



**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE**  
Laureate International Universities

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROPUESTA DE UN SISTEMA DE MEJORA CONTINUA  
EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA  
RENTABILIDAD EN LA EMPRESA INDUSTRIAL &  
COMERCIAL VU E.I.R.L.**

**TESIS**  
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**  
**Bach. Mara Edith Varas Saldaña**

**ASESOR:**  
**Ing. Rafael Castillo Cabrera**

**TRUJILLO – PERÚ**  
**2016**

## **PRESENTACIÓN**

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y cumpliendo lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, pongo a vuestra consideración la presente Proyecto intitulado:

### **PROPUESTA DE UN SISTEMA DE MEJORA CONTINUA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN LA EMPRESA INDUSTRIAL & COMERCIAL VU E.I.R.L.**

El presente proyecto ha sido desarrollado durante los primeros de Abril a Julio del año 2016, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otras Proyectos o Investigaciones.

---

Bach. Mara Edith Varas Saldaña

## LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

Asesor:

Ing. Rafael Castillo Cabrera

Jurado 1:

---

Ing. Miguel Rodríguez Alza

Jurado 2:

---

Ing. Víctor Moreno Sánchez

Jurado 3:

---

Ing. Marcos Baca López

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iv
LISTA DE ABREVIACIONES .....	v
PRESENTACIÓN .....	vi
RESUMEN .....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xiii
ÍNDICE DE CUADROS .....	xiv
ÍNDICE DE IMÁGENES .....	xvii
ÍNDICE DE DIAGRAMAS .....	xviii
INTRODUCCIÓN .....	xix
CAPITULO 1 .....	20
GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN .....	20
1.1 Realidad Problemática .....	21
1.2 Formulación de Problema .....	25
1.3 Hipótesis .....	25
1.4 Objetivos .....	25
1.4.1 Objetivo General .....	25
1.4.2 Objetivos específicos .....	25
1.5 Justificación .....	25
1.5.1 Justificación teórica .....	25
1.5.2 Justificación práctica .....	26
1.5.3 Justificación valorativa .....	26
1.5.4 Justificación académica .....	26
1.6 Tipo de Investigación .....	26
1.7 Diseño de la Investigación .....	26
1.8 Variables .....	27
1.9 Operacionalización de Variables .....	27
CAPITULO 2 .....	28
REVISIÓN DE LITERATURA .....	28
2.1 Antecedentes de la Investigación .....	29
2.1.1 Antecedente Internacional .....	29

2.1.2	Antecedente Nacional.....	31
2.1.3	Antecedente Local.....	33
2.2	Base Teórica.....	33
2.2.1	Plan de Capacitación.....	33
2.2.2	Total Productive Maintenance (TPM).....	36
2.2.3	Planificación de Requerimiento de materiales. MRP.....	41
2.2.4	Estudio de tiempos.....	45
2.3	Definición de Términos.....	49
CAPITULO 3.....		52
DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL.....		52
3.1	Información General de la empresa.....	53
3.2	Descripción de las Causas Raíces.....	63
3.2.1	Mano de Obra.....	63
3.2.2	Método.....	65
3.2.3	Material.....	67
3.2.4	Maquinaria.....	69
3.2.5	Medio Ambiente.....	73
3.2.6	Medición.....	75
3.3	Descripción de Diagramas e Indicadores.....	76
CAPÍTULO 4.....		83
SOLUCIÓN PROPUESTA.....		83
4.1	TPM.....	84
4.1.1	Carencia de Mantenimiento.....	86
4.1.2	No se cuenta con un programa de cambio de piezas desgastadas 88	
4.1.3	Inadecuada calidad de repuestos.....	89
4.2	Falta de capacitación para personal.....	89
4.3	Falta de estandarización para método de trabajo.....	96
4.4	Inadecuada manipulación del material.....	103
4.5	Falta de Planificación.....	106
Cuadro N°37 : Plan Maestro de Producción Anual.....		108
Cuadro N°38: Porcentaje de participación por modelo de suela.....		109
Cuadro N°39: Plan Maestro de Producción a nivel Semanal.....		109

