muñoz (2009) la planeación de requerimientos de materiales (MRP) es una técnica que consiste en determinar las cantidades de los insumos y las fechas (límites) en las que deben estar disponibles para garantizar el cumplimiento del programa maestro de producción. El programa maestro de producción es el ingrediente indispensable para iniciar la MRP, cuyo producto final servirá de soporte para el cumplimiento del plan maestro de producción. El programa resultante de una MRP se utiliza para que los insumos, partes y componentes estén disponibles cuando el proceso de producción los demande, pero sin almacenar inventarios innecesarios de insumos, es decir, que estén disponibles justo para cuando son requeridos.

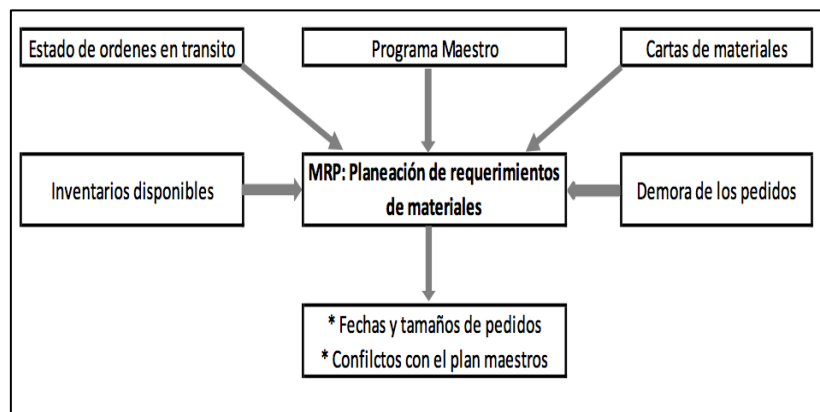
El sistema MRP comprende la información obtenida de al menos tres fuentes o ficheros de información principales que a su vez suelen ser generados por otros subsistemas específicos, pudiendo concebirse como un proceso cuyas entradas son:

- El plan maestro de producción
- El estado del inventario
- La lista de materiales

- El plan de producción relacionado al BOM
- El plan de aprovisionamiento
- El informe de excepciones

**Figura 4.**

*Información necesaria para implantar un MRP*



Fuente: Muñoz Negrón David, 2009

Así pues, la explosión de las necesidades de fabricación no es más que el proceso por el que las demandas externas correspondientes a los productos finales son traducidas en órdenes concretas de fabricación y aprovisionamiento para cada uno de los ítems que intervienen en el proceso productivo.

MRP es una herramienta para hacer frente a estos problemas. Proporciona respuestas a varias preguntas: ¿Qué elementos se necesitan?, ¿Cuántos se necesitan?, ¿Cuándo son necesarias?

Domínguez (1995), señala que el MRP se puede aplicar tanto a los artículos que se compran a proveedores del exterior, sub-ensambles y producción interna. En cuanto a las características del sistema MRP se resumen en las siguientes:

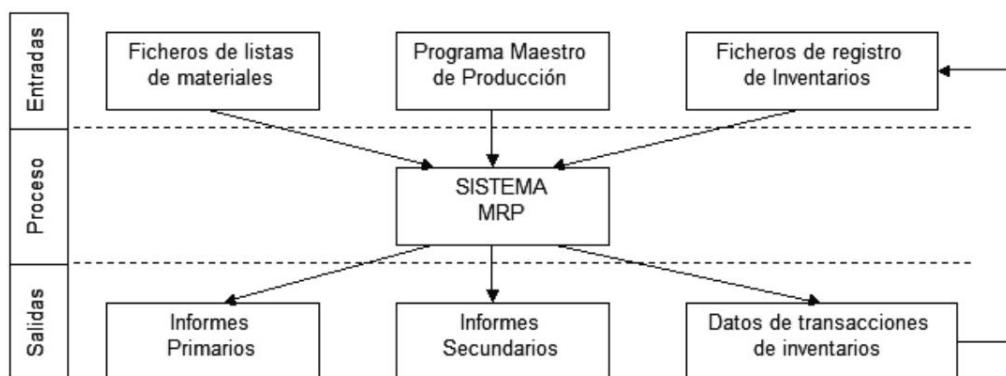
- Está orientado a los productos, a partir de las necesidades de estos,

planifica los componentes necesarios.

- Es prospectivo, pues la planificación se basa en las necesidades futuras de los productores.
- Realiza un decalaje de tiempo de las necesidades de ítems en función de los tiempos de suministro, estableciendo las fechas de emisión y entrega de los pedidos
- No tiene en cuenta las restricciones de capacidad, por lo que no asegura que el plan de pedidos sea viable.
- Es una base de datos integrada que debe ser empleada por las diferentes áreas de la empresa.

**Figura 5.**

*Esquema básico del MRP originario*



Fuente: Dominguez Machuca José, 1995

A continuación se definirá las entradas y salidas de un sistema MRP originario:

- **Plan Maestro de la Producción** Según Company (1999) El plan maestro de producción indica las cantidades de cada producto que van a fabricarse en cada uno de los intervalos en que se ha dividido el horizonte. Puesto que existen restricciones de capacidad en las instalaciones y máquinas

que componen el sistema productivo propio de la empresa, a las que pueden agregarse restricciones en cuanto a las posibilidades de producción de algunos de los componentes de procedencia exterior por parte de los proveedores, el plan maestro de producción definitivo debe haber sido objeto de algunas comprobaciones para garantizar hasta un nivel razonable qué es factible o realizable. Domínguez (1995) señala que del programa maestro de producción depende la planificación de componentes y con ella la del personal, equipos, compra de materiales necesario para llevarlo a cabo. De esta forma el plan de materiales derivado de la parte firme del PMP también queda congelado, garantizando una cierta estabilidad en el nivel de ejecución.

Por último se debe considerar que el PMP utilizado en el MRP originario no toma en cuenta las limitaciones de capacidad por lo que el plan de materiales resultante podría ser inviable. Para evitarlo se hace necesario obtenerlo mediante técnicas externas como Overol Factors (CPOF), Capacity Bills (CB) y Resource Profiles (RP).

- **Lista de Materiales (Bill-of-materials o BOM)** La información básica para pasar de las necesidades de productos terminados a las necesidades de artículos intermedios, subconjuntos y materiales es lo que denominamos estructura del producto o lista de materiales (bill-of-materials o BOM), también denominada en algunos textos explosión, descomposición, nomenclatura, etc. La lista de materiales describe todos los artículos que existen en cada una de las sucesivas fases del sistema productivo (la palabra "todos" debe interpretarse en un sentido razonable) así como sus relaciones en la medida en que unos artículos se transforman en otros o varios artículos se montan para dar lugar a otro.

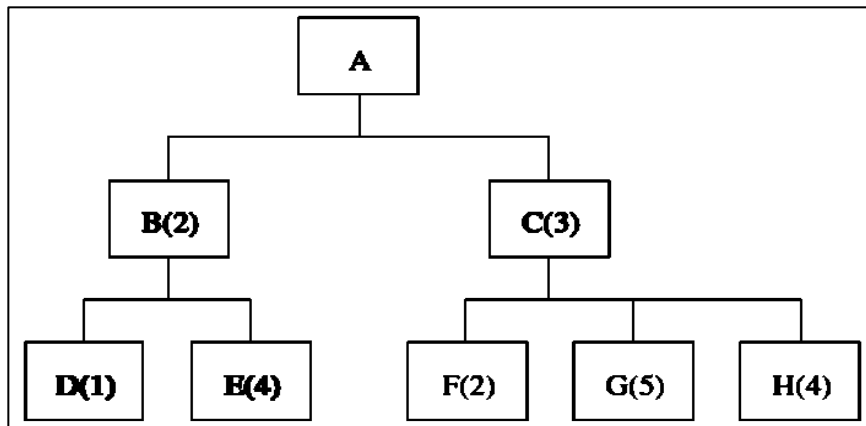
Chase (2009) comenta que el BOM se llama también archivo de estructura del producto o árbol del producto, porque muestra cómo se arma un producto. Contiene la información para identificar cada artículo y la cantidad usada por unidad de la pieza de la que es parte. Muchas veces, en la lista de materiales se anotan las piezas con una estructura



escalonada. Así se identifica claramente cada pieza y la manera en que se arma, porque cada escalón representa los componentes de la pieza. Una lista de materiales modular se refiere a piezas que pueden producirse y almacenarse como partes de un ensamble. También es una pieza estándar de un módulo, sin opciones. Muchas piezas finales que son grandes y caras se programan y se controlan mejor como módulos o sub ensambles.

**Figura 6.**

*Lista de Materiales (Árbol estructural) del producto A*



Fuente: Chase, Aquilano, Jacobs, 2009

Una súper lista de materiales incluye piezas con opciones fraccionales (por ejemplo, una súper lista específica 0.3 de una pieza, lo que significa que 30% de las unidades producidas contienen esa pieza y 70% no). Las súper listas y las modulares se conocen también como listas de planeación de materiales, puesto que simplifican el proceso de planeación.

#### **- Registro de Inventario**

Según Chase (2009) señala que el archivo de registros de inventarios puede ser muy grande, que el MRP abre el segmento de estado del registro de acuerdo con periodos específicos. Estos registros se consultan según se necesite durante la ejecución del programa. El programa MRP realiza

su análisis de la estructura del producto en forma descendente y calcula las necesidades nivel por nivel. Sin embargo, hay ocasiones en que es deseable identificar la pieza antecesora que generó la necesidad material. El programa MRP permite la creación de registros indexados, ya independientes, y como parte del archivo de registros de inventarios. Indexar las necesidades permite rastrearlas en la estructura de productos por cada nivel ascendente e identificar las piezas antecesoras que generaron la demanda.

El Archivo de transacciones del inventario, se mantiene actualizado asentando las transacciones del inventario conforme ocurren. Estos cambios se deben a entradas y salidas de existencias, pérdidas por desperdicio, piezas equivocadas, pedidos cancelados, etc.

Según Domínguez (2009) señala que el Registro de inventarios contiene tres segmentos para cada uno de los ítems en stock.

a) Segmento maestro de datos, que contiene básicamente información necesaria para la programación, tal como identificación de los distintos ítems, tiempo de suministro, stock de seguridad.

b) Segmento de estado de inventarios, que, en el caso más general, incluye para los distintos periodos de información sobre:

- Necesidades brutas o cantidad que hay que entregar de los ítems para satisfacer el pedido originario en los niveles superiores.

- Disponibilidad en almacén de los artículos.

- Cantidades comprometidas para elaborar pedidos planificados cuyo lanzamiento o emisión han tenido lugar.

- Necesidades netas, calculadas como diferencia entre las necesidades brutas y disponibles.

Recepción de pedidos planificados es decir, los pedidos ya calculados del

ítem en cuestión, así como sus respectivas fechas de Lanzamiento de pedidos planificados. Su descripción en cuanto a magnitud, sin embargo están asociados a las fechas de emisión de los correspondientes pedidos. Estas se calculan hacia atrás la recepción en un número de periodos igual al tiempo de suministro.

c) Segmento de datos subsidiarios, con información sobre órdenes especiales, cambios solicitados y otros aspectos.

Después de la explosión, se obtiene las salidas primarias del sistema MRP, que de acuerdo con Domínguez (2009), se trata del conjunto de informes básicos relativos a necesidades y pedidos a realizar de los diferentes Ítems para hacer frente al Programa Maestro de Producción, así como las acciones a emprender para conseguirlo. Constituyen la salida fundamental de todo sistema MRP y se pueden concretar en el Plan de Materiales y en los Informes de Acción.

#### **i). El Plan de Materiales**

El Plan de Materiales de compras y fabricación denominado también Informe de Pedidos Planificados o Plan de Pedidos, es una salida fundamental del sistema MRP , pues contiene los pedidos planificados de todos los Ítems. Por regla general, los Sistemas MRP suelen tener dos maneras de presentar esta información: modalidad de Cubos de Tiempos (The time-hucket Approach) y modalidad de Fecha/Cantidad (The Date/Quantity Approach).

#### **ii). Los informes de acción**

Los informes de acción indican para cada uno de los ítems, la necesidad de emitir un nuevo pedido o de ajustar la fecha de llegada o la cantidad de algún pedido pendiente. Se pueden visualizar en las pantallas de los terminales así como a través de listados. Aunque es el ordenador quien genera estos informes, es el planificador quien debe tomar las decisiones a la vista de los mismos. Así, cuando en el primer periodo del horizonte de planificación, denominado «cubo de acción», aparece el lanzamiento de un

pedido planificado, se emitirá el correspondiente pedido siempre que se disponga de sus componentes en la cantidad necesaria.

Así mismo el MRP tiene salidas secundarias como los siguientes:

Mensajes individuales excepcionales

Informe de las fuentes de necesidades

El informe de análisis ABC

El informe de material en exceso

El informe de compromiso de compra

### 2.3. Definición de términos básicos

**Artículo defectuoso:** Es un producto que no reúne ciertos atributos, por lo que no se permite que pase a la siguiente etapa del proceso; puede ser reprocesado o de plano desechado.

**Inventario de ciclo:** Es el inventario que resulta cuando la cantidad de unidades compradas (o producidas) con el fin de reducir los costos por unidad de compra (o incrementar la eficiencia de la producción) es mayor que las necesidades inmediatas de la empresa.

**Lista BOM:** Es una lista que nos indica que materiales se requieren para producir un producto y en qué cantidades.

**Lead Time:** Es la cantidad de tiempo que transcurre entre la emisión del pedido y la disponibilidad renovada de los artículos ordenados una vez éstos se hayan recibido

**Medición del trabajo:** Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida

**MRP:** Es un conjunto de técnicas que toma el Plan Maestro de Producción y otra información de registros de inventario y documentos de estructura de productos como entradas para determinar los requisitos y el cronograma de tiempos para cada artículo.

**Orden de Producción:** La Orden de producción es la solicitud para producir determinado producto. Contiene todas las informaciones de especificaciones del producto y las instrucciones de producción para que el Operador al recibir el documento sepa exactamente lo que debe hacer. La Orden de Producción contiene la descripción del producto que debe ser producido, en cual fecha debe ser despachado y las cantidades solicitadas. Una orden de producción puede contener diferentes productos y cantidades.

**Planeación:** Es la actividad de la dirección de la empresa que sistematiza por anticipado los factores de mano de obra, materias primas, maquinaria y equipo, para realizar la fabricación que está determinada por anticipado

**PMP:** Es un plan de producción futura de los artículos finales durante un horizonte de planeación a corto plazo que, por lo general, abarca de unas cuantas semanas a varios meses.

**Producción:** Es el proceso de mayor generación de valor agregado en cualquier organización. Los sistemas productivos han sido el eje de los procesos de desarrollo de las empresas de manufactura e industria alrededor del mundo.

**TIR:** Es la tasa interna de retorno, mide la rentabilidad que, aplicada de forma constante a lo largo del tiempo, convierte el valor inicial de una serie en su valor final.

**VAN:** El valor actual neto de una inversión es el valor actualizado de todos los rendimientos esperados, lo único que se conoce una vez calculando el VAN es que si éste es positivo el proyecto ofrece una rentabilidad mayor que la tasa utilizada y si es negativo la rentabilidad del proyecto es menor a la tasa de actualización utilizada, obviamente si es cero ésta coincide con la tasa de actualización del proyecto

## **CAPÍTULO 3**

### **DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL**

### **3.1 Descripción general de la empresa**

#### **3.1.1 Razón Social**

TAUROTEC E.I.R.L.

#### **3.1.2. Reseña Histórica**

La empresa TAUROTEC empieza sus actividades en la producción de Fardos de carnaza en agosto del 2017, por lo que cuenta con 7 meses de presencia en el mercado internacional.

Tiene como actividad la preparación de fardos de carnaza para exportación con una demanda fija de 384 fardos mensuales de 500 kg. En su planilla hay ocho (8) personas de las cuales hay uno (1) en la parte administrativa y las restantes siete (7) realizan la producción.

#### **3.1.3 Breve descripción general de la empresa**

TAUROTEC es una empresa que se encuentra actualmente en proceso de crecimiento se dedica a la exportación de derivados de cuero, se encuentra mejorando sus procesos y actualizando sus métodos de trabajo para lograr la satisfacción del cliente y de sus trabajadores. Con 6 meses en el mercado mundial; el principal compromiso de esta empresa, es lograr satisfacer las necesidades del mercado extranjero a través de diseños eficientemente elaborados, superando los parámetros de calidad que el cliente exige

Su planta cuenta con las siguientes áreas:

- Administración
- Producción

#### **3.1.4 Actividad en sector económico**

El grupo de subproductos pieles, cueros y materiales para colágeno constituyen quizá el más importante derivado del beneficio de animales, porque en base a su aprovechamiento se estructura toda una cadena productiva generadora de desarrollo económico, la rentabilidad de la explotación de los subproductos cueros pieles y materiales para

colágeno no radica necesariamente en obtener productos terminados, supone algunos beneficios extra para las plantas de beneficio y empresas que utilizan procesos artesanales por que pueden participar en esta dinámica cadena con productos intermedios con inversiones de menor cuantía.

Aun en el Perú no se ha desarrollado del todo esta industria debido que no se tiene los contactos suficientes para vender los productos o contar con el material necesario, pero es un mercado que poco a poco se está posicionando.

### 3.1.5 Ubicación de la empresa

TAUROTEC , se encuentra ubicado en Calle Micaela Bastidas Nro. 350 A.H. la Verónica.

