



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ALMACENAMIENTO DE BAGAZO PARA REDUCIR LOS COSTOS DEL ÁREA LOGÍSTICA DE LA EMPRESA TRUPAL S.A.”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autores:**

Br. Jacobo Soles, Luis Enrique  
Br. Romero Graus, Mitchel Orlando

**Asesor:**

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Trujillo – Perú  
2016

## INDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	ii
EPÍGRAFE .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
LISTA DE ABREVIACIONES .....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
INDICE GENERAL.....	x
INDICE DE CUADROS .....	xii
INDICE DE FOTOS.....	xii
INDICE DE FIGURAS .....	xiii
INDICE DE GRÁFICOS .....	xiii
INDICE DE TABLAS .....	xiii
INTRODUCCIÓN .....	xv

### CAPÍTULO I

#### GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción del problema de investigación.....	2
1.2 Formulación del problema .....	5
1.3 Delimitación de la investigación .....	5
1.4 Objetivos.....	5
1.4.1 Objetivo general .....	5
1.4.2 Objetivos específicos.....	5
1.5 Justificación .....	5
1.5.1 Justificación teórica .....	5
1.5.2 Justificación valorativa.....	6
1.5.3 Justificación académica.....	6
1.6 Tipo de investigación.....	6
1.6.1 Según el propósito.....	6
1.6.2 Según el diseño de investigación.....	6
1.7 Hipótesis .....	6
1.8 Variables.....	6
1.8.1 Sistema de variables .....	6
1.8.2 Operacionalización de variables .....	7
1.9 Diseño de investigación .....	8
1.9.1 Unidad de estudio.....	8
1.9.2 Población .....	8
1.9.3 Muestra .....	8
1.9.4 Diseño de contrastación .....	8

### CAPÍTULO 2

#### REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes de la investigación .....	10
2.2 Base teórica.....	11

2.2.1. Diagrama Ishikawa.....	11
2.2.2. MRP.....	11
2.2.3. 5s.....	18
2.2.4. Layout.....	21
2.2.5. Capacitación.....	21
2.3 Definición de términos.....	23

### CAPÍTULO III

#### DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL

3.1 Información General de la Empresa.....	26
3.1.1 Breve reseña histórica de la empresa.....	26
3.2 Descripción del área objeto de estudio.....	28
3.2.1 Área de Logística.....	28
3.2.2 Diagrama de operaciones de recepción de materias primas.....	29
3.3 Identificación del problema y causas.....	31
3.3.1 Priorización de causa raíz.....	31
3.3.2 Identificación de los indicadores.....	32

### CAPÍTULO IV

#### PROPUESTA DE MEJORA

4.1 Desarrollo de la matriz de indicadores de variables.....	35
4.2 Propuestas.....	36
4.2.1 Causa raíz Cr5.....	36
4.2.2 Causa raíz Cr3, Cr7 y Cr9.....	37
4.2.3 Causa raíz Cr4, Cr2.....	42

### CAPÍTULO 5

#### EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

5.1 Inversión para la propuesta.....	47
5.1.1 Inversión para la propuesta del Sistema MRP.....	47
5.1.2 Inversión para la propuesta la herramienta de acondicionamiento de almacén-Layout, 5S e Indicador logístico de almacenamiento.....	48
5.1.3 Inversión para la propuesta del plan de capacitación.....	50
5.1.4 Inversión en costos operativos y depreciación.....	50
5.2 Beneficios de la propuesta.....	51
5.2.1 Beneficios de la propuesta del sistema MRP I.....	52
5.2.2 Beneficios de la propuesta de las 5S, acondicionamiento de almacén-Layout.....	52
5.3 Evaluación económica.....	52

### CAPÍTULO 6

#### ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 Resultados.....	56
6.2 Discusión.....	58
6.2.1 Propuesta del sistema MRP I.....	58
6.2.2 Propuesta del Acondicionamiento de almacén-Layout, 5S e Indicador de periodo de almacenamiento.....	61
6.2.3 Propuesta del Plan de capacitación.....	62

## CAPITULO 7

### CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES .....	65
7.2. RECOMENDACIONES .....	66
8.- BIBLIOGRAFÍA.....	67

## ANEXOS

Anexo N°01: Encuesta de Matriz de Priorización .....	69
Anexo N°02: Priorización de causas del área de Producción y logística.....	70
Anexo 03. Procedimiento de transporte, recepción y descarga de bagazo .....	71

## INDICE DE CUADROS

Cuadro N°01: Matriz de operacionalización de variables .....	7
--	---

## INDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama N°01: Diagrama de flujo de recepción de materias primas.....	29
---	----

