



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERIA

---

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

“IMPLEMENTACION DE HERRAMIENTAS DE LEAN  
MANUFACTURING EN EL PROCESO DE IMPRESIÓN  
VARIABLE Y HABILITACIÓN DE CORRESPONDENCIA,  
EN LA EMPRESA ENOTRIA S.A.”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autor:**

Bach. Jimi Dios Infante

**Asesor:**

Mg. Ing. Pedro Modesto Loja Herrera

Lima – Perú

2017

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL.....</b>	<b>ii</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>ix</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Situación problemática .....	3
1.2. Justificación .....	4
1.3. Objetivo .....	6
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
2.1. La Administración de Operaciones .....	7
2.2. Análisis del Proceso .....	8
2.2.1. <i>Método Sistemático</i> .....	9
2.3. Sistema de Producción Toyota .....	11
2.4. La Producción Esbelta .....	12
2.5. Lean Manufacturing.....	12
2.5.1. <i>Eliminación del Desperdicio (mudas)</i> .....	12
2.5.2. <i>Principios Clave de Lean</i> .....	13
2.5.3. <i>Herramientas Lean</i> .....	14
2.5.4. <i>Flujo Continuo</i> .....	15
2.5.5. <i>Cadena de Valor</i> .....	15
2.6. Mejora Continua .....	17
2.7. Administración de la Capacidad .....	17
2.7.1. <i>Flexibilidad de la Capacidad</i> .....	18
2.7.2. <i>Incremento de Capacidad</i> .....	19
2.7.3. <i>¿Maximizar la Utilización de Máquinas o Gente?</i> .....	19
2.8. Metodología SMART .....	20
2.9. Análisis FODA .....	20
2.10. Análisis de los 5 Porque .....	21
2.11. Definición de Términos Básicos.....	21
2.11.1. <i>Automatización</i> .....	21
2.11.2. <i>Eficiencia, Eficacia y Valor</i> .....	22
2.11.3. <i>Kaizen</i> .....	22

2.11.4.	Metodología .....	22
2.11.5.	Tack Time.....	23
2.11.6.	Tiempo de Ciclo (TC).....	23
2.11.7.	Tiempo Funcionamiento (TF).....	23
2.11.8.	Tiempo Valor Agregado (TVA).....	23
2.11.9.	Plazo de Entrega.....	23
<b>CAPÍTULO 3.</b>	<b>DESARROLLO .....</b>	<b>24</b>
3.1.	Organización .....	24
3.1.1.	Organigrama.....	25
3.1.2.	Mapa de Procesos.....	26
3.1.3.	Flujo del Proceso .....	27
3.1.4.	Distribución de Equipos en el Proceso Integral de Impresión y Habilitación.....	28
3.1.5.	Servicio: Impresión Offset – Formato Continuo.....	28
3.1.6.	Servicio: Impresión Offset – Formato Plano .....	29
3.1.7.	Servicio de Armado de Sobres .....	29
3.1.8.	Servicio de Impresión Variable y Habilitación de Correspondencia.....	30
3.1.9.	Impresión Variable: Infraestructura y Tecnología .....	31
3.2.	Transformación Lean Enotria 2015 .....	33
3.2.1.	GCONSULTING .....	33
3.2.2.	Fase 1 Programa de Entrenamiento.....	33
3.2.3.	Metodología de Trabajo.....	34
3.2.4.	Módulo de Entrenamiento.....	34
3.2.5.	Actividades de Entrenamiento .....	36
3.2.6.	Equipos Kaizen – Lideres Lean .....	37
3.3.	Proyecto 1: Reducción de Costos de Trabajos Terceros (MOD), Recuperando el Área de Autoensobrado .....	38
3.3.1.	Evolución de Tercerización en Enotria .....	38
3.3.2.	Análisis FODA: Servicio de Trabajo Terceros (MOD) Executive Solution.....	39
3.3.3.	Descripción del Proceso .....	39
3.3.4.	Objetivo SMART .....	41
3.3.5.	Detalles de la Mejora .....	42
3.3.6.	Detalle Cuantitativo del Proyecto.....	43
3.3.7.	Programador de Eventos del Proyecto.....	44
3.3.8.	Dotación Actual.....	45
3.3.9.	Dotación Propuesta .....	46
3.4.	Proyecto 2 – Incremento de la Capacidad de Producción .....	47
3.4.1.	Análisis FODA: Capacidad de Producción del Área de Habilitación .....	47
3.4.2.	Mapa del Estado Actual de la Cadena de Valor .....	47
3.4.3.	Análisis de la Demanda .....	50
3.4.4.	Análisis de Capacidad de Producción .....	52
3.4.5.	Análisis del Volumen de Venta Servicio de Autoensobrado .....	54
3.4.6.	Capacidad de Producción Servicio de Autoensobrado.....	55
3.4.7.	Capacidad de Producción - Autoensobrado con Cruce de Trabajos.....	56
3.4.8.	Capacidad de Autoensobrado sin Cruce de Trabajos .....	57
3.4.9.	Capacidad de Autoensobrado con Trabajos Puntuales.....	58
3.4.10.	Detalles del Proyecto .....	59