### 3.1.6 Misión

TAUROTEC tiene el propósito de satisfacer las necesidades de los clientes y la sociedad con el fin de generar más trabajo y ser un empresa líder en los derivados del cuero.

### 3.1.7 Visión

TAUROTEC para el 2030 se convertirá en una empresa líder y de reconocimiento en la producción de derivados de cuero.

### 3.1.8 Número de Personal

La empresa cuenta con dos áreas definidas en tareas administrativas y operativas. En el siguiente Tabla 4 detallado, se encuentran la cantidad de colaboradores que actualmente se cuenta.

**Tabla 4.**  
*Número de operadores*

| Proceso                         | Trabajador |
|---------------------------------|------------|
| Producción de Fardos de Carnaza | 7          |

Fuente: Administración, Registro de planillas.



En la Tabla 5. figuran las cantidades de colaboradores que se encuentran laborando tanto en la planta de producción como en las oficinas administrativas.

**Tabla 5.**

*Distribución de Personal*

| EMPLEADOS       | Nº DE TRABAJADORES |
|-----------------|--------------------|
| Administrativos | 1                  |
| Obreros         | 7                  |
| Total           | 8                  |

Fuente: Administración, Registro de Planillas

### 3.1.9 Principales productos

Modelo de un Fardo de Carnaza

**Figura 7.**

*Fotografía de producción de fardo de carnaza*



Fuente: Administración, Producción

## **3.2 Descripción particular del Área de la empresa en objeto de análisis**

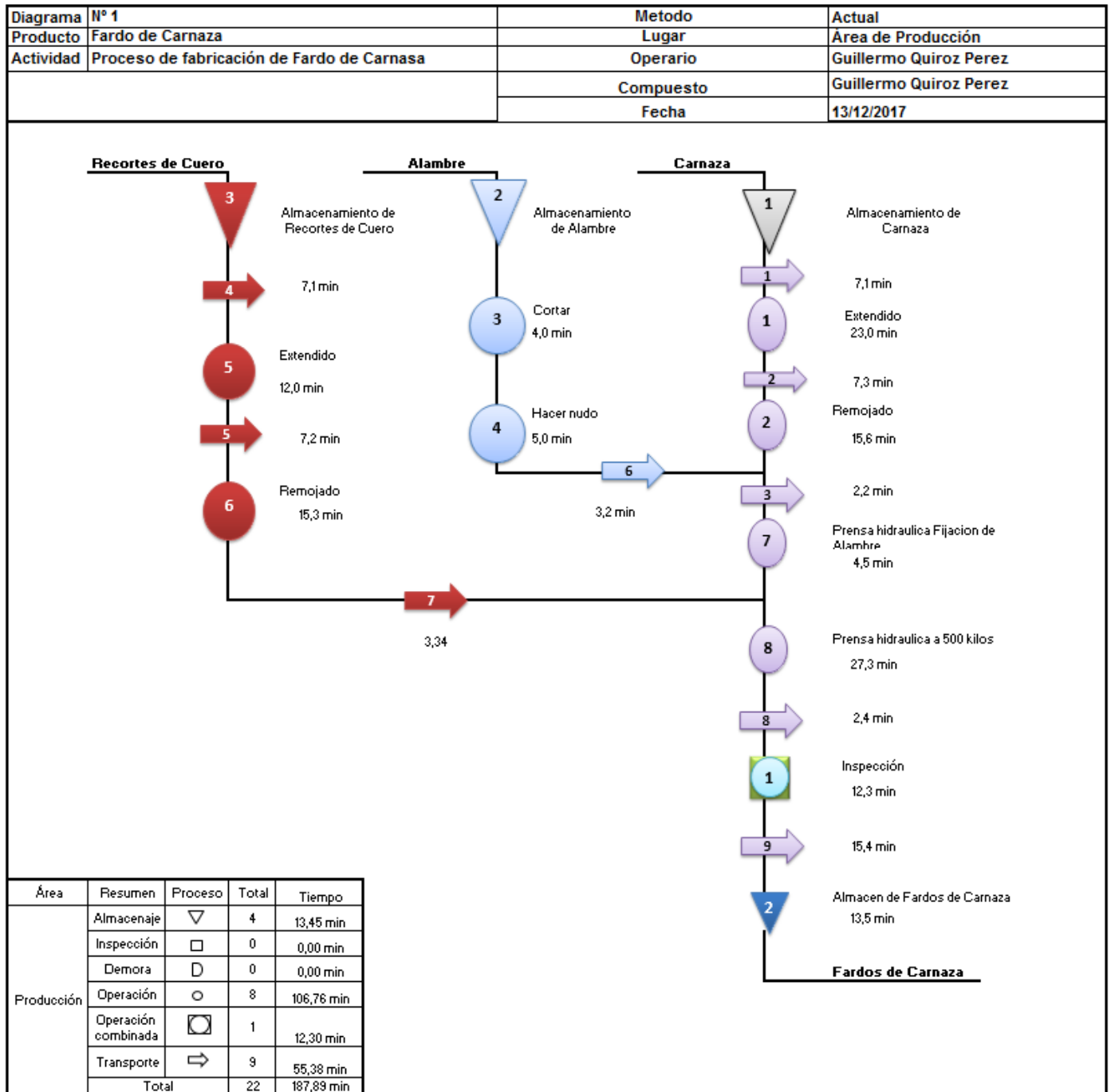
### **3.2.1 Descripción del Área de producción**

El área de producción de la empresa TAUROTEC produce fardos de carnaza, sus instalaciones no se encuentra totalmente implementadas con respecto al proceso productivo, también presenta problemas de aprovisionamiento de material, debido a que a veces no se encuentran los materiales necesarios en el momento en que se requiere.

Las funciones primordiales de esta área consisten en planificar la producción durante el año, para que cumplan con la demanda solicitada por su cliente que es una demanda fija de 384 fardos de carnaza de 500 kg. al mes.

**Figura 8.**

*Diagrama de Proceso de fardos de carnaza*



Fuente: Administración, Registro de producción.

### **3.3 Identificación de las causas raíces**

#### **3.3.1 Identificación de las causas raíces del Área de Producción**

Los altos costos que presenta la empresa TAUROTEC con respecto al Área de Producción, se identificó gracias a las causas raíces en el Diagrama Ishikawa con las 6 M'S: Mano de obra, Maquinaria, Materiales, Método, Medio Ambiente y Medición, llegando así a las causas raíces, las cuales son las siguientes:

- Falta de capacitación del personal de trabajo
- Falta de coordinación entre el personal
- Falta de orden en el cumplimiento de las actividades
- Falta de plan de mantenimiento de maquinaria
- No se cuenta con un control de ingresos y salida de MP
- Falta de hidratación del material
- Inadecuada distribución de planta
- No hay control de inventarios. como se muestra en el Figura 9 y Tabla 6.

**Tabla 6**

*Descripción de las Causas Raíces*

| Entorno               | Causa                                                  | Dato Numero | Descripcion                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mano de Obra</b>   | Falta de capacitación del personal de trabajo          | 25          | Debido a la falta de capacitación de personal se obtiene un promedio de 10 fardos mensuales mal elaborados.                                                                                           |
|                       | Falta de coordinación entre el personal                | 23          |                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Método</b>         | Falta de orden en el cumplimiento de las actividades   | 11          | No existe obediencia en el inicio de la actividades de parte del operario al administrador por lo que se diariamente se pierde 20 minutos de trabajo.                                                 |
| <b>Maquinaria</b>     | Falta de plan de mantenimiento de maquinaria           | 12          | Una vez al mes la maquina tiene que cambiarse el aceite por lo que no existe un plan de mantenimiento debido que se realiza dicha operación en las horas de trabajo y se pierd 30 minutos de trabajo. |
| <b>Materiales</b>     | No se cuenta con un control de ingresos y salida de MP | 21          | Por falta de un sistema de ingresos, recepción de materiales y pronóstico de materiales necesarios para la producción se deja de producir 32 fardos de carnaza.                                       |
|                       | Falta de hidratación del material                      | 10          | Por no una correcta hidratación de la carnaza, el material no es suavizado correctamente y se trabaja 10 minutos mas por fardo.                                                                       |
| <b>Medio Ambiente</b> | Inadecuada distribución de planta                      | 24          | Distribución de planta genera dificultad inconveniente a la hora de desplazar por lo que los trabajadores pierden 57.95 minutos por traslado.                                                         |
| <b>Medición</b>       | No hay control de inventarios                          | 23          | Por falta de un sistema de ingresos, recepción de materiales y pronóstico de materiales necesarios para la producción se deja de producir 32 fardos de carnaza.                                       |

Fuente: Administración, Descripción de Causas Raíces

### 3.3.2 Identificación de los indicadores

#### 3.3.2.1 Identificación de los indicadores del Área de Producción

En la Tabla 7 se observa las causas raíces que han sido escogidas por el resultado de una priorización de los problemas hallados en esta área. Estas causas se medirán a través de indicadores y así decidir la herramienta de mejora que servirá como propuesta para la empresa y finalmente la inversión que representará estas herramientas de mejora en la empresa TAUROTEC.

**Tabla 7.**

*Identificación de Indicadores de Producción*

| Área       | Item | Causa Raíz                                             | Indicador               | Formulación                                                                   | Descripción                                                                    |
|------------|------|--------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Producción | CR1  | Falta de capacitación del personal de trabajo          | % Fardos Mal Elaborados | $\frac{\text{Fardos mal elaborados}}{\text{Fardos Producidos}} \times 100$    | Indica el total de fardos defectuosos en razón del total de fardos producidos. |
|            | CR2  | Falta de coordinación entre el personal                |                         |                                                                               |                                                                                |
|            | CR7  | Inadecuada distribución de planta                      | Tiempo Optimo Recorrido | Tiempo Actual - Reducción de Tiempo                                           | Indica el tiempo perdido anterior menos tiempo mejoradol.                      |
|            | CR8  | No hay control de inventarios                          | % Fardos Vendidos       | $\frac{\text{Fardos Producidos}}{\text{Total de Fardo Demandado}} \times 100$ | Indica el total de fardos producidos en razón del total de fardos demandados.  |
|            | CR5  | No se cuenta con un control de ingresos y salida de MP |                         |                                                                               |                                                                                |

Fuente: Administración, Indicadores de producción

## **CAPÍTULO 4**

### **SOLUCIÓN PROPUESTA**

#### 4.1. Desarrollo de la matriz de indicadores de variables

Se desarrolló la matriz de indicadores de variables, donde las 5 causas priorizadas fueron consideradas y formuladas con indicadores en relación a la variable independiente, de la misma manera esta tabla muestra la pérdida mensual y anual antes de desarrollar las herramientas de mejora y la perdidas con las propuestas de mejora, como también los valores actuales y futuros, el beneficio que se obtiene con las herramientas de un sistema Plan de capacitación, Distribución de Planta por Producto y MRP.

**Tabla 8.**

*Matriz resumen de indicadores de variables*

| CR                     | Causa Raíz                                             | Indicador               | Formulación                                                                   | Valor Actual | Pérdida Actuales Integradas (S./Mes) | Valor Meta       | Perdidas Mejoradas Integradas (S./Mes) | Beneficio | Propuesta        | Metodología          | Inversión                           |                                    |
|------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------|------------------|----------------------------------------|-----------|------------------|----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| CR1                    | Falta de capacitación del personal de trabajo          | % Fardos Mal Elaborados | $\frac{\text{Fardos mal elaborados}}{\text{Fardos Producidos}} \times 100$    | 2.8%         | \$ 1,180.00                          | 1%               | S/.270.00                              | S/.       | 910.00           | Plan de Capacitación |                                     |                                    |
| CR2                    | Falta de coordinación entre el personal                |                         |                                                                               |              |                                      |                  |                                        |           |                  |                      |                                     |                                    |
| CR7                    | Inadecuada distribución de planta                      | Tiempo Optimo Recorrido | Tiempo Actual - Reducción de Tiempo                                           | 57.95        | S/.                                  | 377.67           | 17.77                                  | 96.26     | S/.              | 281.42               | Distribución de Planta por Producto | Gestión Operativa<br>S/. 43,710.00 |
| CR8                    | No hay control de inventarios                          | % Fardos Vendidos       | $\frac{\text{Fardos Producidos}}{\text{Total de Fardo Demandado}} \times 100$ | 91.7%        | S/.                                  | 3,840.00         | 100.0%                                 | \$0.00    | S/.              | 3,840.00             | MRP                                 |                                    |
| CR5                    | No se cuenta con un control de ingresos y salida de MP |                         |                                                                               |              |                                      |                  |                                        |           |                  |                      |                                     |                                    |
| <b>Total Mensuales</b> |                                                        |                         |                                                                               |              | S/.                                  | <b>5,397.67</b>  |                                        | S/.       | <b>5,031.42</b>  |                      |                                     |                                    |
| <b>Total Anuales</b>   |                                                        |                         |                                                                               |              | S/.                                  | <b>64,772.07</b> |                                        | S/.       | <b>60,376.99</b> |                      |                                     |                                    |

Fuente: Administración, Registro de Producción



#### 4.1.1. Causa Raíz CR1, CR2: Falta de capacitación para las área de producción y Falta de coordinación entre el Personal

##### 4.1.1.1 Explicación de causa raíz

La falta de capacitación en el área de producción como la falta de coordinación entre el personal se ve reflejado en la incorrecta aplicación de las técnicas para la elaboración de fardos de carnaza generando una baja productividad y altos costo debido que resultan fardos mal elaborados, esto se da por desconocimiento y falta de capacitación del personal por lo que mensual se obtiene un promedio 10 fardos mal elaborados.

##### 4.1.1.2 Diagnóstico de costos perdidos

Para realizar el cálculo se tuvo en cuenta los fardos mal elaborados por lo que es un 2.8% de la producción realizada sale defectuosa. En la siguiente Tabla 9 muestra el resumen de la cantidad de fardos mal elaborados.

**Tabla 9.**

*Costo total generado por Fardos mal Elaborados.*

| Mes          | Fardos Producidos | Fardos fallidos | Perdida por falla |
|--------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| ago-17       | 350               | 9               | S/. 1,080.00      |
| sep-17       | 355               | 8               | S/. 960.00        |
| oct-17       | 360               | 10              | S/. 1,200.00      |
| nov-17       | 345               | 11              | S/. 1,320.00      |
| dic-17       | 350               | 9               | S/. 1,080.00      |
| ene-18       | 352               | 12              | S/. 1,440.00      |
| TOTAL        |                   | 59              | S/. 7,080.00      |
| Total al mes |                   | 10              | S/. 1,180.00      |

Fuente: Administración, Registro de mensual de producción.

**Tabla 10.**

*Total de Fardos mal elaborados*

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| Fardos Mal Elaborados   | 10           |
| % Fardos Mal Elaborados | 2.8%         |
| Precio de Venta         | S/. 120.00   |
| Perdida al mes          | S/. 1,180.00 |

Fuente: Administración, Registro de producción.

#### **4.1.1.3 Aplicación de Propuesta: Plan de Capacitación**

Para el desarrollo de esta propuesta se diagnosticó los problemas que se presentan por la falta de capacitación, para posteriormente pasar al cálculo de las pérdidas que se genera por no contar con esta herramienta. La empresa TAUROTEC se pudo evidenciar que el personal operario no se encuentran capacitado, al realizar la encuesta al personal nos demuestra lo comentado.

#### **4.1.1.4. Desarrollo de la Aplicación: Plan de capacitación**

Esta herramienta se desarrolló de acuerdo a las necesidades reflejadas de la empresa TAUROTEC, se elaboró formatos que permitirán como primer paso el diagnóstico de las necesidades de capacitación, para que en seguida se prosiga con al desarrollo e investigación de los temas y módulos a desarrollar como el cronograma de fechas planteados que deben ser aprobados por la gerencia general para su desarrollo, así mismo se va contar con el formato para la evolución post capacitación en donde se medirá la eficacia de la misma mediante encuestas elaboradas especialmente para empleados y operarios de la empresa, con lenguaje que les permita entender y contestar la encuesta con la mayor seguridad y sinceridad posible. Adicional a ello se tendrá el monitoreo de la satisfacción de las

capacitaciones. En las siguientes figuras se podrán visualizar los diferentes formatos elaborados para el desarrollo eficaz del plan de capacitación como también la información de las cotizaciones de las capacitaciones que requiere la empresa con instituciones renombradas en el rubro, los temas y tiempo que se van requerir para dichas capacitación.

### Plan de capacitación para el personal de la empresa TAUROTEC

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>I. ACTIVIDAD DE LA EMPRESA:</b> | La empresa TAUROTEC, es una mype dedicada al rubro de la exportación de derivados del cuero.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>II. JUSTIFICACIÓN:</b>          | <p>El recurso humano es el valor más importante de toda organización, es por ello que deben estar capacitados en temas relacionados a las labores que realizan.</p> <p>Un personal motivado que siente que se preocupan por su desarrollo y aprendizaje, trabaja en equipo que son los pilares fundamentales en los que las organizaciones exitosas sustentas su éxito. Estos aspectos además de constituir dos fuerzas internas de gran importancia para que una empresa alcance elevados niveles de competitividad, son parte esencial de los fundamentos en que se basan los nuevos enfoques administrativos o gerenciales.</p> |
| <b>III. ALCANCE</b>                | El presente plan de capacitación es de aplicación para el personal operario de la empresa TAUROTEC.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>IV. FINES DE CAPACITACIÓN</b>   | El propósito general es impulsar la eficacia en los procesos de producción de fardos de carnaza y la capacitación se lleva a cabo para contribuir a elevar el nivel de rendimiento de los colaboradores y con ello al incremento de la productividad y calidad de la empresa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## **V. OBJETIVOS DE LA**

### **CAPACITACIÓN**

#### **OBJETIVO**

Preparar al personal para la ejecución eficiente de sus responsabilidades y aprendizaje de la fabricación de fardos de carnaza en los puestos que asuman.