## INDICE DE FOTOS

Foto N°01: Se observa el incendio ocurrido en el año 2013 en los almacenes de bagazo-Planta Trupal S.A. ....	3
Foto N°02: Se observa el sobre almacenaje de bagazo, año 2015 – Planta Trupal S.A. ....	3
Foto N°03: Apreciamos una mala distribución de Bagazo, con apariencia de degradación por el medio ambiente .....	39
Foto N°04: Apilamiento correcto de colcas de bagazo, usando el sistema FIFO .....	41

## INDICE DE FIGURAS

Figura N°01: Información necesaria para implantar un MRP.....	13
Figura N°02: Esquema básico del MRP originario .....	14

Figura N°03: Lista de Materiales (Árbol estructural) del producto A.....	15
Figura N°04: Significado y relación de las 5S .....	20
Figura N°05: Relación de visibilidad de las 5S con las diferentes etapas de implementación ...	21
Figura N°06: Diagrama Ishikawa del área de logística .....	28
Figura N°07: Diagrama de Pareto de las causas raíces .....	32
Figura N°08: Costo perdido V.S. Beneficio, del área de logística .....	56
Figura N°09: Costo perdido V.S. Beneficio, del área de logística, expresado en porcentaje de participación.....	57

## INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N°01: Valor actual y meta, usando propuesta MRP .....	58
Gráfico N° 02: Valor actual y meta, usando propuesta Layout, 5s y Indicador de Almacenamiento .....	61
Gráfico N°03: Valor actual y meta, usando propuesta Plan de Capacitación .....	62

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Sistematización de la realidad problemática del área de Logística .....	4
Tabla N° 02. Causas Raíz del área de estudio de acuerdo a su nivel de influencia.....	32
Tabla N°03: Indicadores de las cusas raíces de los problemas.....	33
Tabla N°04: Matriz resumen de indicadores de variables.....	35
Tabla N°05: Stock y costo de materia prima controlado, después de ejecutar MRP. ....	37
Tabla N°05: Costos de movimiento MP antes de ejecutar acondicionamiento de almacén-Layout .....	39
Tabla N°06: Costos de personal (supervisiones) antes de ejecutar acondicionamiento de almacén-Layout.....	39
Tabla N°07: Costos maquinaria y volquete .....	40
Tabla N°08: Costos de personal supervisor.....	40
Tabla N°09: Indicador de periodo de almacenamiento de bagazo.....	41
Tabla N°10: Accidentes de trabajo reportados durante el 2015, antes de propuesta .....	42
Tabla N°11: Accidentes de trabajo reportados durante el 2016, después de propuesta .....	43
Tabla N°12: Inversión del personal.....	47
Tabla N°13: Inversión de materiales y equipos para sistema MRP .....	47
Tabla N°14: Inversión de alquiler de maquinarias para movimiento de materia prima .....	48
Tabla N°15: Inversión de alquiler de volquetes para movimiento de materia prima .....	48
Tabla N°16: Inversión total por servicio de alquiler .....	48
Tabla N°17 Inversión para la herramienta de 5S e indicador de almacenamiento .....	49

---

Tabla N°18 Inversión de las capacitaciones propuestas .....	50
Tabla N°19: Resumen de costos de inversiones para las herramientas de mejora.....	50
Tabla N°20: Inversión del personal.....	50
Tabla N°21: Inversión de la evaluación y monitoreo de las capacitaciones .....	51
Tabla N° 22: Beneficio de la propuesta del sistema MRP I .....	52
Tabla N° 23: Beneficio de la propuesta de acondicionamiento de almacén-Layout, 5s e indicador. ....	52
Tabla N° 24: Beneficios de la propuesta de Capacitación.....	52
Tabla N° 25: Requerimientos para la elaboración del flujo de caja.....	52
Tabla N° 26: Estado de Resultados y flujo de Caja.....	53
Tabla N° 27: Indicadores Económicos (VAN, TIR y PRI).....	53
Tabla N° 28: Indicadores Económicos (BC).....	54
Tabla N° 29: Costo perdido y beneficio.....	56
Tabla N° 30: BOM de materiales para producción de papel.....	60

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general reducir los costos operacionales de la empresa papelería Trupal S.A. mediante la propuesta de implementación haciendo uso de las herramientas MRP I, 5S, Layout, Plan de capacitación y Procedimiento de almacenamiento de bagazo.

En primer lugar se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa Trupal S.A. y se observó que se debería trabajar con el área de Logística, puesto que se diagnosticó que eran las de mayor problemática, ocasionando altos costos operativos. Llegándose a encontrar una pérdida de S/ 2,949,564.57; que por su mal manejo de almacenamiento esta materia prima fue deteriorada, y que no es útil para la fabricación de papel.