4.6 Falta de indicadores de supervisión .....	121
4.7 Falta de compromiso .....	127
CAPÍTULO 5 .....	129
EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA .....	129
5.1 Inversión .....	130
5.2 Costos.....	132
5.3 Beneficio.....	134
5.4 Flujo de Caja .....	136
CAPÍTULO 6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	137
CAPÍTULO 7 .....	140
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	140
REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS .....	142
ANEXOS.....	143

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico N°01: Distribución regional de la producción de calzado en el mundo .....	21
Grafico N°03: Concentración del mayor número de establecimientos de los fabricantes de calzado en el Perú .....	23
Grafico N°02: Gráfico Pareto -Principales Causas-Raíz .....	80

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01: Operacionalización de variables .....	27
Cuadro N°02: Modelo de Plan de Capacitación .....	35
Cuadro N° 03: Sistema de Valoración Westinghouse .....	47
Cuadro N° 04: Sistema de Suplementos por descanso .....	48
Cuadro N°05: Principales suelas .....	61
Cuadro N°06: Costo de merma Área de Inyectado .....	64
Cuadro N°07: Costo por Falta de Compromiso .....	64
Cuadro N°08: Costo de cambio de moldes .....	65
Cuadro N°09 : Costo por Procedimientos no definidos .....	66
Cuadro N°10: Costo por producto defectuoso en el Área de Inyectado.....	66
Cuadro N°11: Costo por Desperdicio de Material .....	67
Cuadro N°11: Costo de Material deficiente .....	69
Cuadro N° 12: Costo por bomba sin mantenimiento .....	70
Cuadro N° 13: Costo por piezas desgastadas .....	72
Cuadro N° 14: Costo por mala calidad de repuestos .....	72
Cuadro N° 15: Costo por luz insuficiente .....	73
Cuadro N° 16: Costo de suelas excedentes .....	75
Cuadro N°21: Calculo de MTTR .....	86
Cuadro N°21: Datos para análisis de Manto Predictivo .....	86
Cuadro N°22: Análisis de Mantenimiento Predictivo .....	87
Cuadro N°23: Herramientas indispensables para trabajo .....	88
Cuadro N°24: Piezas de la maquina a cambiar .....	88
Cuadro N° 25: Capacitación general para el área de producción.....	89
Cuadro N°26: Plan de Capacitación para el área de Inyectado- Nivel Operario....	90



Cuadro N°27 : Plan de Capacitación para el área de Inyectado- Nivel Maquinista .....	92
Cuadro N° 28 : Plan de Capacitación para el área de Pintura y Efecto.....	94
Cuadro N°29 : Plan de Capacitación para el área de Trapeado .....	95
Cuadro N°30: Aplicación de suplementos .....	96
Cuadro N°31: Resumen de tiempo estándar .....	99
Cuadro N°32: Capacitación para manipulación de materia prima .....	103
Cuadro N°33 : Itinerario de Capacitación .....	104
Cuadro N°34: Datos históricos.....	106
Cuadro N°35: Pronóstico de la demanda .....	107
Cuadro N°36 : Demanda Proyectada .....	108
Cuadro N°37 : Plan Maestro de Producción Anual .....	108
Cuadro N°38: Porcentaje de participación por modelo de suela .....	109
Cuadro N°39: Plan Maestro de Producción a nivel Semanal .....	109
Cuadro N°40: Plan Maestro de Producción diario .....	109
Cuadro N°41: Lista de Materiales por SKU .....	110
Cuadro N°42: Requerimiento total de Bolsas en unidades.....	112
Cuadro N°43: Requerimiento total de Percloro en Kilogramos .....	112
Cuadro N°44: Requerimiento total de Desmoldante en Kilogramos .....	113
Cuadro N°45: Requerimiento total de Cloruro en Kilogramos .....	114
Cuadro N°46: Requerimiento total de Pintura Base en Kilogramos .....	114
Cuadro N°47: Requerimiento total de Pintura efecto en Kilogramos .....	115
Cuadro N°48: Requerimiento total de Tinta PU Remoción y limpieza en Kilogramos .....	115
Cuadro N°49: Requerimiento total de Cintillo en metros .....	116
Cuadro N°53: Requerimiento total de Poliuretano en Kilogramos.....	118
Cuadro N°54: Requerimiento total de Polioliol en Kilogramos .....	119