#### **GENERAL**

Permitir al personal desenvolvimiento en su desempeño y resalte su capacidad en sus labores.

#### **OBJETIVO**

Actualizar y ampliar los conocimientos de fabricación de fardos de carnaza requeridos en áreas especializadas de actividad.

#### **ESPECIFICO**

Contribuir a elevar y mantener un buen nivel de eficiencia individual y rendimiento colectivo.

Ayudar en la preparación de personal calificado, acorde con los planes, objetivos y requerimientos de la empresa.

Apoyar la continuidad y desarrollo institucional.

## **VI. TEMAS DE**

### **CAPACITACIÓN**

El origen de todos los problemas relacionados al desconocimiento parcial o total de las especificaciones técnicas en la producción de fardos de carnaza. Un programa de educación continua al personal proporcionará la capacitación adecuada se obtendrá el conocimiento específico de la elaboración de fardos de carnaza, otro punto importante es que conozcan de la importancia y herramientas del control de gestión. Los temas básicos que deben desarrollarse son:

Producción de Fardos de Carnaza.

## **VII. ESTRATÉGIAS**

Las estrategias a emplear son.

– Clases teóricas y practicas

|                               |                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | <p>– Dinámicas de motivación y evaluación de la capacitación</p>                                                                                                                                                                      |
| <b>VIII. RECURSOS HUMANOS</b> | <p>Lo conforman los participantes (Administrativos y operarios), facilitadores y expositores especializados en la materia, como: técnicos e ingenieros de las instituciones que brindarán los servicios de capacitación.</p>          |
| <b>MATERIALES</b>             | <p>INFRAESTRUCTURA.- Las actividades de capacitación se desarrollaran en ambientes adecuados de las instituciones que brindaran el servicio de capacitación.</p>                                                                      |
| <b>IX. METAS</b>              | <p>Capacitar al 100% del personal de todas las áreas de la empresa TAUROTEC.</p>                                                                                                                                                      |
| <b>X. FECHA DE EJECUCIÓN</b>  | <p>El primer curso: Importancia de la Exportación.</p> <p>El segundo curso: Proceso de Empaque de Carnaza.</p> <p>El tercer curso: Requerimientos de materiales.</p> <p>El cuarto curso: Importancia de la utilización de los EPP</p> |

Fuente: Administración, Registro de Aplicación.

**Figura 9.**

*Formato del plan de capacitación*

| Capacitación de Producción |                                          | FORMATO DE DIAGNÓSTICO DE NECESIDAD DE CAPACITACIÓN EXTERNA                                             |                 |                                           |                              |                  |                       |                      | CÓDIGO: TC 01-01-18 |               |
|----------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------|------------------------------|------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|---------------|
| ÁREA SOLICITANTE           |                                          |                                                                                                         |                 |                                           |                              |                  |                       |                      |                     |               |
| Gerencia                   |                                          |                                                                                                         | Área            |                                           |                              |                  | Fecha de reunión      |                      |                     |               |
| Gerencia General TAUROTEC  |                                          |                                                                                                         | Producción      |                                           |                              |                  | 1/02/2018             |                      |                     |               |
| N*                         | TEMA/CURSO                               | OBJETIVO                                                                                                | N° PARTICIPANTE | PUESTO                                    | INSTITUCIÓN                  | MES PROPUESTO    | COSTO INDIVIDUAL(S/.) | MONTO VIÁTICOS (S/.) | TOTAL (S/.)         | OBSERVACIONES |
| 1                          | Importancia de la Exportación            | Concientización sobre los productos de exportación y el beneficio que trae a la población.              | 7               | Operarios de fabricación                  | Camara de Comercio           | Febrero del 2018 | S/.350.00             | S/.200.00            | S/.2,650.00         |               |
| 2                          | Proceso de Empaque de Carnaza            | Conocer los requerimientos para el empaque de carnaza generado por nuestro cliente.                     | 7               | Operarios de fabricación                  | Curtiembre Sosa              | Marzo del 2018   | S/.330.00             | S/.200.00            | S/.2,510.00         |               |
| 3                          | Requerimientos de materiales             | Proporcionar los conceptos fundamentales, teoricos y practicos a la nueva administracion en produccion. | 7               | Operarios de fabricación y Administración | Ing. Huamanchumo             | Abril del 2018   | S/.340.00             | S/.200.00            | S/.2,580.00         |               |
| 4                          | Importancia de la utilización de los EPP | El correcto uso de los EPP y los beneficios que con lleva usarlo                                        | 7               | Operarios de fabricación                  | Ing. Huamanchumo             | Mayo del 2018    | S/.300.00             | S/.200.00            | S/.2,300.00         |               |
| <b>V*B GERENTE</b>         |                                          |                                                                                                         |                 |                                           | <b>V*B JEFE DE INMEDIATO</b> |                  |                       |                      |                     |               |
| Apellidos y Nombres:       |                                          |                                                                                                         |                 |                                           | Apellidos y Nombres:         |                  |                       |                      |                     |               |
| Firma y Sello:             |                                          |                                                                                                         |                 |                                           | Firma y Sello:               |                  |                       |                      |                     |               |
| Fecha:                     |                                          |                                                                                                         |                 |                                           | Fecha:                       |                  |                       |                      |                     |               |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

**Figura 10.**

*Formato de desarrollo de los temas de capacitación*

| Capacitación de Producción |                                          | DESARROLLO DE LOS TEMAS DE CAPACITACIÓN - MODULOS |                                                     |                          | CÓDIGO: TC 02-001-18                                                                |
|----------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ÁREA SOLICITANTE           |                                          |                                                   |                                                     |                          |                                                                                     |
| Gerencia                   |                                          | Área                                              |                                                     | Fecha de reunión         |                                                                                     |
| Gerencia General TAUROTEC  |                                          | Producción                                        |                                                     | 1/08/2017                |                                                                                     |
| N*                         | CURSO                                    | Fecha                                             | Hora                                                | Lugar                    | Contenido ó Tema                                                                    |
| 1                          | Importancia de la Exportación            | 15/02/2018 al 28/02/2018                          | Sábado de 08:00 am a 01:00 pm                       | Jr. Micaela Bastidas 385 | Módulo I - La importancia de la exportación como peruanos.                          |
|                            |                                          |                                                   |                                                     |                          | Módulo II - La demanda del colageno al exterior y nuestra participación en ella.    |
| 2                          | Proceso de Empaque de Carnaza            | 01/03/2018 al 24/03/2018                          | Sábado de 08:00 am a 01:00 pm                       | Jr. Micaela Bastidas 385 | Módulo I - Niveles de de humedad para el empaque de carnaza.                        |
|                            |                                          |                                                   |                                                     |                          | Módulo II - Tipos de carnaza.                                                       |
|                            |                                          |                                                   |                                                     |                          | Módulo III - Forma corecta de empaque para la carnaza                               |
| 3                          | Gestión de Requerimientos de Materiales  | 25/04/2018 al 30/04/2018                          | Lunes, miércoles y viernes de 7:00 p.m. a 10:00 p.m | Jr. Micaela Bastidas 385 | Módulo I - Importancia de tener Stock de Seguridad                                  |
|                            |                                          |                                                   |                                                     |                          | Módulo II - Posibles problemas y soluciones rapidas para evitar el desvastecimiento |
|                            |                                          |                                                   |                                                     |                          | Módulo III - Indicadores de desvastecimiento y la importancia de la comunicación    |
| 4                          | Importancia de la utilización de los EPP | 1/05/2018 al 30/05/2018                           | Sábado de 08:00 am a 01:00 pm                       | Jr. Micaela Bastidas 385 | Módulo I - Importancia de los EPP                                                   |
|                            |                                          |                                                   |                                                     |                          | Módulo II - Riesgos encontrados por el no uso de EPP                                |
|                            |                                          |                                                   |                                                     |                          | Módulo III - Importancia de los EPP Segunda Parte                                   |
|                            |                                          |                                                   |                                                     |                          | Módulo IV: Uso correcto de EPP                                                      |
| APROBACIONES               |                                          |                                                   |                                                     |                          |                                                                                     |
| V*B GERENTE                |                                          |                                                   | V*B JEFE DE INMEDIATO                               |                          |                                                                                     |
| Apellidos y Nombres:       |                                          |                                                   | Apellidos y Nombres:                                |                          |                                                                                     |
| Firma y Sello:             |                                          |                                                   | Firma y Sello:                                      |                          |                                                                                     |
| Fecha:                     |                                          |                                                   | Fecha:                                              |                          |                                                                                     |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

**Figura 11.**

*Formato de Cronograma de fechas de capacitación*

| Capacitación de Producción |            | CRONOGRAMA DE FECHAS DE LAS CAPACITACIONES - MODULOS                                |          |            |                                                                                     |                              |    |                       |   |                       |    | CÓDIGO: TC02-002-    |    |   |    |    |    |  |  |
|----------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----|-----------------------|---|-----------------------|----|----------------------|----|---|----|----|----|--|--|
| ÁREA SOLICITANTE           |            |                                                                                     |          |            |                                                                                     |                              |    |                       |   |                       |    |                      |    |   |    |    |    |  |  |
| Gerencia                   |            |                                                                                     |          | Área       |                                                                                     |                              |    | Fecha de reunión      |   |                       |    |                      |    |   |    |    |    |  |  |
| Gerencia General EBED      |            |                                                                                     |          | Producción |                                                                                     |                              |    | 01/08/17              |   |                       |    |                      |    |   |    |    |    |  |  |
| N*                         | Area       | Unidad                                                                              | Inicio   | Fin        | Sesiones                                                                            | Cronograma Febrero 18        |    | Cronograma Marzo 2018 |   | Cronograma Abril 2018 |    | Cronograma Mayo 2018 |    |   |    |    |    |  |  |
|                            |            |                                                                                     |          |            |                                                                                     | 15                           | 28 | 1                     | 9 | 24                    | 24 | 25                   | 30 | 1 | 14 | 21 | 30 |  |  |
| 1                          | Producción | Módulo I - La importancia de la exportación como peruanos.                          | 15/02/18 | 15/02/18   | Módulo I - La importancia de la exportación como peruanos.                          |                              |    |                       |   |                       |    |                      |    |   |    |    |    |  |  |
| 2                          |            | Módulo II - L demanda del colageno al exterior y nuestra participación en ella.     | 28/02/18 | 28/02/18   | Módulo II - L demanda del colageno al exterior y nuestra participación en ella.     |                              |    |                       |   |                       |    |                      |    |   |    |    |    |  |  |
| 3                          |            | Módulo I - Niveles de de humedad para el empaque de carnasa.                        | 01/03/18 | 01/03/18   | Módulo I - Niveles de de humedad para el empaque de carnasa.                        |                              |    |                       |   |                       |    |                      |    |   |    |    |    |  |  |
| 4                          |            | Módulo II - Tipos de carnasa.                                                       | 09/03/18 | 09/03/18   | Módulo II - Tipos de carnasa.                                                       |                              |    |                       |   |                       |    |                      |    |   |    |    |    |  |  |
| 5                          |            | Módulo III - Forma corecta de empaque para la carnaza                               | 24/03/18 | 24/03/18   | Módulo III - Forma corecta de empaque para la carnaza                               |                              |    |                       |   |                       |    |                      |    |   |    |    |    |  |  |
| 6                          |            | Módulo I - Importancia de tener Stock de Seguridad                                  | 25/04/18 | 25/04/18   | Módulo I - Importancia de tener Stock de Seguridad                                  |                              |    |                       |   |                       |    |                      |    |   |    |    |    |  |  |
| 7                          |            | Módulo II - Posibles problemas y soluciones rapidas para evitar el desvastecimiento | 27/04/18 | 27/04/18   | Módulo II - Posibles problemas y soluciones rapidas para evitar el desvastecimiento |                              |    |                       |   |                       |    |                      |    |   |    |    |    |  |  |
| 8                          |            | Módulo III - Indicadores de desvastecimiento y la importancia de la comunicación    | 30/04/18 | 30/04/18   | Módulo III - Indicadores de desvastecimiento y la importancia de la comunicación    |                              |    |                       |   |                       |    |                      |    |   |    |    |    |  |  |
| 9                          |            | Módulo I - Importancia de los EPP                                                   | 01/05/18 | 01/05/18   | Módulo I - Importancia de los EPP                                                   |                              |    |                       |   |                       |    |                      |    |   |    |    |    |  |  |
| 10                         |            | Módulo II - Riesgos encontrados por el no uso de EPP                                | 14/05/18 | 14/05/18   | Módulo II - Riesgos encontrados por el no uso de EPP                                |                              |    |                       |   |                       |    |                      |    |   |    |    |    |  |  |
| 11                         |            | Módulo III - Importancia de los EPP Segunda Parte                                   | 21/05/18 | 21/05/18   | Módulo III - Importancia de los EPP Segunda Pa                                      |                              |    |                       |   |                       |    |                      |    |   |    |    |    |  |  |
| 12                         |            | Módulo IV: Uso correcto de EPP                                                      | 30/05/18 | 30/05/18   | Módulo IV: Uso correcto de EPP                                                      |                              |    |                       |   |                       |    |                      |    |   |    |    |    |  |  |
| <b>APROBACIONES</b>        |            |                                                                                     |          |            |                                                                                     |                              |    |                       |   |                       |    |                      |    |   |    |    |    |  |  |
| <b>V*B GERENTE</b>         |            |                                                                                     |          |            |                                                                                     | <b>V*B JEFE DE INMEDIATO</b> |    |                       |   |                       |    |                      |    |   |    |    |    |  |  |
| Apellidos y Nombres:       |            |                                                                                     |          |            |                                                                                     | Apellidos y Nombres:         |    |                       |   |                       |    |                      |    |   |    |    |    |  |  |
| Firma y Sello:             |            |                                                                                     |          |            |                                                                                     | Firma y Sello:               |    |                       |   |                       |    |                      |    |   |    |    |    |  |  |
| Fecha:                     |            |                                                                                     |          |            |                                                                                     | Fecha:                       |    |                       |   |                       |    |                      |    |   |    |    |    |  |  |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.



**Figura 12.**

*Formato de Evaluación de eficacia de capacitación*

|                                                               |  |                                                                                          |                                  |                                              |                                                 |                 |                      |  |  |
|---------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------|----------------------|--|--|
| <b>Capacitación de Producción</b>                             |  | <b>EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LA CAPACITACIÓN</b>                                      |                                  |                                              |                                                 |                 | TC03-001-018         |  |  |
| <b>¡ La aplicación de tus conocimientos nos interesa... !</b> |  |                                                                                          |                                  |                                              |                                                 |                 |                      |  |  |
| <b>Tema</b>                                                   |  | <b>Institucion Capacitadora:</b>                                                         |                                  |                                              |                                                 | <b>Ciudad</b>   |                      |  |  |
| <b>Fecha</b>                                                  |  | <b>Área:</b>                                                                             |                                  |                                              |                                                 | <b>Gerencia</b> |                      |  |  |
| <b>Apellidos y Nombres del Colaborador Evaluado</b>           |  | <b>Criterios de Evaluación</b><br>(1 totalmente en desacuerdo - 4 totalmente de acuerdo) |                                  |                                              | <b>Calificación Cualitativa (2)</b>             | <b>ROI</b>      | <b>Observaciones</b> |  |  |
|                                                               |  | Ha adquirido nuevos conocimientos                                                        | Aplicalo aprendido en el trabajo | Desarrolla mejoras de acuerdo al aprendizaje |                                                 |                 |                      |  |  |
|                                                               |  |                                                                                          |                                  |                                              |                                                 |                 |                      |  |  |
|                                                               |  |                                                                                          |                                  |                                              |                                                 |                 |                      |  |  |
|                                                               |  |                                                                                          |                                  |                                              |                                                 |                 |                      |  |  |
|                                                               |  |                                                                                          |                                  |                                              |                                                 |                 |                      |  |  |
|                                                               |  |                                                                                          |                                  |                                              |                                                 |                 |                      |  |  |
|                                                               |  |                                                                                          |                                  |                                              |                                                 |                 |                      |  |  |
| <b>Apellidos y nombres del evaluador:</b>                     |  | <b>Firma del evaluador</b>                                                               |                                  |                                              | <b>Fecha de evaluación</b><br>...../...../..... |                 |                      |  |  |

¡AGRADECEMOS SU COLABORACIÓN!

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

**Figura 13.**

*Evaluación de nivel de satisfacción de capacitación para empleados*

|                               |                                              |                   |
|-------------------------------|----------------------------------------------|-------------------|
| Capacitación de<br>Producción | EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LA CAPACITACIÓN | TC 02-004-<br>018 |
|-------------------------------|----------------------------------------------|-------------------|

¡ Tu opinión nos interesa... !