Una vez culminada la etapa de la identificación de los problemas, se procedió a redactar el diagnóstico de la empresa, en el cual se tomó en cuenta todas las problemáticas que se evidenciaron con el fin de demostrar lo mencionado anteriormente. Posteriormente se realizó la priorización de la causas raíces mediante el diagrama de Pareto para dar paso a determinar el impacto económico que genera en la empresa estas problemáticas representado en pérdidas monetarias.

El presente trabajo aplicativo detalla además las propuestas de mejoras como son: el sistema MRP I, la herramienta 5S, Acondicionamiento de almacén - Layout y el Plan de capacitación que fueron evaluadas económica y financieramente.

La propuesta de implementación que se pretende diseñar contiene procedimientos de desarrollo, formatos normalizados que permiten controlar los procesos y la gestión adecuada de almacenes e inventarios.

Finalmente y con toda la información analizada y recolectada; y a partir del diagnóstico que ha sido elaborado, se presentará un análisis de los resultados y discusión para poder corroborar con datos cuantitativos las evidencias presentadas y la mejora lograda con la implementación de un sistema MRP, la herramienta 5S, Acondicionamiento de almacén - Layout y el Plan de capacitación, en el área de logística, con la finalidad de reducir los costos operacionales de la empresa Trupal S.A. llegando a obtener mediante esta propuesta los siguientes valores VAN, S/. 2,921,953.87, TIR 98.17% y B/C 2.2 para cada indicador respectivamente. Lo cual se concluye que esta propuesta es factible y rentable para la empresa Trupal S.A.

## ABSTRACT

The present work had as general objective to reduce the operational costs of the paper company Trupal S.A. Through the implementation proposal using the MRP I, 5S, Layout and Training Plan, for the storage of bagasse.

First, a diagnosis was made of the current situation of the company Trupal S.A. And it was observed that it should work with the Logistics area, since it was diagnosed that they were the most problematic, causing high operating costs. Finding a loss of S / 2,949,564.57; That by its mismanagement of storage this raw material was deteriorated, and that is not useful for the manufacture of paper.

Once the stage of identifying the problems was completed, a diagnosis was made of the company, which took into account all the problems that were evidenced in order to demonstrate the aforementioned. Subsequently, the root causes were prioritized through the Pareto diagram to determine the economic impact generated by the company in these problems represented by monetary losses.

The present work also details the proposals for improvements such as: the MRP I system, the 5S tool, the Layout and the Training Plan that were evaluated economically and financially.

The implementation proposal to be designed contains development procedures, standard formats that allow the control of processes and the proper management of warehouses and inventories.

Finally, with all the information analyzed and collected; And from the diagnosis that has been elaborated, an analysis of the results and discussion will be presented to be able to corroborate with quantitative data the evidences presented and the improvement achieved with the implementation of an MRP system, the 5S tool, the Layout and the Training Plan , In the area of logistics, with the purpose of reducing the operational costs of the company Trupal SA Reaching to obtain through this proposal the following values VAN, S / 2,921,953.87, TIR 98.17% and B / C 2.2 for each indicator respectively. Which concludes that this proposal is feasible and profitable for the company Trupal S.A.



## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**

## Bibliografía

- Rivera N. Aguilar (2010). Efecto del almacenamiento de bagazo de caña en las propiedades físicas de celulosa grado papel.
- García R Agustín. y Osvel Rodríguez E. (2002). metodología para el control de la calidad y la explotación del bagazo almacenado a granel
- Yunga (s/d), Protocolo de certificación de papel elaborado con fibras alternativas provenientes de bagazo de caña de azúcar.
- Delfín B. Leandro y Enrique R. Gustavo (s/a), en su investigación para realizar su “Proyecto de una planta de papel a partir del bagazo de caña”.
- Negron, D. M. (2009). Administración de operaciones. Enfoque de administración de procesos de negocios. Cengage Learning Editores.
- Domínguez Machuca, J. A. (1995). Dirección de Operaciones: Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios.
- Arrieta, J. G. (2012). Las 5s pilares de la fábrica visual. Revista Universidad EAFIT, 35(114), 35-48.
- Siliceo, A. (2006). Capacitación y desarrollo de personal. Editorial Limusa.
- Llivicura, T., & Jesús, S. (2014). Reducir los Costos de Implementación de los inventarios con la MRP en la CIA. Azúcar Valdez SA.
- Montesdeoca Yáñez, X. A. (2016). Análisis de la implementación de la metodología 5s en el área de procesamiento de pvc de una empresa de plásticos.
- Malusin, P., & Margarita, M. (2013). Plan de capacitación para la industria la Raíz del Jean de la ciudad de Pelileo y la atención al cliente.
- Martell Ruiz, B. G., & Sánchez Alaya, A. M. (2013). Plan de capacitación para mejorar el desempeño de los trabajadores operativos del gimnasio Sport Club de la ciudad de Trujillo-2013.