Cuadro N°55: Requerimiento total de Isocianato en Kilogramos .....	119
Cuadro N°56: Requerimiento total de Aditivo en Kilogramos .....	120
Cuadro N°57: Requerimiento total de Pasta en Kilogramos .....	121
Cuadro N°58: Capacidad de producción del proceso .....	121
Cuadro N°59: Productividad de Mano de obra .....	122
Cuadro N°60: Eficiencia del proceso .....	122
Cuadro N°61: Clasificación de OEE .....	123
Cuadro N°62: Datos para obtener OEE .....	124
Cuadro N°63: Indicador OEE antes de la mejora .....	125
Cuadro N°64: MTTR después de la mejora .....	125
Cuadro N°65: Datos para obtener OEE con la mejora .....	126
Cuadro N°66: Indicador OEE después de la mejora.....	126
Cuadro N°67: Inversión de implementar TPM .....	130
Cuadro N°68: Inversion de adquisicion de software .....	1332
Cuadro N°69: Inversión de adquisición de EPP´s .....	1332
Cuadro N°70: Inversión de Estudio de tiempos .....	1332
Cuadro N°71: Costo de MO para mantenimiento .....	133
Cuadro N°72: Costo de materiales por mantenimiento .....	1333
Cuadro N°73: Costo de Plan de Capacitación.....	1333
Cuadro N°74: Costo para llevar un control de los indicadores .....	133
Cuadro N°75: Beneficio de la propuesta mensual.....	133
Cuadro N°76: Flujo de Caja mensual .....	1336
Cuadro N°77: Resultados y Discusion .....	1338

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N°01 : Máquina Inyectora de suelas de Poliuretano .....	60
Imagen N° 02: Merms .....	63
Imagen N° 03: Isocianato lechoso .....	68
Imagen N° 05: Carga de material .....	69
Imagen N°08 : Productos químicos altamente peli .....	74

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama N°01: Pasos para levantar un inventario de las necesidades de capacitación.....	34
Diagrama N°02: Diferencia de tiempos Factor OEE .....	40
Diagrama N°03: Estructura del sistema de Planificación de requerimiento de materiales .....	42
Diagrama N° 04: Organigrama de la empresa .....	56

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general el desarrollo de una propuesta de un sistema de mejora continua en el área de producción para incrementar la rentabilidad de la empresa Industrial & Comercial VU E.I.R.L.

La empresa Industrial & Comercial VU, se dedica a la fabricación de suelas de poliuretano, que son básicamente un producto principal de las empresas dedicadas a la confección de calzado.

Como primer paso, se ha realizado un diagnóstico al área correspondiente para evidenciar en qué están fallando y cuanto le cuesta a la empresa esa falla, luego se ha realizado una encuesta a los colaboradores para evaluar qué puntos son los más críticos. Basado en estos puntos, he realizado una propuesta de mejora para aumentar la rentabilidad de la empresa, utilizando herramientas como TPM para evitar las paradas innecesarias por calidad de repuestos, por piezas ya gastadas y por cuales se filtraba el material obstruyendo los conductos generando que el operario tenga que hacer una limpieza al cabezal de la máquina parando la producción, Plan de Capacitación para instruir a los operarios como deben de realizar su labor, siguiendo los procedimientos respectivos, también manipulación de instrumentos que no solo implica su correcto uso para el trabajo, sino también el cuidado del mismo, Programa Maestro de Producción (PMP) para planificar la producción semanal y no tener cambios inesperados de productos que implican tiempos muertos e interrupción de la producción, Plan de requerimientos de materiales (MRP) para solicitar los materiales que se necesitan para producir cierta cantidad de docenas que se planificaron con el PMP, de esta manera se evita que haya desperdicios y mermas, Estandarización de tiempos para controlar la producción y productividad, Plan de incentivos para mejorar la productividad de los operarios, ya que no se sienten comprometidos con la empresa, no hay interés en preocuparse por parte de la empresa por el cliente interno.