Tema: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ Lugar: \_\_\_\_\_

Area: \_\_\_\_\_ Gerencia: \_\_\_\_\_

Puesto: \_\_\_\_\_ Expositor: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:**

La evaluación comprende 4 niveles, marcar con un aspa 'X' según su criterio, teniendo en cuenta lo siguiente:

**1 = Totalmente en desacuerdo 2 = En Desacuerdo 3 = De acuerdo 4 = Totalmente de acuerdo**

| I- CURSO / TEMA                                                                                  | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| 1. Al inicio de la capacitación se explicaron los objetivos y la finalidad.                      |   |   |   |   |
| 2. El contenido de la capacitación correspondieron al tema.                                      |   |   |   |   |
| 3. La duración de la capacitación fue suficiente.                                                |   |   |   |   |
| 4. Lo desarrollado en la capacitación se puede aplicar en su puesto de trabajo.                  |   |   |   |   |
| Observaciones / Recomendaciones / Sugerencias:<br>.....<br>.....                                 |   |   |   |   |
| II- INSTRUCTOR / PONENTE                                                                         | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. El ponente demostró dominio sobre el tema.                                                    |   |   |   |   |
| 2. El ponente estimuló la participación activa de los participantes (ejemplos, casos prácticos). |   |   |   |   |
| 3. El ponente resolvió las preguntas planteadas en clase.                                        |   |   |   |   |
| 4. El ponente desarrolló todos los temas propuestos.                                             |   |   |   |   |
| Observaciones / Recomendaciones / Sugerencias:<br>.....<br>.....                                 |   |   |   |   |
| III.METODOLOGÍA UTILIZADA                                                                        | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Los medios técnicos utilizados (presentaciones, videos, artículos) fueron adecuados.          |   |   |   |   |
| 2. La metodología (procedimiento) estuvo adecuada a los objetivos y contenido del curso.         |   |   |   |   |
| 3. La calidad del material entregado ha sido apropiada.                                          |   |   |   |   |
| 4. Los materiales del curso han sido útiles para el aprendizaje.                                 |   |   |   |   |
| Observaciones / Recomendaciones / Sugerencias:<br>.....<br>.....                                 |   |   |   |   |
| IV. ORGANIZACIÓN DE LA CAPACITACIÓN                                                              | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. La limpieza de la sala de capacitación fue adecuada.                                          |   |   |   |   |
| 2. Las condiciones de la sala de capacitación fueron las apropiadas (ventilación, iluminación, e |   |   |   |   |
| 3. Los medios audiovisuales utilizados fueron convenientes (proyector, laptop, sonido,pizarra).  |   |   |   |   |
| 4. El horario establecido para la capacitación fue apropiado.                                    |   |   |   |   |
| Observaciones / Recomendaciones / Sugerencias:<br>.....<br>.....                                 |   |   |   |   |

Fuente: Administración, Aplicación de propuesta

**Figura 14.**

*Formato de Monitoreo del nivel de satisfacción de capacitación para operarios*

| Capacitación de Producción | MONITOREO DE LA CAPACITACIÓN |       |       |      |                          |               |                       |                                          | TC 04-004-018                            |   |
|----------------------------|------------------------------|-------|-------|------|--------------------------|---------------|-----------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|---|
| Satisfacción Empleados     | TEMA                         | FECHA | LUGAR | ÁREA | TOTALMENTE EN DESACUERDO | EN DESACUERDO | DE ACUERDO            | TOTALMENTE DE ACUERDO                    | NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LA CAPACITACIÓN | % |
|                            |                              |       |       |      |                          |               |                       |                                          |                                          |   |
|                            |                              |       |       |      |                          |               |                       |                                          |                                          |   |
|                            |                              |       |       |      |                          |               |                       |                                          |                                          |   |
|                            |                              |       |       |      |                          |               |                       |                                          |                                          |   |
| Satisfacción Empleados     | TEMA                         | FECHA | LUGAR | ÁREA | NO                       | MAS O MENOS   | TOTALMENTE DE ACUERDO | NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LA CAPACITACIÓN | %                                        |   |
|                            |                              |       |       |      |                          |               |                       |                                          |                                          |   |
|                            |                              |       |       |      |                          |               |                       |                                          |                                          |   |
|                            |                              |       |       |      |                          |               |                       |                                          |                                          |   |
|                            |                              |       |       |      |                          |               |                       |                                          |                                          |   |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

Con la ayuda de los formatos mostrados anteriormente la empresa TAUROTEC estará en la capacidad de otorgar conocimientos necesarios para su personal tanto administrativos como personal operario en el área de producción, por lo tanto el porcentaje de fardos mal elaborados de 2.8% se reduce a 0.06%, generando un costo perdido meta de S/. 270.00 soles mensuales y aumentando la productividad, como se observa en la Tabla 11.

**Tabla 11.**

*Costos y porcentaje de fardos mal elaborados después del desarrollo del plan de capacitación*

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>Fardos Mal Elaborados</b>   | <b>2</b>   |
| <b>% Fardos Mal Elaborados</b> | 0.6%       |
| <b>Precio</b>                  | 120        |
| <b>Perdida al mes</b>          | S/. 270.00 |

Fuente: Administración, Registro de Producción.

**Tabla 12.**

*Costos perdidos antes y después del desarrollo del plan de capacitación*

| CR  | Causa Raíz                                    | Herramienta de Mejora | Costo perdido actual | Costo perdido meta | Beneficio |
|-----|-----------------------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|-----------|
| CR1 | Falta de capacitación del personal de trabajo | Plan de Capacitación  | S/.1,180.00          | S/.270.00          | S/.910.00 |
| CR2 | Falta implementación y capacitación de EPP    |                       |                      |                    |           |

Fuente: Administración, Registro de Producción.

#### **4.1.2. Causa Raíz CR7: Incorrecta distribución de Planta**

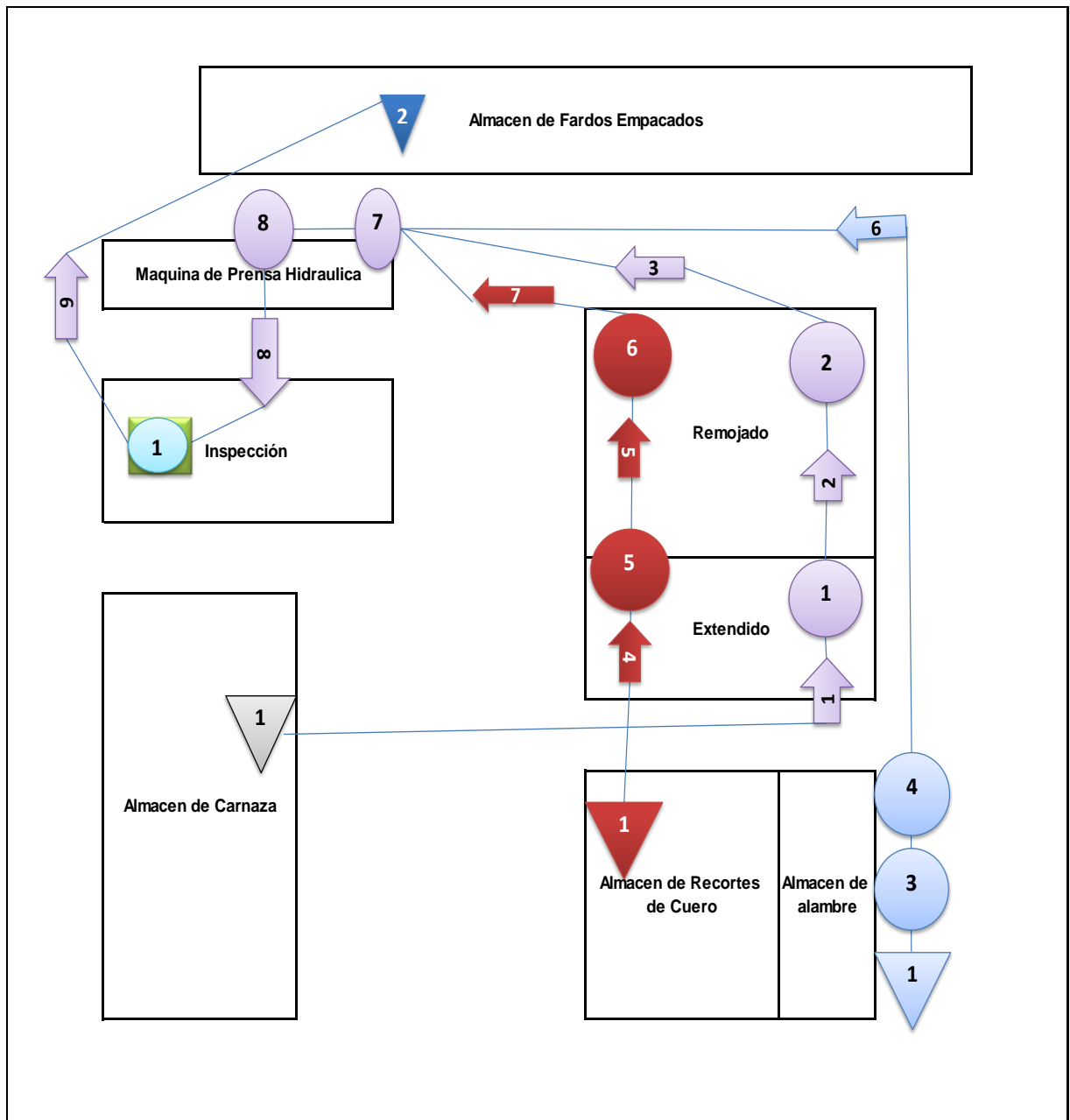
##### **4.1.2.1 Explicación de causa raíz**

En la empresa TAUROTEC la distribución de la planta no está basado en ningún método y se refleja en los tiempos de traslado de cada proceso de trabajo. Los tiempos perdidos de

transporte hace que la empresa deje de producir, como se muestra en la Tabla 13 y Figura 15.

**Figura 15.**

*Diagrama de Recorrido – TAUROTEC antes de la Aplicación*



Fuente: Administración, Registro de Producción.

#### 4.1.2.2 Diagnóstico de costos perdidos

Para realizar el respectivo diagnóstico se procedió a tomar 10 muestras de tiempo, comenzando desde el proceso de recepción de materiales hasta el proceso de alistado, y así determinar la estación de trabajo con mayor demora.

**Tabla 13.**

*Muestras de tiempo de traslado*

| Proceso de traslados                 | Muestra 1 | Muestra 2 | Muestra 3 | Muestra 4 | Muestra 5 | Muestra 6 | Muestra 7 | Muestra 8 | Muestra 9 | Muestra 10 | Promedio de Tiempo de Traslado | Fardos que deja de producir |
|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------------------------|-----------------------------|
|                                      |           |           |           |           |           |           |           |           |           |            |                                | -                           |
| Proceso de Extendido                 | 15.30 min | 13.50 min | 15.20 min | 15.20 min | 14.80 min | 15.20 min | 15.20 min | 15.20 min | 15.20 min | 14.80 min  | 14.96 min                      | 0.43                        |
| Proceso de Remojado                  | 13.50 min | 15.20 min | 15.20 min | 14.80 min | 13.50 min | 15.20 min | 15.20 min | 14.80 min | 15.20 min | 15.20 min  | 14.78 min                      | 0.48                        |
| Proceso de Comprimido por la Maquina | 3.24 min  | 3.14 min  | 3.16 min  | 3.25 min  | 3.24 min  | 3.14 min  | 3.24 min  | 3.14 min  | 3.16 min  | 3.25 min   | 3.20 min                       | 0.10                        |
| Proceso de Inspección                | 2.40 min  | 2.40 min  | 2.45 min  | 2.35 min  | 2.40 min  | 2.40 min  | 2.40 min  | 2.40 min  | 2.45 min  | 2.35 min   | 2.40 min                       | 0.20                        |
| Proceso de Llevar alambre            | 7.03 min  | 7.10 min  | 7.35 min  | 7.24 min  | 7.10 min  | 7.35 min  | 7.24 min  | 7.10 min  | 7.35 min  | 7.24 min   | 7.21 min                       | 0.80                        |
| Proceso de Almacenaje                | 15.30 min | 15.40 min | 15.30 min | 15.60 min | 15.40 min | 15.30 min | 15.40 min | 15.40 min | 15.30 min | 15.60 min  | 15.40 min                      | 1.14                        |
| <b>TOTAL</b>                         | 56.77 min | 56.74 min | 58.66 min | 58.44 min | 56.44 min | 58.59 min | 58.68 min | 58.04 min | 58.66 min | 58.44 min  | 57.95 min                      | 3.15                        |

Fuente: Administración, Registro de Producción.

Según la Tabla 14. el traslado es de un tiempo promedio de 57.95 minutos de traslado los operarios dejan de producir un total de 3 fardos de carnaza.

**Tabla 14**

*Tiempos y distancias*

| Procesos                             | Tiempo total de transporte para realizar el proceso (min) | Distancia recorrida (m) | Tiempo producción (min/Fardo) |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Proceso de Extendido                 | 14.96 min                                                 | 1.55 m                  | 35.00 min                     |
| Proceso de Remojado                  | 14.78 min                                                 | 1.60 m                  | 30.90 min                     |
| Proceso de Comprimido por la Maquina | 3.20 min                                                  | 7.45 m                  | 31.86 min                     |
| Proceso de Inspección                | 2.40 min                                                  | 2.00 m                  | 12.30 min                     |
| Proceso de Llevar alambre            | 7.21 min                                                  | 16.34 m                 | 9.00 min                      |
| Proceso de Almacenaje                | 15.40 min                                                 | 16.34 m                 | 13.45 min                     |
| <b>TOTAL</b>                         | <b>57.95 min</b>                                          | <b>45.28 m</b>          | <b>132.51 min</b>             |

Fuente: Administración, Registro de producción.

**Tabla 15.**

*Costo perdido mensual por Causa Raíz*

|                                 |                  |
|---------------------------------|------------------|
| <b>Tiempo traslado:</b>         | <b>57.95 min</b> |
| <b>Tiempo producción:</b>       | 132.51 min       |
| <b>Fardos que deja Producir</b> | 3.15             |
| <b>Precio de Venta</b>          | S/. 120.00       |
| <b>Pérdida:</b>                 | S/. 377.67       |

Fuente: Administración, Registro de producción.

En conclusión, por la falta de un método adecuado distribución de planta el tiempo de traslado es de 57.95 minutos en traslado por lo que se obtiene una pérdida mensual de S/377.67 soles.

#### **4.1.2.3 Aplicación de Propuesta: Distribución de Planta por Producto**

Para reducir el tiempo de traslado en la empresa TAUROTEC se empleó una distribución de planta por producto, el producto se fabrica en un área determinada y el material se mueve según la secuencia de operaciones desde la materia prima hasta el

producto final. Se dispone cada operación adyacente a la siguiente.

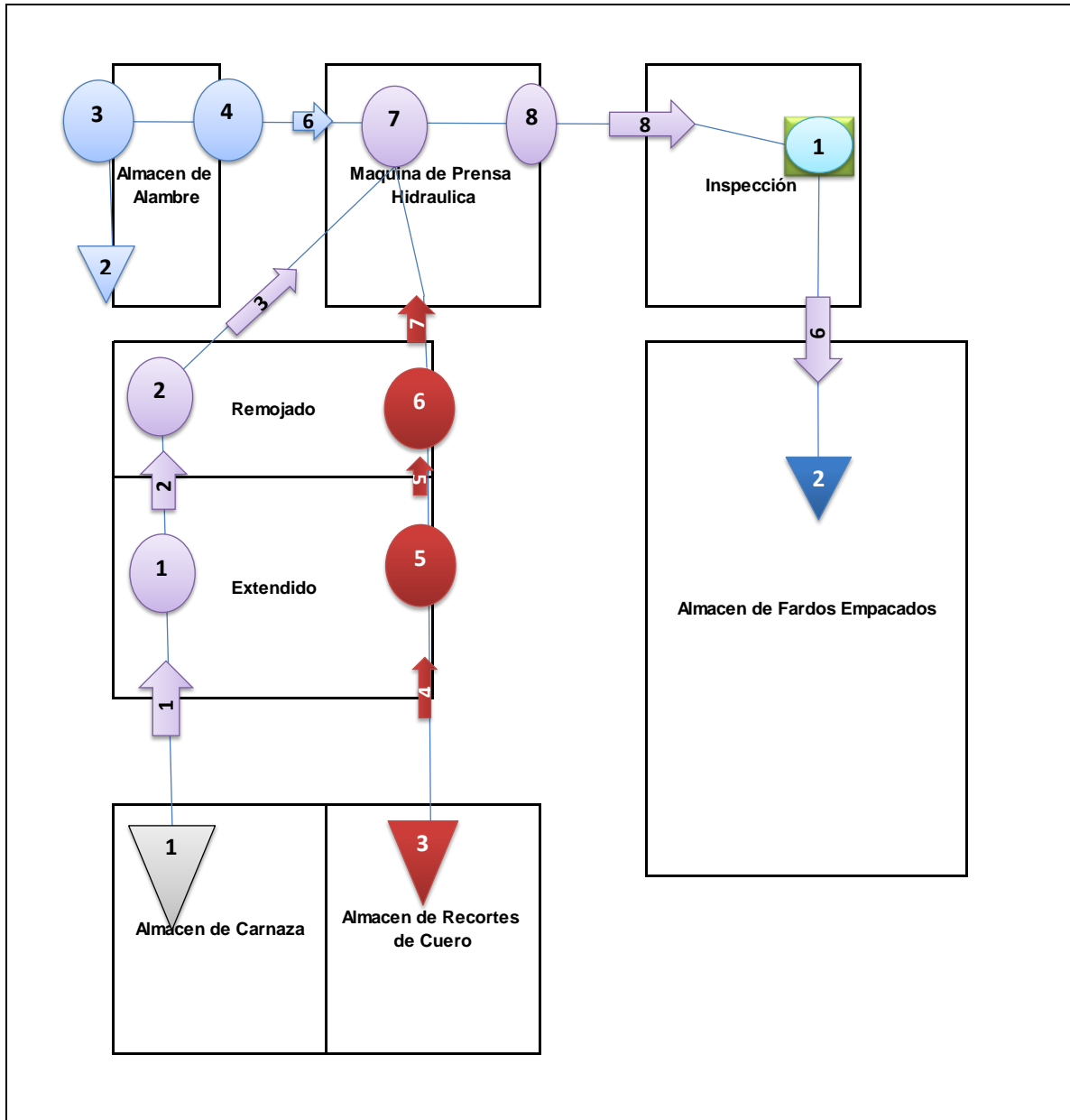
Las máquinas y equipos utilizados independientemente del proceso que realicen, estarán colocados siguiendo el Flujo de Producción. Obteniendo una reducción de la manipulación del material, reducción del tiempo de fabricación (tiempo de proceso) y menor inversión en materiales, permitiendo una supervisión más fácil y reduciendo la congestión y la superficie necesaria destinada a almacenaje y pasillos.

A continuación, se presenta la información de los cálculos con la nueva distribución de planta mostrada por la Figura 16 .



**Figura 16.**

Diagrama de Recorrido – TAUROTREC después de la Aplicación.



Fuente: Administración, Registro de producción.

Y tomando nuevas medidas se logró recortar la distancia entre cada estación y así disminuir el tiempo de traslado como se muestra en la Tabla 16.

**Tabla 16.**

Tiempos y distancias después de la aplicación.

| Procesos                             | Tiempo total de transporte para realizar el proceso (min) | Distancia recorrida (m) | Tiempo producción (min/Fardo) |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Proceso de Extendido                 | 6.18 min                                                  | 1.55 m                  | 35.00 min                     |
| Proceso de Remojado                  | 1.30 min                                                  | 1.60 m                  | 30.90 min                     |
| Proceso de Comprimido por la Maquina | 1.37 min                                                  | 7.45 m                  | 31.86 min                     |
| Proceso de Inspección                | 1.35 min                                                  | 2.00 m                  | 12.30 min                     |
| Proceso de Llevar alambre            | 1.19 min                                                  | 16.34 m                 | 9.00 min                      |
| Proceso de Almacenaje                | 6.39 min                                                  | 16.34 m                 | 13.45 min                     |
| <b>Total</b>                         | <b>17.77 min</b>                                          | <b>45.28 m</b>          | <b>132.51 min</b>             |

Fuente: Administración, Registro de producción.

**Tabla 17.**

Costos perdido después del desarrollo de la aplicación por una distribución de planta por Producto

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| Tiempo traslado:         | 17.77 min  |
| Tiempo producción:       | 132.51 min |
| Fardos que deja Producir | 0.80       |
| Precio de Venta          | S/. 120.00 |
| Pérdida:                 | S/. 96.26  |

Fuente: Administración, Registro de producción.

Con esta aplicación se logró reducir el tiempo de traslado a 17.77 minutos, los operarios dejarían de producir mensual un fardo aumentando la productividad y generando un costo perdido mensual de S/ 96.26 soles.

### **4.1.3 Causa Raíz CR8 y CR5**

#### **4.1.3.1 Explicación de causa raíz CR8: No hay control de inventarios.**

El administrador en el área de producción planifica la producción basado en sus conocimientos empíricos, teniendo en cuenta la capacidad de la máquina y la demanda fija que tiene de su comprador. La empresa no cuenta con ninguna metodología de planificación provocando que no se produzca un promedio de 32 fardos de carnaza mensuales en la producción durante el mes, generando así una productividad no deseable de acuerdo a la demanda y al mismo tiempo generando costos perdidos mensuales. ver Tabla 18.

#### **4.1.3.2 Explicación de causa raíz CR5: No se cuenta con un control de ingresos y salida de MP.**

La falta de materia prima a la hora de procesar los fardos de carnaza es debido que el administrador es el encargado de comprar y tener una proyección, pero no tiene un formato donde analice la cantidad exacta de los componentes de los fardos, generando retraso en la producción hasta de 48 horas a la espera de la materia prima.

#### **4.1.3.3 Diagnóstico de costos perdidos en CR8, CR5**

Actualmente la empresa no tiene un control en el uso de la materia prima, en registrar y conocer el stock de los mismos, lo que generaba no cumplir con la demanda y perder ventas, La ausencia de un stock de materiales ha ocasionado un determinado número de costos perdidos, para obtener el diagnóstico se ha considerado tres puntos:

- Cantidad de fardos de carnaza producidos.

- Porcentaje de fardos producidos
- Demanda de fardos de carnaza.

Por lo que se estimó una perdida mensual de S/. 3,840.40 soles.

**Tabla 18.**

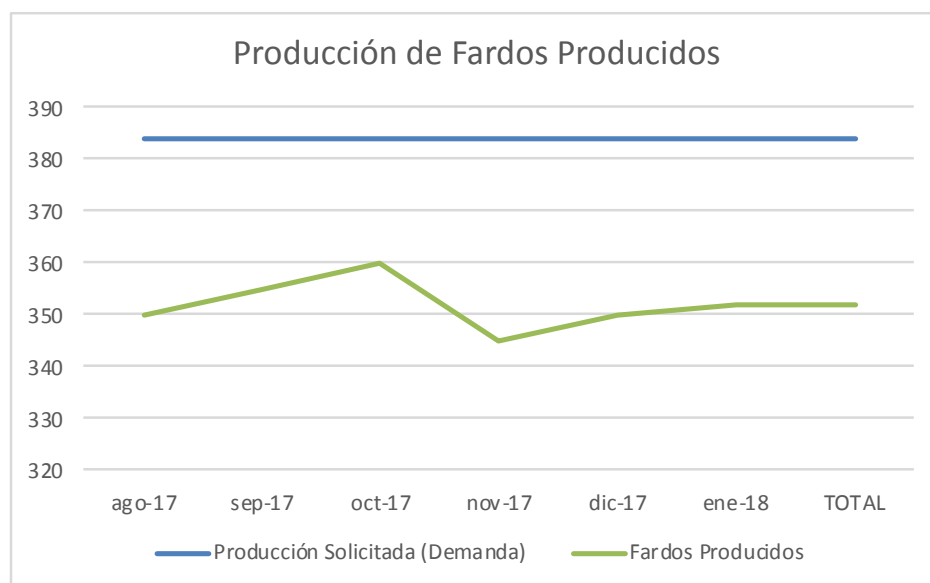
*Registro de fardos de carnaza producidos*

| Mes          | Producción Solicitada (Demanda) | Fardos Producidos | Fardos no producidos | % Fardos Producidos |
|--------------|---------------------------------|-------------------|----------------------|---------------------|
| ago-17       | 384                             | 350               | 34                   | 91.1%               |
| sep-17       | 384                             | 355               | 29                   | 92.4%               |
| oct-17       | 384                             | 360               | 24                   | 93.8%               |
| nov-17       | 384                             | 345               | 39                   | 89.8%               |
| dic-17       | 384                             | 350               | 34                   | 91.1%               |
| ene-18       | 384                             | 352               | 32                   | 91.7%               |
| <b>TOTAL</b> | <b>384</b>                      | <b>352</b>        | <b>32</b>            | <b>91.7%</b>        |

Fuente: Administración, Registro de producción.

**Gráfico 1.**

*Relación de la demanda y fardos de carnaza producidos*



Fuente: Administración, Registro de producción.

De acuerdo al Tabla 18 se tiene un promedio mensual de 91.7% de producción de fardos de carnaza.

**Tabla 19.**

*Costo perdido mensual por Causa Raíz CR8, CR5*

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| <b>Fardos no producidos</b>   | <b>32</b>    |
| <b>Precio de Venta</b>        | S/. 120.00   |
| <b>Pérdida por no vender:</b> | S/. 3,840.00 |

Fuente: Administración, Registro de producción.

#### 4.1.3.4. Aplicación de Propuesta: MRP

Se desarrolló un sistema MRP para la empresa TAUROTEC, dado que no cuentan con una planificación de producción, requerimientos óptimos de materiales. Esta herramienta se desarrolló teniendo en cuenta la producción de los últimos 4 meses, así también se determinó la cantidad de materiales que corresponden a la producción de un fardo de carnaza.

Para el desarrollo del sistema MRP, se partió del pedido que se realizó por todo un año que conlleva hacer la demanda para el año 2018 pero se utilizara el pedido para los meses de Febrero a Mayo.

**Tabla 20.**

**Pedido para el año 2017 y 2018**

| <b>Demanda de Fardos de Carnaza</b> |     |
|-------------------------------------|-----|
| <b>Agosto</b>                       | 384 |
| <b>Septiembre</b>                   | 384 |
| <b>Octubre</b>                      | 384 |
| <b>Noviembre</b>                    | 384 |
| <b>Diciembre</b>                    | 384 |
| <b>Enero</b>                        | 384 |

APLICACIÓN DE MEJORA DE GESTIÓN EN LA PRODUCCIÓN PARA  
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE FARDOS DE CARNAZA DE LA  
EMPRESA TAUROTEC

|                |       |
|----------------|-------|
| <b>Febrero</b> | 384   |
| <b>Marzo</b>   | 384   |
| <b>Abril</b>   | 384   |
| <b>Mayo</b>    | 384   |
| <b>TOTAL</b>   | 3,840 |

Fuente: Administración, Registro de producción.

Al obtener la demanda fija se procedió con el desarrollo del Plan maestro de producción de Fardos de Carnaza resultando la siguiente tabla resumen de órdenes de producción, en el mes se está tomando 4 semanas por mes enumerados del 1 al 4 debido que por lo general un mes tiene 4 semanas.

**Tabla 21.**

Ordenes de producción emitida (PMP)

| Descripción                         | Febrero |    |    |    | Marzo |    |    |    | Abril |    |    |    | Mayo |    |    |    |
|-------------------------------------|---------|----|----|----|-------|----|----|----|-------|----|----|----|------|----|----|----|
| Semana                              | 1       | 2  | 3  | 4  | 5     | 6  | 7  | 8  | 9     | 10 | 11 | 12 | 13   | 14 | 15 | 16 |
| <b>Fardo de carnaza empaquetado</b> | 96      | 96 | 96 | 96 | 96    | 96 | 96 | 96 | 96    | 96 | 96 | 96 | 96   | 96 | 96 | 96 |
| <b>TOTAL</b>                        | 384     |    |    |    | 384   |    |    |    | 384   |    |    |    | 384  |    |    |    |

Fuente: Administración. Registro de Producción.

El siguiente paso es conocer el inventario a la fecha y el lead time de los materiales que se requiere para la producción de Fardos de Carnaza.

**Tabla 22.**

*Archivo maestro de inventario*

| Materiales         | UM | Nivel | Inventario disponible | Tamaño del lote | Plazo (SEM) | SS |
|--------------------|----|-------|-----------------------|-----------------|-------------|----|
| Fardo Empaquetado  | Un | 0     | 0                     | LxL             | 0           | 0  |
| Fardo de 500 kilos | Un | 1     | 0                     | LxL             | 0           | 0  |
| Etiqueta           | Un | 1     | 0                     | LxL             | 0           | 0  |
| Alambre            | M  | 2     | 0                     | LxL             | 0           | 0  |
| Carnaza            | Kg | 2     | 0                     | LxL             | 1           | 0  |
| Recorte de Cuero   | Kg | 2     | 0                     | LXL             | 1           | 0  |

Fuente: Administración, Registro de producción.

Posteriormente se calcula la cantidad de materiales que se requieren por unidad producida, para que después sea calculado de acuerdo al batch (un fardo).

**Tabla 23.**

*Lista de Materiales - BOM*

| MATERIAL           | UM | UM/Fardo | UM/BATCH |
|--------------------|----|----------|----------|
| Fardo Empaquetado  | Un | 1        | 1.00     |
| Fardo de 500 kilos | Un | 1        | 1.00     |
| Etiqueta           | Un | 1        | 1.00     |
| Alambre            | M. | 4        | 4.00     |
| Carnaza            | Kg | 300      | 300.00   |
| Recorte de Cuero   | Kg | 200      | 200.00   |

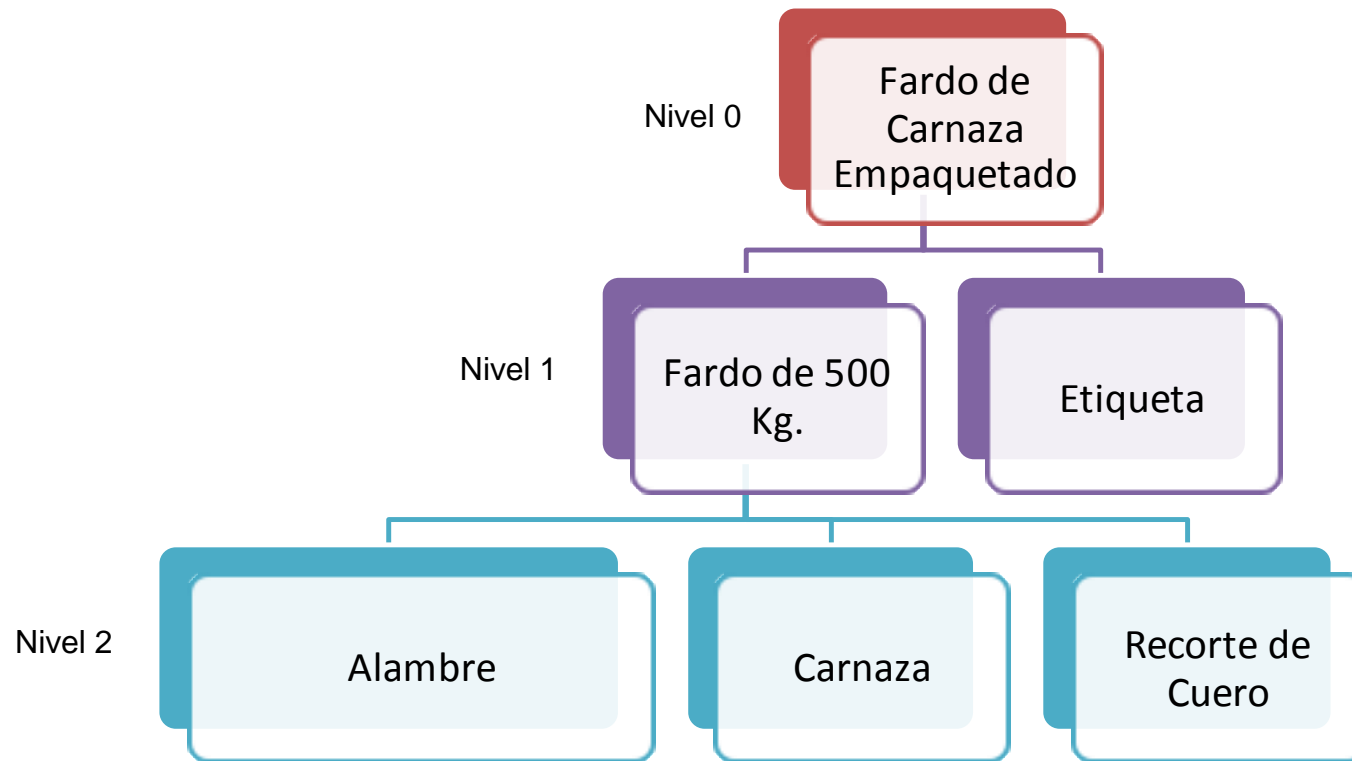
Fuente: Administración, Registro de producción.

El siguiente paso es el desarrollo de la matriz MRP (ver Anexo N° 05), teniendo en cuenta los niveles y cantidades de materiales que se requiere, para obtener la tabla de órdenes de aprovisionamiento.



**Figura 17.**

*BOM o lista de materiales de un Fardo de Carnaza Empaquetado*



Fuente: Administración, Registro de producción.

**Tabla 24.**

*Ordenes de aprovisionamiento*

| DESCRIPCIÓN MATERIAL | Semanas |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   |
|----------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
|                      | 0       | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    |   |
| Fardo Empaquetado    |         | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    |   |
| Fardo de 500 kilos   |         | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    |   |
| Etiqueta             |         | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    | 96    |   |
| Alambre              |         | 384   | 384   | 384   | 384   | 384   | 384   | 384   | 384   | 384   | 384   | 384   | 384   | 384   | 384   | 384   | 384   |   |
| Carnaza              | 28800   | 28800 | 28800 | 28800 | 28800 | 28800 | 28800 | 28800 | 28800 | 28800 | 28800 | 28800 | 28800 | 28800 | 28800 | 28800 | 28800 | 0 |
| Recorte de Cuero     | 19200   | 19200 | 19200 | 19200 | 19200 | 19200 | 19200 | 19200 | 19200 | 19200 | 19200 | 19200 | 19200 | 19200 | 19200 | 19200 | 19200 | 0 |

Fuente: Administración, Registro de Producción.

Concluyendo con el desarrollo del MPR se determina que la empresa hasta la actualidad, con la demanda proyectada cuenta con capacidad para producir los pedidos de su cliente, los beneficios que se obtienen con el sistema MRP son la, disminución de los tiempos de espera en la producción, entrega de materiales y productos terminados, incrementando la eficiencia del trabajo. A continuación se muestra los costos por causas raíces antes y después del desarrollo del MRP.