Como resultado de la propuesta de mejora, se proyecta un aumento de rentabilidad de S/. 129,061.50 mensuales, lo que implica S/. 1, 548,738.00 al año.

## ABSTRACT

This work had as general objective the development of a proposal for a System of continuous improvement in the production area to increase the profitability of the company Industrial & Commercial VU E.I.R.L.

As a first step, a diagnosis has been made to the corresponding area to demonstrate what they are failing and how much it costs the company that fails, then conducted a survey to reviewers to assess which points are the most critical. Based on these points, I made a proposal for improvement to increase the profitability of the company, using tools like TPM to avoid unnecessary shutdowns quality parts, pieces and worn and which material seeping blocking the ducts generating the operator having to make a cleaning machine head stopping production, training plan to instruct operators as they should do their work, following their respective procedures, also manipulation of instruments that not only involves proper use for work, but also the care of it, Master Program Production (PMP) to plan the weekly production and not have unexpected product changes involving downtime and interruption of production, plan material requirements (MRP) to request materials needed to produce a certain amount of dozens that were planned with the PMP, thus avoiding there waste and waste, Standardize time to control production and productivity incentive plan to improve operator productivity, since no feel committed to the company, there is no worry about interest in the company by the internal customer.

As a result of the proposed improvements, projects. increased profitability of S/. 129,061.50 per month, which implications S /. 1 548,738.00 to the year.

## **NOTA DE ACCESO**

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

## Referencias Bibliográficas

- Agencia Peruana de Noticias. (10 de 2011). *Andina del Peru para el mundo*. Obtenido de <http://www.andina.com.pe/agencia/noticia-el-967-productores-calzado-peru-son-microempresas-381243.aspx>
- Arévalo., C. A. (2009). *Administración y Gestión del Potencial Humano*. Grández Gráficos SAC.
- Carvajal Medios B2B, u. e. (Octubre de 2005). *Tecnología del Plastico*. Recuperado el 2016, de <http://www.plastico.com/temas/Crecimiento-y-panorama-general-del-mercado-de-los-poliuretanos-en-America-Latina+3043156#prettyPhoto>
- Chiavenato., I. (2007). *Gestión del Talento Humano*.
- Grupo La Republica. (2015). *La Republica. Industria del calzado mueve unos 300 millones de soles al mes en La Libertad*. Recuperado el 2016, de <http://larepublica.pe/impresas/sociedad/707970-industria-del-calzado-mueve-unos-300-millones-de-soles-al-mes-en-la-libertad>
- Hicks, P. E. (s.f.). *Ingeniería industrial y Administración*. Grupo editorial Patria.
- Hodson., W. K. (2008). *Manual del Ingeniero*. Mc Graw Hill. Cuarta Edición.
- Jacobs, R. B. (2008). *Operaciones y Gestion de Suministros*. Irwin McGraw-Hill.
- Malagón, M. K. (Diciembre de 2014). *El mercado del Calzado en Brasil*. Recuperado el 2016, de <file:///C:/Users/USER/Downloads/Brasilcalzadoicex2015.pdf>
- Nahmias, S. ( 2007). *Análisis de la producción y de las operaciones*. McGraw-Hill / Interamericana De Mexico,.
- Polioles, A. E. (s.f.). *Polyurethanes*. Obtenido de <http://www.polyurethanes.org/es/other-2/acerca-de-esta-pagina-web>
- Sanchez, M. R. (2007). *La evidencia de una Necesidad. Lean Manufacturing*.