**Tabla 25.**

Costos y porcentaje de fardos producidos después de la aplicación del sistema MRP

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| % Fardos Producidos  | 100.00%   |
| Fardos no producidos | 0         |
| Precio de Venta      | S/.120.00 |
| Pérdida:             | S/.-      |

Fuente: Administración, Registro de producción.

**Tabla 26.**

*Costos perdidos antes y después del desarrollo del sistema MPR*

| CR  | Causa Raíz                                             | Herramienta de Mejora | Pérdida (S./MES) | Perdida mejorada (S./MES) | Ahorro (S./MES) |
|-----|--------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|-----------------|
| CR8 | No hay control de inventarios                          |                       |                  |                           |                 |
| CR5 | No se cuenta con un control de ingresos y salida de MP | MRP                   | S/.3,840.00      | S/.0.00                   | S/.3,840.00     |

Fuente: Administración, Registro de producción.

#### 4.1.4. Causa Raíz CR4, CR3, CR6.

Las causas raíces CR4, CR3, CR6 no se le presentó una propuesta de solución debido que mediante el análisis de Diagrama de Pareto (ver Anexo N° 03) solo se escogió las causas raíces que ocupan el 80% de los problema que se generan dentro de la empresa TAUROTEC

#### 4.1.4.1. Explicación de causa raíz 4:

##### **Falta de plan de mantenimiento de maquinaria**

La empresa TAUROTEC solo cuenta con una maquina compresora que hace los fardos de carnaza Una vez al mes la maquina tiene que cambiarse el aceite por lo que no existe un plan de mantenimiento debido que se realiza dicha operación en las horas de trabajo y se pierde 30 minutos de trabajo.

#### 4.1.4.2. Explicación de causa raíz 3

##### **Falta de orden en el cumplimiento de las actividades**

La empresa TAUROTEC tiene el horario de ingreso a las 7:45 am para empezar sus labores a las 8:00 am pero no existe obediencia en el inicio de la actividades de parte del operario al administrador por lo que se diariamente se pierde 20 minutos de trabajo.

#### 4.1.4.3. Explicación de causa raíz 8

##### **Falta de hidratación del material**

La empresa TAUROTEC cuando consigue su materia prima tiene que rosearle agua para que sea más suave y manejable pero por no hacer una correcta hidratación de la carnaza, el material no es suavizado correctamente y se trabaja 10 minutos más por fardo.

## 4.2 Cronograma de plan de Actividades

El plan de actividades inicia de los primeros días de enero para ejecutarlos los primeros días de febrero.

### **Tabla 27.**

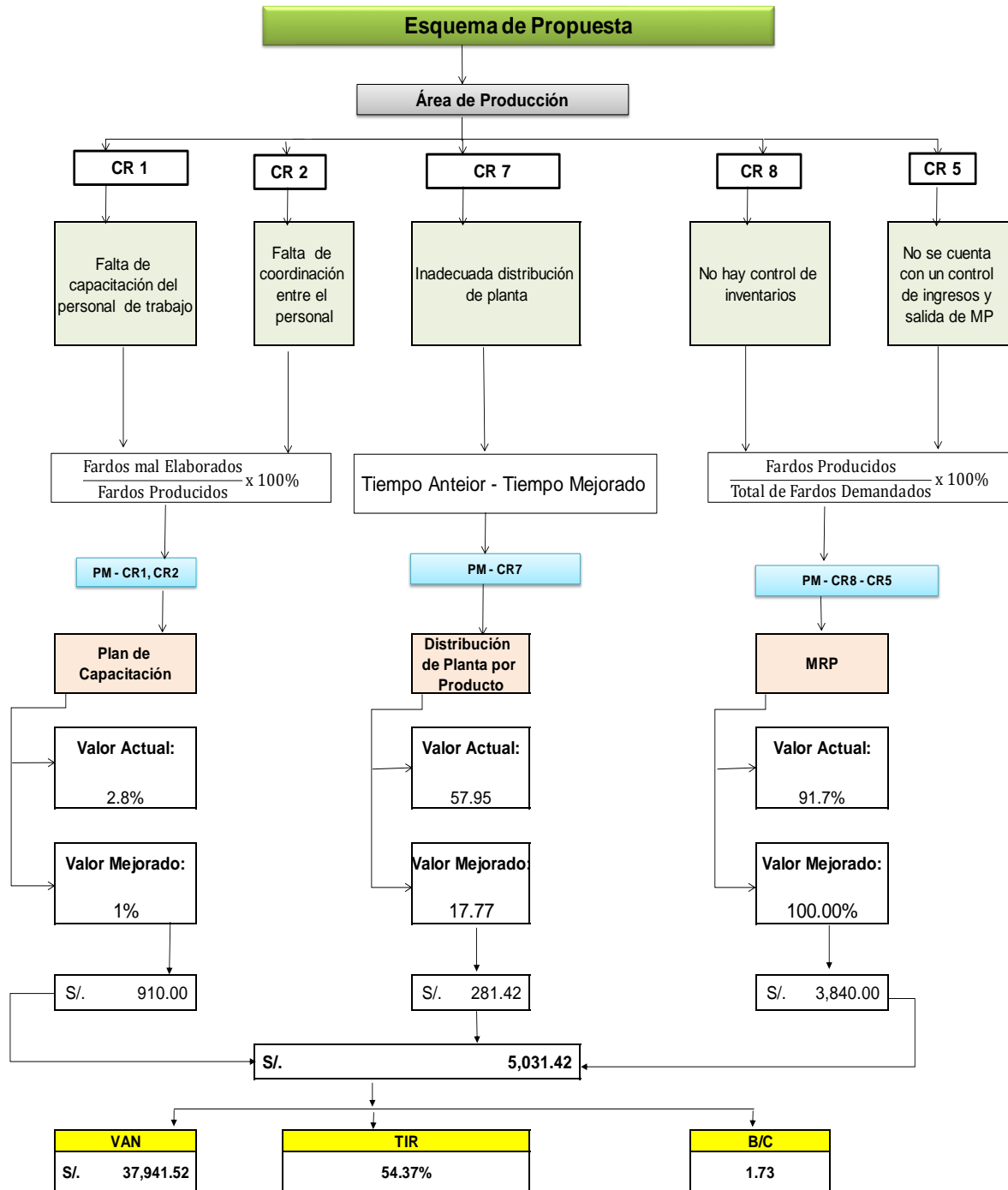
#### *Plan de Actividades*

| Plan de Mejora                                    | Fecha     |
|---------------------------------------------------|-----------|
| Desarrollo del MRP                                | 5/01/2018 |
| Desarrollo de Distribución de Planta por Producto | 5/01/2018 |
| Desarrollo de Plan de Capacitación                | 5/01/2018 |

Fuente: Administración, Registro de producción.

**Figura 18.**

*Propuestas y aplicaciones Generales*



Fuente: Administración, Registro de producción.

# **CAPÍTULO 5**

## **EVALUACIÓN**

### **ECONÓMICO Y FINANCIERA**

## 5.1 Inversión de la propuesta

Para poder implementar las mejoras de cada Causa Raíz, se elaboró un presupuesto, tomando en cuenta todas las herramientas, materiales de oficina y apoyo de personal. En las tablas siguientes se detalla el costo de inversión para reducir las causas raíces.

### 5.1.1. Inversión para la propuesta de Plan de Capacitación

**Tabla 28.**

*Inversión de personal para propuesta de Plan de Capacitación*

| Descripción                 | Nº | Costo Unitario. | S/.         |
|-----------------------------|----|-----------------|-------------|
| Evaluador de Capacitaciones | 1  | S/. 1,200.00    | S/.1,200.00 |
| Total (Mes)                 |    | S/. 1,200.00    |             |
| Total (Año)                 |    | S/. 4,800.00    |             |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

**Tabla 29.**

*Inversión del Costo del Plan de Capacitación*

| Descripción  | Nº | Costo Unitario. | S/.           |
|--------------|----|-----------------|---------------|
| Capacitación | 1  | S/. 10,040.00   | S/. 10,040.00 |
| Total (Mes)  |    | S/. 10,040.00   |               |
| Total (Año)  |    | S/. 40,160.00   |               |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

**Tabla 30.**

*Inversión de materiales, equipos e instrumentos para propuesta de Plan de Capacitación*

| Descripción                   | Nº | Costo Unitario. | S/.        |
|-------------------------------|----|-----------------|------------|
| Útiles de escritorio          | 1  | S/. 250.00      | S/. 250.00 |
| Inversión Total de Materiales |    | S/. 250.00      |            |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

### 5.1.2. Inversión para la propuesta de Distribución de Planta por Producto

**Tabla 31.**

*Inversión de personal para propuesta de Distribución de Planta por Producto*

| Descripción                          | Nº | Costo Unitario. | S/.          |
|--------------------------------------|----|-----------------|--------------|
| Practicante de Ingeniería Industrial | 1  | S/.1,200.00     | S/. 1,200.00 |
| Total (Mes)                          |    | S/. 1,200.00    |              |
| Total (Año)                          |    | S/. 4,800.00    |              |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

**Tabla 32.**

*Inversión de materiales, equipos e instrumentos para propuesta de Distribución de Planta por Producto*

| Descripción                   | Nº | Costo Unitario. | S/.        |
|-------------------------------|----|-----------------|------------|
| Útiles de escritorio          | 1  | S/. 250.00      | S/. 250.00 |
| Wincha de 10 m                | 1  | S/. 50.00       | S/. 50.00  |
| Inversión Total de Materiales |    | S/. 300.00      |            |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

**Tabla 33.**

*Depreciación de instrumentos para propuesta de Distribución de Planta por Producto*

| Descripción    | Vida útil (años) | Depreciación (soles) |
|----------------|------------------|----------------------|
| Wincha de 10 m | 4                | S/. 1.04             |
| Total (Mes)    |                  | S/. 1.04             |
| Total (Año)    |                  | S/. 12.50            |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.



### 5.1.3. Inversión para la propuesta MRP

**Tabla 34.**

*Inversión de personal para sistema MRP*

| Descripción                         | Nº | Costo Unitario. | S/.          |
|-------------------------------------|----|-----------------|--------------|
| Practicante de Ingeniera Industrial | 1  | S/. 1,500.00    | S/. 1,500.00 |
| Visita de un Ing. Industrial        | 2  | S/. 800.00      | S/. 1,600.00 |
| Total (Mes)                         |    | S/. 3,100.00    |              |
| Total (Año)                         |    | S/. 12,400.00   |              |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

**Tabla 35.**

*Inversión de materiales y equipos para sistema MRP*

| Descripción                                       | Nº | Costo Unitario. | S/.          |
|---------------------------------------------------|----|-----------------|--------------|
| Laptop Toshiba                                    | 1  | S/. 2,300.00    | S/. 2,300.00 |
| Útiles de escritorio                              | 1  | S/. 250.00      | S/. 250.00   |
| Escritorio de melanina 1.20x0.60m, con cajonerías | 2  | S/. 350.00      | S/. 700.00   |
| Inversión Total de Materiales                     |    | S/. 3,250.00    |              |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

**Tabla 36.**

*Depreciación de equipos para sistema MRP*

| Descripción    | Vida útil (años) | Depreciación (soles) |
|----------------|------------------|----------------------|
| Laptop Toshiba | 4                | S/. 47.92            |
| Total (Mes)    |                  | S/. 47.92            |
| Total (Año)    |                  | S/. 575.00           |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

**Tabla 37.**

*Reinversión de equipos para sistema MRP*

|                         |
|-------------------------|
| Laptop Toshiba (4 años) |
| S/.2,300.00             |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

**Tabla 38.**

*Resumen de costos de inversiones, depreciación y reinversiones por las herramientas de mejora*

|                                                   |                |
|---------------------------------------------------|----------------|
| Total de Inversiones                              | Total (S./Año) |
| Desarrollo del MRP                                | S/. 3,250.00   |
| Desarrollo de Distribución de Planta por Producto | S/. 300.00     |
| Desarrollo de Plan de Capacitación                | S/. 40,160.00  |
| Total                                             | S/. 43,710.00  |
|                                                   |                |
| Costos Operativos                                 | S/. 22,000.00  |
| Depreciación                                      | S/. 587.50     |
| Reinversión (4 años)                              | S/. 2,300.00   |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

## 5.2 Beneficios de la propuesta

En la siguiente Tabla 39 se detalla los beneficios de la propuesta, que ascienden a un monto total de S/ 60,376.99 soles de forma anual.

**Tabla 39.**

Ingresos anuales de los beneficios

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| Descripción                   | S/.          |
| Total ingresos ahorrado (año) | S/.60,376.99 |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

### 5.2.1 Beneficios Producción

#### 5.2.1.1 Beneficio de la causa raíz 1 y 2: Plan de capacitación

**Tabla 40.**

*Beneficios de la causa raíz 1 y 2*

| CR  | Causa Raíz                                    | Herramienta de Mejora | Costo perdido actual | Costo perdido meta | Beneficio |
|-----|-----------------------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------|-----------|
| CR1 | Falta de capacitación del personal de trabajo | Plan de Capacitación  | S/.1,180.00          | S/.270.00          | S/.910.00 |
| CR2 | Falta coordinación entre el personal          |                       |                      |                    |           |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

### 5.2.1.2 Beneficio de la causa raíz 7: Distribución de Planta por Producto

**Tabla 41.**

*Beneficios de la causa raíz 7*

| CR  | Causa Raíz                        | Herramienta de Mejora               | Pérdida (S./MES) | Perdida mejorada (S./MES) | Ahorro (S./MES) |
|-----|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------|---------------------------|-----------------|
| CR7 | Inadecuada distribución de planta | Distribución de Planta por Producto | S/.377.67        | S/.96.26                  | S/.281.42       |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

### 5.2.1.3 Beneficio de la causa raíz 8 y 5: Propuesta del MRP

**Tabla 42.**

*Beneficios de la causa raíz 8 y 5*

| CR  | Causa Raíz                                             | Herramienta de Mejora | Pérdida (S./MES) | Perdida mejorada (S./MES) | Ahorro (S./MES) |
|-----|--------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------|-----------------|
| CR8 | No hay control de inventarios                          | MRP I                 | S/.3,840.00      | S/.0.00                   | S/.3,840.00     |
| CR5 | No se cuenta con un control de ingresos y salida de MP |                       |                  |                           |                 |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

## 5.3 Evaluación Económica

A continuación, se desarrolla el flujo de caja (inversión, egresos vs ingresos) proyectado a 5 años de la propuesta. Se considera que en el presente año se realiza la inversión y a partir del próximo año se perciben los ingresos y egresos que genera la propuesta.

**Tabla 43.**

*Requerimientos para el flujo de caja*

| <b>Descripción</b>               | <b>Referencia</b>                |
|----------------------------------|----------------------------------|
| <b>Ingresos por la propuesta</b> | Ahorros                          |
| <b>Egresos por la propuesta</b>  | Costos operativos (Mat, MO, CI), |
|                                  | Depreciación                     |
|                                  | Intereses                        |
|                                  | Inversión inicial                |
| <b>Costo oportunidad</b>         | 20%                              |
| <b>Horizonte de evaluación</b>   | Años                             |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

A la elaboración del estado de resultado se le denominó ingreso a los beneficios que generó la aplicación de las 3 propuestas de mejora y costos operativos del nuevo personal que va contratar para la aplicación de estas propuestas de mejora como inversión en los servicios, materiales e instrumentos que va adquirir la empresa donde se observa en la Tabla 44 en una línea de 5 años.

**Tabla 44.**

*Estado de Resultado*

| Año                                  | 0 | 1             | 2             | 3             | 4             | 5             |
|--------------------------------------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Ingresos</b>                      |   | S/. 60,376.99 | S/. 63,395.84 | S/. 66,565.63 | S/. 69,893.91 | S/. 73,388.61 |
| <b>costos operativos</b>             |   | S/. 22,000.00 | S/. 23,100.00 | S/. 24,255.00 | S/. 25,467.75 | S/. 26,741.14 |
| <b>Depreciación activos</b>          |   | S/. 587.50    | S/. 587.50    | S/. 587.50    | S/. 587.50    | S/. 587.50    |
| <b>GAV</b>                           |   | S/. 2,200.00  | S/. 2,310.00  | S/. 2,425.50  | S/. 2,546.78  | S/. 2,674.11  |
| <b>utilidad antes de impuestos</b>   |   | S/. 35,589.49 | S/. 37,398.34 | S/. 39,297.63 | S/. 41,291.89 | S/. 43,385.85 |
| <b>Impuestos (30%)</b>               |   | S/. 10,676.85 | S/. 11,219.50 | S/. 11,789.29 | S/. 12,387.57 | S/. 13,015.76 |
| <b>utilidad después de impuestos</b> |   | S/. 24,912.64 | S/. 26,178.84 | S/. 27,508.34 | S/. 28,904.32 | S/. 30,370.10 |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

**Tabla 45.**

*Flujo de caja*

| Año                                  | 0              | 1             | 2             | 3             | 4             | 5             |
|--------------------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>utilidad después de impuestos</b> |                | S/. 24,912.64 | S/. 26,178.84 | S/. 27,508.34 | S/. 28,904.32 | S/. 30,370.10 |
| <b>más depreciación</b>              |                | S/. 587.50    | S/. 587.50    | S/. 587.50    | S/. 587.50    | S/. 587.50    |
| <b>Inversión</b>                     | S/. -43,710.00 |               |               |               | S/. 2,300.00  |               |
|                                      | S/. -43,710.00 | S/. 25,500.14 | S/. 26,766.34 | S/. 28,095.84 | S/. 27,191.82 | S/. 30,957.60 |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

Para poder determinar la rentabilidad de la propuesta, se ha realizado la evaluación a través de indicadores de la ingeniería económica: VAN, TIR y B/C. Se ha seleccionado una tasa de interés de 20% anual para los respectivos cálculos por el mismo deseo de los accionistas. Realizando las estimaciones mediante el programa Microsoft Excel, se ha determinado lo siguiente:

**Tabla 46.**

*Flujo neto de efectivo*

| Año                    | 0              | 1             | 2             | 3             | 4             | 5             |
|------------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| flujo neto de efectivo | S/. -43,710.00 | S/. 25,500.14 | S/. 26,766.34 | S/. 28,095.84 | S/. 27,191.82 | S/. 30,957.60 |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

**Tabla 47.**

*Indicadores Económicos (VAN y TIR)*

|     |               |
|-----|---------------|
| VAN | S/. 37,941.52 |
| TIR | 54.37%        |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

**Tabla 48.**

*Ingresos y Egresos*

| Año             | 0 | 1             | 2             | 3             | 4             | 5             |
|-----------------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Ingresos</b> |   | S/. 60,376.99 | S/. 63,395.84 | S/. 66,565.63 | S/. 69,893.91 | S/. 73,388.61 |
| <b>Egresos</b>  |   | S/. 34,876.85 | S/. 36,629.50 | S/. 38,469.79 | S/. 40,402.09 | S/. 42,431.01 |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

**Tabla 49.**

*Indicadores Económicos B/C*

|              |     |              |
|--------------|-----|--------------|
| VAN Ingresos | S/. | 196,060.61   |
| VAN Egresos  | S/. | 113,299.90   |
| <b>B/C</b>   |     | <b>1.730</b> |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

Se obtiene una ganancia al día de hoy de S/.37,941.52 soles, una tasa interna de retorno de 54.37% y un beneficio costo de 1.73, es decir por cada sol invertido, se obtienen 0.73 soles de ganancia.

## **CAPÍTULO 6**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**



## 6.1 Resultados

Se puede concluir que la productividad antes de la aplicación de la mejora era de 352 fardos promedio mensual y se obtenía tiene un costo perdida de S/. 5,397.67 soles y con la aplicación de mejora se incrementó la productividad a 384 fardos que es la demanda total y generando un nuevo costo perdido de S/. 366.26 soles generando un beneficio de S/. 5,031.42 soles que se detalla en la Tabla 50 y Tabla 51, y se muestra el beneficio que implica la inversión que fue realizada en el área producción por la aplicación de mejora.

### Tabla 50.

*Resumen de producción antes y después de la propuesta de mejora.*

| Producción                 | Antes de la aplicación | Después de la aplicación |
|----------------------------|------------------------|--------------------------|
| Cantidad fardos de carnaza | 352                    | 384                      |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

### Tabla 51.

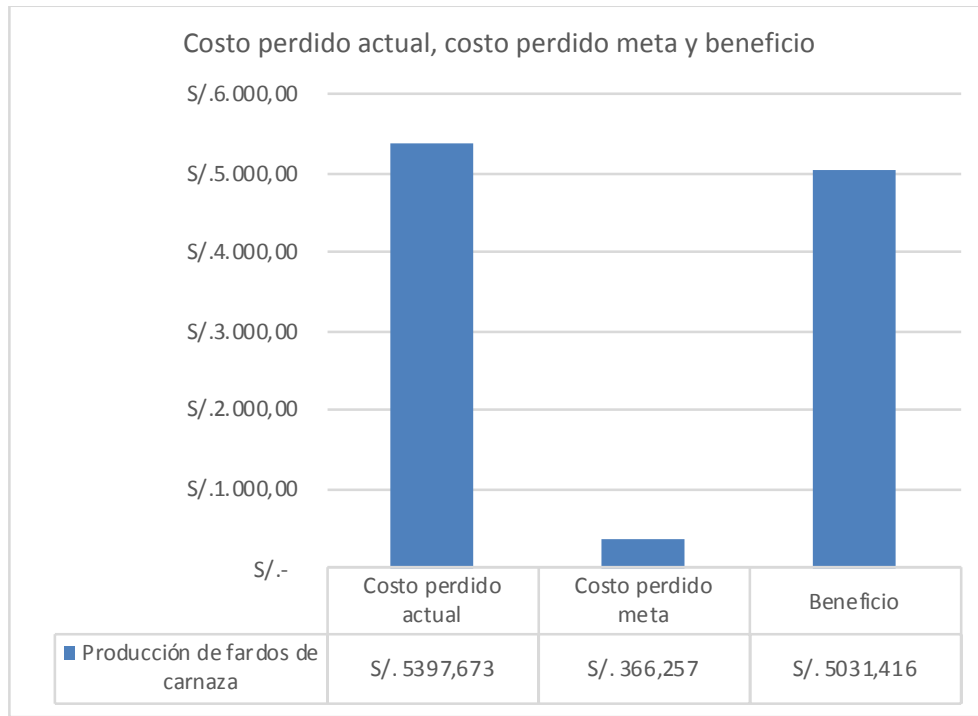
*Resumen de costos perdidos, actuales y beneficio de propuesta de mejora.*

| Área                            | Costo perdido actual | Costo perdido meta | Beneficio    |
|---------------------------------|----------------------|--------------------|--------------|
| Producción de fardos de carnaza | S/. 5,397.67         | S/. 366.26         | S/. 5,031.42 |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

**Gráfico 2.**

*Costo y beneficio Económico por las Aplicaciones de las Propuestas de Mejora*



Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

**6.2. Discusiones**

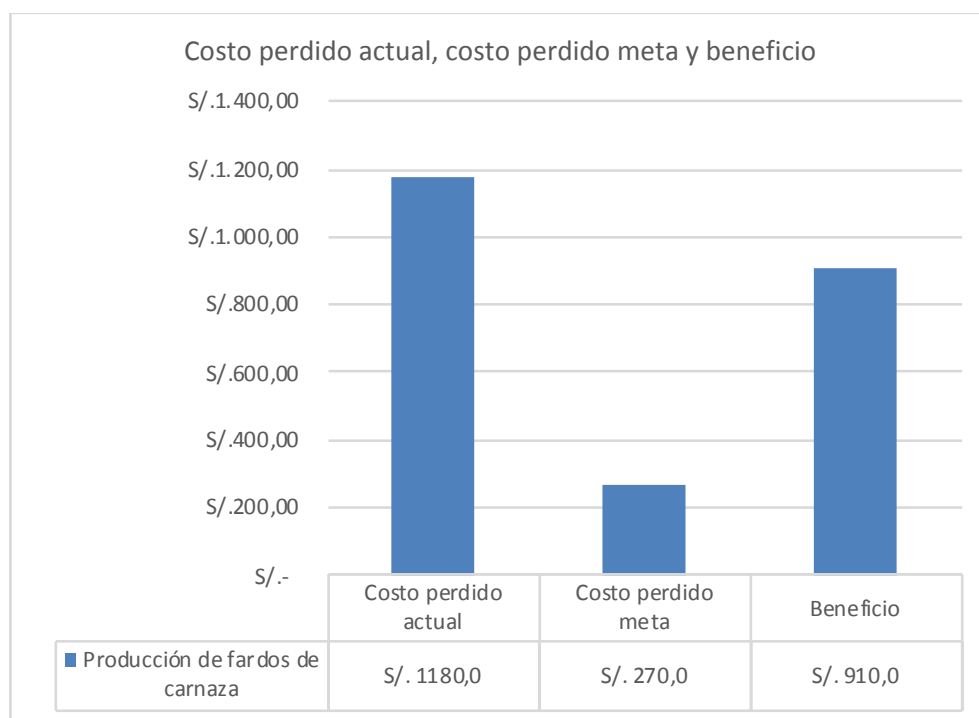
**6.2.1. Aplicación del Plan de capacitación**

El objetivo general es capacitar al personal y generar resultados y beneficios para la empresa TAUROTEC Según El Gráfico 3. se puede apreciar que el costo perdida actual y costo de perdida meta que son generadas por las causas raíz N° 01 y 02 que detalla la perdida actual que es de S/. 1180.00 soles y con la herramienta de mejora que es el plan de capacitación se genera un nuevo costo perdido de S/. 270.00 soles generando un beneficio de S/. 910.00 soles, donde, por lo que guarda relación con la investigación realizada por Valero (2017) en su tesis “ Procesos en la gestión de producción en la empresa de calzados Cepeza Perú S.A.C.” que concluyo que al ejecutarse las mejoras en este

departamento se generó un mejor manejo del personal debido a que constantemente se mantiene reuniones con los jefes de módulos además los ayudantes aprendían más rápido; generando relación con lo mencionado por el autor Silíceo (2006).

**Gráfico 3.**

*Costo actual y Beneficio por la aplicación de la propuesta de mejora Plan de Capacitación*



Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

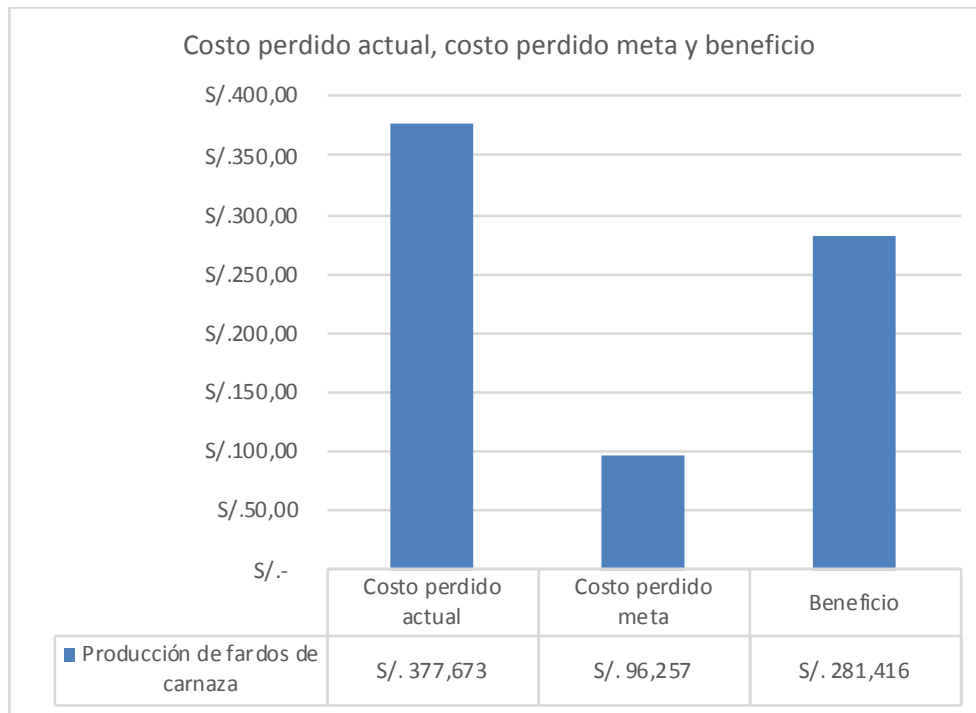
**6.2.2. Aplicación de Distribución de Planta por Producto**

El objetivo es reducir tiempos de traslado para aumentar la producción y según El Gráfico 4, se puede apreciar que el costo perdida actual y costo de perdida meta que son generaras por las causas raíz N° 07 detalla la perdida actual que es de S/. 377,67 soles y con la nueva distribución de planta se genera un nuevo costo perdido de S/. 96.25 soles generando un beneficio de S/. 281.00 soles y guarda relación con

la investigación realizada por Novoa (2012) con su tesis “Diseño de mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos de la planta de producción de embotelladora Trisa EIRL en Cajamarca para incrementar la productividad” donde las conclusiones de esta investigación se dieron en la estandarización de tiempos en las líneas de producción donde se determinó el tiempo estándar y así mejorar su productividad; generando relación con lo mencionado por el autor Cuatrecasas (2010).

**Gráfico 4.**

*Costo actual y Beneficio obtenido por la aplicación de una distribución de planta por producto.*



Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

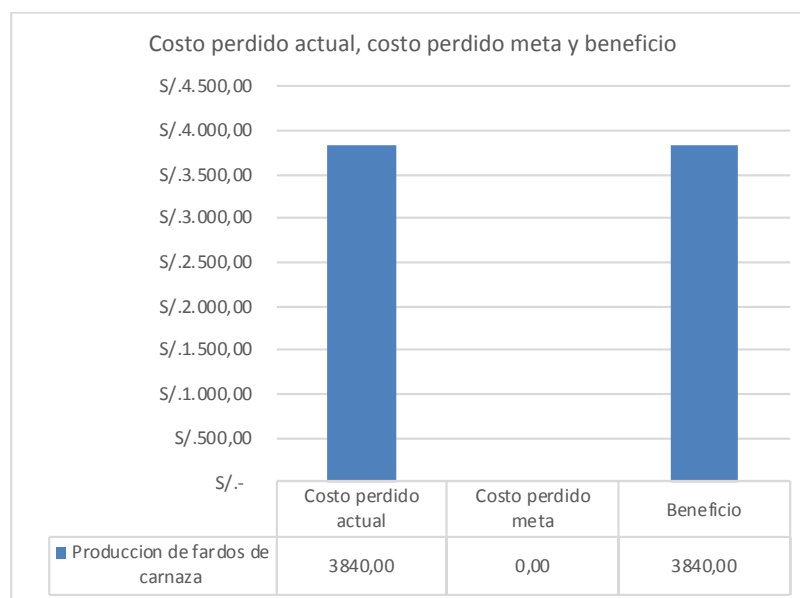
**6.2.3. Aplicación del sistema MRP**

El objetivo del desarrollo del sistema MRP nos permite conocer y tomar decisiones en beneficio del área de producción referente a las fechas de lanzamientos de pedidos, la cantidad de materiales que se va requerir para cierta cantidad de producción en el Gráfico 5 se puede apreciar

costo perdido inicialmente es de S/. 3,840.00 y con el desarrollo de la herramienta es de S/. 0, debido que el MRP en teoría acabaría con los problemas de producción en el sentido de planificación y abastecimiento de materiales generando un beneficio de S/. 3,840.00 por las causas raíz N°08, 05 logrando un beneficio significativo de la empresa TAUROTEC donde guarda relación con la investigación de Salazar (2007) en su tesis “Diseño de un MRP planeación de requerimientos de materiales para la empresa CEDAL S.A. en el área de producción” donde el objetivo es diseñar un Sistema de Planificación de Requerimientos de Materiales, para controlar el proceso de producción en la empresa CEDAL S.A., coordinando las decisiones sobre inventarios, compras y producción que resultan de gran utilidad para evitar las demoras en la producción y concluye que los sistemas de Planificación de necesidades de materiales (MRP, materials requirements planning), es un método sencillo y fácil de comprender para el problema de la determinación del número de piezas, componentes y materiales necesarios para producir el artículo final; generando relación con lo mencionado por el autor Muñoz (2009).

**Gráfico 5.**

*Costo actual y costo después de la aplicación de la propuesta mejora del MRP.*



Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

## **CONCLUSIONES**

## CONCLUSIONES

- La aplicación de la mejora para la gestión de la productividad de fardos de carnaza de la empresa TAUROTEC cumple con el objetivo de lograr incrementar su productividad, por lo que produce toda la demanda de Fardos de Carnaza que es en un total 384 fardos y genera una reducción de costos, de perder S/ 5,397.67 soles ahora se pierde S/ 366,26 soles dando un beneficio de S/ 5,031.42 soles.
- La producción de fardos en el periodo de agosto del 2017 hasta enero del 2018 es un promedio de 352 fardos mensuales.
- Se elaboraron 3 propuestas de solución para incrementar la productividad de la empresa TAUROTEC EIRL que son:
  - o Plan de Capacitación
  - o Nueva distribución de Planta
  - o Sistema de MRP
- Se aplicó un plan de capacitación para lograr reducir la cantidad de 10 Fardos de carnaza mal elaborados a 2 fardos mal elaborados, logrando aumentar los fardos producidos, dando como resultado un beneficio de S/ 910.00 soles mensuales.
- Se aplicó una nueva distribución de planta por producto logrando disminuir el tiempo de traslado de 57.95 minutos a 17.77 minutos, logrando reducir la cantidad de 3.15 Fardos de carnaza a 0.8 fardos dando como resultado un beneficio de S/ 281.42 soles mensuales.
- Se aplicó la herramienta del Sistema MRP para lograr tener una adecuada planificación de producción, dando como resultado producir el 100% de la demanda mensual dando un beneficio de S/ 3,840.00 soles mensuales.
- Se evaluó la aplicación de propuesta de mejora a través del VAN, TIR y B/C, obteniendo valores de S/.37,941.52, 54.37% y 1.73. Lo cual concluye que estas aplicaciones de mejora es factible y rentable para la empresa TAUROTEC.

## Bibliografía

- Avgrafoff, B. (1997) *Sistemas de gestión de la producción, Procesos de gestión de la producción (1ª ed.)*. España: Ibérico Europa de ediciones S.A.
- Borísov, Z. & Makárova. (s.f.). Diccionario de Economía Política. Recuperado el 20 de Septiembre de 2017, de <http://www.eumed.net>
- Cárdenaz, D. (2010). *Propuesta de mejora de los procesos de planificación y control de producción mediante la aplicación de un sistema MRP para la empresa Ingalcrom S.A.* (Tesis de Licenciatura) Universidad San Francisco de Quito, Quito, Ecuador.
- Carril, R. (2017). *Propuesta de implementación del MRP II para mejorar la capacidad de maquinaria de la empresa CMAR S.A.C. – Tumbes.* (Tesis Licenciatura). Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.
- Chase, R. B. J. & Aquilano, F. R. (2009). *Administración de operaciones: producción y cadena de suministros (12ª ed)*. México: Mc Graw-Hill.
- Citeccal (2017). Ministerio de la Producción. Recuperado el 20 de enero del 2018, de <http://citeccal.com.pe>.
- Companys, R., & Fonollosa, J. B. (1999). *Nuevas Técnicas de Gestión de Stock: MRP y JIT (1ª ed)*. España: Marcombo, S.A.
- Cuero Calzado e Industria Marroquinería (2002). Cadena Productiva. Recuperado el 17 de enero del 2018, de <https://colaboracion.dnp.gov.co>.
- Cuatrecasas, L. (2010). *Diseño avanzado de Procesos y Plantas de Producción Flexible*. Barcelona: Bresca Editorial.
- Domínguez Machuca, J. A. (1995). *Dirección de Operaciones: Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios*. España.
- Depósito de Documentos de la FAO (2012) Recuperado el 3 de febrero del 2018, de <http://www.fao.org/>
- Economipedia (2017). Productividad. Recuperado el 23 de enero del 2018, de <http://economipedia.com/definiciones/productividad.html>.
- Gay, H., & Render, B. (2009). *Principio de Administración de Operaciones (7ª ed)*. México: Pearson Educación.
- Gitman, J. (1992). *Fundamentos de Administración Financiera*. México: Harla S.A.,



- González, R. (2013). *Aplicación del MRP en la línea de coloración de Eternit Colombiana S.A.* (Tesis de Licenciatura). Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia.
- Martell G. & Sánchez A. (2013). *Plan de capacitación para mejorar el desempeño de los trabajadores operativos del gimnasio Sport Club de la ciudad de Trujillo.* (Tesis de Licenciatura) Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú.
- Negrete, S. (2015) La carnaza es aprovechada en cielo, mar y tierra. México: El Economista Recuperado de <https://www.eleconomista.com>.
- Muñoz, D. (2009). *Administración de operaciones. Enfoque de administración de procesos de negocios.* México: Cengage Learning Editores.
- Novoa, R. (2012). *Diseño de mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos de la planta de producción de embotelladora Trisa EIRL en Cajamarca para incrementar la productividad* (Tesis de Licenciatura). Universidad Privada del Norte. Cajamarca, Perú.
- Salazar, J. (2007). *Diseño de un MRP planeación de requerimientos de materiales para la empresa CEDAL S.A. en el área de producción* (Tesis de Licenciatura) Escuela Politécnica Nacional. Ecuador.
- Silíceo, A. (2006). *Capacitación y desarrollo de personal. (4ª ed).* España: Editorial Limusa.
- Valero, M. (2017). *Procesos en la gestión de producción en la empresa de calzados Cepeza Perú S.A.C* (Tesis de Licenciatura) Universidad Wiener. Lima, Perú.

## ANEXOS

### Anexo N° 01: Cuestionario de Matriz de Priorización Producción

| <b>ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN</b>                                                           |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |         |      |   |         |   |      |   |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|------|---|---------|---|------|---|--|--|
| <b>Área de Aplicación:</b> Área de Producción                                                       |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |         |      |   |         |   |      |   |  |  |
| <b>Problema :</b> Fardos de Carnasa                                                                 |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |         |      |   |         |   |      |   |  |  |
| <b>Nombre:</b> _____                                                                                |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Cargo:</b> _____ |         |      |   |         |   |      |   |  |  |
| <b>Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el problema.</b>               |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |         |      |   |         |   |      |   |  |  |
|                                                                                                     |                                                        | <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Valorización</th> <th>Puntaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alto</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td>Regular</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Bajo</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table> | Valorización        | Puntaje | Alto | 3 | Regular | 2 | Bajo | 1 |  |  |
| Valorización                                                                                        | Puntaje                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |         |      |   |         |   |      |   |  |  |
| Alto                                                                                                | 3                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |         |      |   |         |   |      |   |  |  |
| Regular                                                                                             | 2                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |         |      |   |         |   |      |   |  |  |
| Bajo                                                                                                | 1                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |         |      |   |         |   |      |   |  |  |
| EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA. |                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |         |      |   |         |   |      |   |  |  |
| Causa                                                                                               | Preguntas con respecto a las principales causas        | Calificación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                     |         |      |   |         |   |      |   |  |  |
|                                                                                                     |                                                        | Alto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Regular             | Bajo    |      |   |         |   |      |   |  |  |
| CR1                                                                                                 | Falta de capacitación del personal de trabajo          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |         |      |   |         |   |      |   |  |  |
| CR2                                                                                                 | Falta de coordinación entre el personal                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |         |      |   |         |   |      |   |  |  |
| CR3                                                                                                 | Falta de orden en el cumplimiento de las actividades   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |         |      |   |         |   |      |   |  |  |
| CR4                                                                                                 | Falta de plán de mantenimiento de maquinaria           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |         |      |   |         |   |      |   |  |  |
| CR5                                                                                                 | No se cuenta con un control de ingresos y salida de MP |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |         |      |   |         |   |      |   |  |  |
| CR6                                                                                                 | Falta de hidratación del material                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |         |      |   |         |   |      |   |  |  |
| CR7                                                                                                 | Inadecuada distribución de planta                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |         |      |   |         |   |      |   |  |  |
| CR8                                                                                                 | No hay control de inventarios                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |         |      |   |         |   |      |   |  |  |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

## Anexo N° 02: Matriz de Priorización Producción

MATRIZ DE PRIORIZACIÓN

EMPRESA: TAUROTEC  
ÁREAS: Producción  
PROBLEMA: Altos Costos

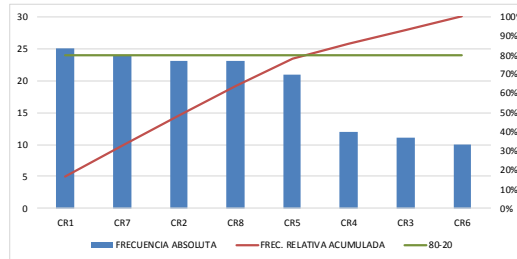
| NIVEL   | CALIFICACIÓN |
|---------|--------------|
| Alto    | 3            |
| Regular | 2            |
| Bajo    | 1            |

| ÁREAS              | NOMBRE                   | Mano de Obra |     | Método | Maquinaria | Materiales |     | Medio Ambiente | Medición |
|--------------------|--------------------------|--------------|-----|--------|------------|------------|-----|----------------|----------|
|                    |                          | CR1          | CR2 | CR3    | CR4        | CR5        | CR6 | CR7            | CR8      |
| Gerencia           | Miguel Angel Huamanchumo | 3            | 2   | 1      | 2          | 3          | 1   | 2              | 3        |
| Administrador      | Fritz Durán Simon        | 3            | 3   | 2      | 1          | 2          | 1   | 2              | 3        |
| Operaciones        | Operario 1               | 3            | 3   | 1      | 1          | 2          | 1   | 3              | 3        |
|                    | Operario 2               | 3            | 2   | 1      | 2          | 3          | 1   | 3              | 2        |
|                    | Operario 3               | 3            | 3   | 1      | 1          | 3          | 1   | 3              | 2        |
|                    | Operario 4               | 2            | 3   | 1      | 1          | 2          | 2   | 2              | 3        |
|                    | Operario 5               | 3            | 3   | 1      | 1          | 2          | 1   | 3              | 2        |
|                    | Operario 6               | 2            | 1   | 1      | 1          | 2          | 1   | 3              | 2        |
|                    | Operario 7               | 3            | 3   | 2      | 2          | 2          | 1   | 3              | 3        |
| Calificación Total |                          | 25           | 23  | 11     | 12         | 21         | 10  | 24             | 23       |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

### Anexo N° 03: Diagrama Pareto Producción

| CR    | DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA RAÍZ                           | FRECUENCIA ABSOLUTA | FRECUENCIA RELATIVA | FREC. RELATIVA ACUMULADA | 80-20 |
|-------|--------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|-------|
| CR1   | Falta de capacitación del personal de trabajo          | 25                  | 17%                 | 17%                      | 80%   |
| CR7   | Inadecuada distribución de planta                      | 24                  | 16%                 | 33%                      | 80%   |
| CR2   | Falta de coordinación entre el personal                | 23                  | 15%                 | 48%                      | 80%   |
| CR8   | No hay control de inventarios                          | 23                  | 15%                 | 64%                      | 80%   |
| CR5   | No se cuenta con un control de ingresos y salida de MP | 21                  | 14%                 | 78%                      | 80%   |
| CR4   | Falta de plan de mantenimiento de maquinaria           | 12                  | 8%                  | 86%                      | 80%   |
| CR3   | Falta de orden en el cumplimiento de las actividades   | 11                  | 7%                  | 93%                      | 80%   |
| CR6   | Falta de hidratación del material                      | 10                  | 7%                  | 100%                     | 80%   |
| TOTAL |                                                        | 149                 | 100%                |                          |       |



Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

## Anexo N° 04: PMP de los Fardos de Carnaza

Tabla 1:

| Descripción                  | Febrero    |    |    |    | Marzo      |    |    |    | Abril      |    |    |    | Mayo       |    |    |    |
|------------------------------|------------|----|----|----|------------|----|----|----|------------|----|----|----|------------|----|----|----|
|                              | 1          | 2  | 3  | 4  | 5          | 6  | 7  | 8  | 9          | 10 | 11 | 12 | 13         | 14 | 15 | 16 |
| Fardo de carnaza empaquetado | 96         | 96 | 96 | 96 | 96         | 96 | 96 | 96 | 96         | 96 | 96 | 96 | 96         | 96 | 96 | 96 |
| <b>TOTAL</b>                 | <b>384</b> |    |    |    | <b>384</b> |    |    |    | <b>384</b> |    |    |    | <b>384</b> |    |    |    |

Tabla 2:

| Tamaño                       | Lead time | Inv. | SS |
|------------------------------|-----------|------|----|
| Fardo de carnaza empaquetado | 0         | 0    | 0  |

Partiendo de la información presentada, se elaborará el PMP de inicios de Septiembre a Diciembre de 2016 para los distintos tamaños

|                    |   |           |   |
|--------------------|---|-----------|---|
| Inv. Inicial       | 0 | <b>SS</b> | 0 |
| Lead-time entrega: | 0 |           |   |

| Fardos de Carnaza Empacado |         | Febrero |    |    |    | Marzo |    |    |    | Abril |    |    |    | Mayo |    |    |    |
|----------------------------|---------|---------|----|----|----|-------|----|----|----|-------|----|----|----|------|----|----|----|
| Periodo                    | Inicial | 1       | 2  | 3  | 4  | 5     | 6  | 7  | 8  | 9     | 10 | 11 | 12 | 13   | 14 | 15 | 16 |
| Pronostico Demanda         |         | 96      | 96 | 96 | 96 | 96    | 96 | 96 | 96 | 96    | 96 | 96 | 96 | 96   | 96 | 96 | 96 |
| Pedidos anticipados        |         |         |    |    |    |       |    |    |    |       |    |    |    |      |    |    |    |
| Requerimiento Bruto        |         | 96      | 96 | 96 | 96 | 96    | 96 | 96 | 96 | 96    | 96 | 96 | 96 | 96   | 96 | 96 | 96 |
| Inventario                 | 0       | -       | -  | -  | -  | -     | -  | -  | -  | -     | -  | -  | -  | -    | -  | -  | -  |
| Producción prog. PMP       |         | 96      | 96 | 96 | 96 | 96    | 96 | 96 | 96 | 96    | 96 | 96 | 96 | 96   | 96 | 96 | 96 |
| Emisión de Ordenes         |         | 96      | 96 | 96 | 96 | 96    | 96 | 96 | 96 | 96    | 96 | 96 | 96 | 96   | 96 | 96 | 96 |

Tabla de ordenes de Producción Emitidas (PMP)

| Descripción                  | Febrero   |           |           |           | Marzo     |           |           |           | Abril     |           |           |           | Mayo      |           |           |           |
|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                              | 1         | 2         | 3         | 4         | 5         | 6         | 7         | 8         | 9         | 10        | 11        | 12        | 13        | 14        | 15        | 16        |
| Fardo de carnaza empaquetado | 96        | 96        | 96        | 96        | 96        | 96        | 96        | 96        | 96        | 96        | 96        | 96        | 96        | 96        | 96        | 96        |
| <b>Producción agregada</b>   | <b>96</b> | <b>96</b> | <b>96</b> | <b>96</b> | <b>96</b> | <b>96</b> | <b>96</b> | <b>96</b> | <b>96</b> | <b>96</b> | <b>96</b> | <b>96</b> | <b>96</b> | <b>96</b> | <b>96</b> | <b>96</b> |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.

## Anexo N° 05: MRP para la Producción de Fardos de Carnaza

| Artículo                     | Tamaño del lote | Plazo | En inventario | Nivel | SS |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
|------------------------------|-----------------|-------|---------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|--|
| Fardo de carnaza empaquetado | LxL             | -     | 0             | 1     | 0  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |  |  |  |  |
| Periodo                      | 1               | 2     | 3             | 4     | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |    |  |  |  |  |
| Requerimientos brutos        | 96              | 96    | 96            | 96    | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 |  |  |  |  |
| Recepciones programadas      |                 |       |               |       |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |  |
| Inventario disponible        | 0               | 0     | 0             | 0     | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |  |  |  |  |
| Requerimientos netos         | 96              | 96    | 96            | 96    | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 |  |  |  |  |
| Recepciones planeadas        | 96              | 96    | 96            | 96    | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 |  |  |  |  |
| Emisiones planeadas          | 96              | 96    | 96            | 96    | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 |  |  |  |  |

### Componente 1: Fardo de 500 kilos

| COMPONENTE 1: Fardo de 500 kilos |        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|----------------------------------|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| batch/mtlt                       | 1      | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |  |
| SKU1                             | 1,0000 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 |  |

Stock inicial: 0  
 Tamaño de lote: LxL  
 Lead-time entrega: 0  
 SS 0

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos |         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------------------------------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Periodo                                       | Inicial | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Necesidades Brutas                            |         | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 |
| Entradas Previstas                            |         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Stock Final                                   | 0       | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  | -  |
| Necesidades Netas                             |         | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 |
| Pedidos Planeados                             |         | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 |
| Lanzamiento de ordenes                        |         | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 |

### Componente 2: Etiqueta

| COMPONENTE 2: Etiqueta |         |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|------------------------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| batch/mtlt             | 1       | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |  |
| SKU1                   | 1,00000 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 | 96 |  |

Stock inicial: 0  
 Tamaño de lote: LxL  
 Lead-time entrega: 0  
 SS 0

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Periodo                                       | Inicial | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    |
| Necesidades Brutas                            |         | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 |
| Entradas Previstas                            |         |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| Stock Final                                   | -       | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     |
| Necesidades Netas                             |         | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 |
| Pedidos Planeados                             |         | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 |
| Lanzamiento de ordenes                        |         | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 | 96.00 |

### Material 1: Alambre

| ¿Quién lo requiere? |   | kg/bat | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  |
|---------------------|---|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Comp1               | 4 | 384    | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 |
| Total               |   | 384    | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 |

Stock inicial: 0  
 Tamaño de lote: LxL  
 Lead-time entrega: 0  
 SS 0

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Periodo                                       | Inicial | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11  | 12  | 13  | 14  | 15  | 16  |
| Necesidades Brutas                            |         | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 |
| Entradas Previstas                            |         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Stock Final                                   | 0       | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   |
| Necesidades Netas                             |         | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 |
| Pedidos Planeados                             |         | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 |
| Lanzamiento de ordenes                        |         | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 | 384 |

### Material 2: Carnaza

| ¿Quién lo requiere? |     | und/bat | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16 |
|---------------------|-----|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|
| Comp1               | 300 | 28,800  | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 |    |
| Total               |     | 28,800  | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 |    |

Stock inicial: 0  
 Tamaño de lote: LxL  
 Lead-time entrega: 1  
 SS 0

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos |         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Periodo                                       | Inicial | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16     |
| Necesidades Brutas                            |         | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 |
| Entradas Previstas                            |         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Stock Final                                   | 0       | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      |
| Necesidades Netas                             |         | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 |
| Pedidos Planeados                             |         | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 |
| Lanzamiento de ordenes                        | 28,800  | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 | 28,800 |

### Material 3: Recorte de Cuero

| ¿Quién lo requiere? |        | und/bat | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16 |
|---------------------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|
| Material 1:         | 200.00 | 19,200  | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 |    |
| Total               |        | 19,200  | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 |    |

Stock inicial: 0  
 Tamaño de lote: LxL  
 Lead-time entrega: 1  
 SS 0

| Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos |         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Periodo                                       | Inicial | 1      | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 11     | 12     | 13     | 14     | 15     | 16     |
| Necesidades Brutas                            |         | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 |
| Entradas Previstas                            |         |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |
| Stock Final                                   | 0       | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      | -      |
| Necesidades Netas                             |         | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 |
| Pedidos Planeados                             |         | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 |
| Lanzamiento de ordenes                        | 19,200  | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 | 19,200 |

Fuente: Administración, Aplicación de propuestas.