3.4.11.	<i>Detalles Cuantitativos del Proyecto</i>	59
<b>CAPÍTULO 4.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>63</b>
4.1.	Mejora 1: Reducción de Costos de Trabajos Terceros (MOD), Recuperando el Área de Autoensobrado	63
4.2.	Mejora 2: Incremento de Capacidad de Producción Autoensobrado	64
4.2.1.	<i>Resultados de Cumplimiento de Plazo de Entrega 2014</i>	64
4.2.2.	<i>Resultados de Cumplimiento de Plazo de Entrega 2015</i>	65
4.2.3.	<i>Resultados de Productividad Autoensobrado</i>	66
4.2.4.	<i>Resultados de Volumen Autoensobrado</i>	68
4.2.5.	<i>Margen Bruto de Habilitación</i>	70
<b>CAPÍTULO 5.</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>71</b>
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>72</b>
	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>73</b>
	<b>REFERENCIAS</b>	<b>74</b>
	<b>GLOSARIO</b>	<b>75</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>76</b>
	Anexo n°. 1. Área de Impresión Variable	76
	Anexo n°. 2. Áreas de Habilitación de Correspondencia	77
	Anexo n°. 3. Kaizen Plantilla de Planes de Acción	78
	Anexo n°. 4. Especificaciones Técnica Autoensobradora Baum 2020	79

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla n°. 2-1 Principios de la Administración de Operaciones .....	8
Tabla n°. 2-2 Descripción de Gráficos .....	16
Tabla n°. 3-1 Infraestructura Tecnológica .....	31
Tabla n°. 3-2 Software Administración de Colas .....	32
Tabla n°. 3-3 Software: Desarrollo de Aplicación .....	32
Tabla n°. 3-4 Definición de Fases Transformación Lean.....	34
Tabla n°. 3-5 Entrenamiento Líderes Lean.....	36
Tabla n°. 3-6 Enotria Líderes Lean.....	37
Tabla n°. 3-7 Evolución de Tercerización .....	38
Tabla n°. 3-8 Análisis Foda: Servicio de Trabajos Terceros.....	39
Tabla n°. 3-9 Descripción del Proceso .....	39
Tabla n°. 3-10 Costos de Implementación .....	43
Tabla n°. 3-11 Análisis FODA Capacidad de Producción del Áreade Habilitación.....	47
Tabla n°. 3-12 Análisis de la Demanda Anual .....	50
Tabla n°. 3-13 Comparativo del Servicio de Ensobrado 2013-2014 .....	51
Tabla n°. 3-14 Comparativo del Servicio de Autoensobrado 2013-2014 .....	51
Tabla n°. 3-15 Volumen de Ventas Servicio de Habilitación 2014 .....	54
Tabla n°. 3-16 Ventana de Atención Cliente Telefónica del Perú.....	56
Tabla n°. 3-17 Resultados de la Propuesta de Renovación de Equipos .....	59
Tabla n°. 3-18 Análisis de Incremento de Producción Autoensobrado .....	60
Tabla n°. 4-1 Partida de Costos de Servicios Terceros (MOD).....	63
Tabla n°. 4-2 Margen Bruto Habilitación 2015.....	70

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°. 1-1 Enotria Posición Regional .....	1
Figura N°. 1-2 Clientes.....	2
Figura N°. 1-3 Focos Claves Identificados .....	3
Figura N°. 1-4 Servicio de Venta .....	4
Figura N°. 1-5 Fidelización.....	5
Figura N°. 2-1 Proceso de Impresión Variable y Habilitación .....	9
Figura N°. 2-2 Descripción del Gráficos.....	16
Figura N°. 2-3 Mapa de Valor Proceso de Impresión y Habilitación.....	16
Figura N°. 2-4 Cálculo de Tack Time.....	23
Figura N°. 2-5 Esquema Gráfico del Tiempo de Ciclo .....	23
Figura N°. 3-1 Organigram a Gerencia de Producción .....	25
Figura N°. 3-2 Enotria Mapa de Procesos.....	26
Figura N°. 3-3 Flujo del Proceso de Impresión y Habilitación.....	27
Figura N°. 3-4 Distribución de Equipo -Máquinas en el Proceso de Impresión y Habilitación .....	28
Figura N°. 3-5 Servicio de Impresión Offset-Continuas .....	29
Figura N°. 3-6 Servicio de Impresión Offset-Plano .....	29
Figura N°. 3-7 Servicio de Armado de Sobres .....	29
Figura N°. 3-8 Servicio de Impresión Variable .....	30
Figura N°. 3-9 Servicio de Habilitación.....	30
Figura N°. 3-10 Metodología GConsulting .....	34
Figura N°. 3-11 Proceso de Tercerización-Autoensobrado .....	40
Figura N°. 3-12 Objetivo SMART .....	41
Figura N°. 3-13 Program ador de Eventos .....	44
Figura N°. 3-14 Dotación Actual-Habilitación de Correspondencia .....	45
Figura N°. 3-15 Dotación Propuesta-Habilitación de Correspondencia .....	46
Figura N°. 3-16 Mapa del Estado Actual, Proceso de Habilitación de Correspondencia .....	48
Figura N°. 3-17 Fuentes de Oportunidades en la Cadena de Valor.....	49
Figura N°. 3-18 Demanda Anual Habilitación de Correspondencia.....	50
Figura N°. 3-19 Comparativo Ensobrados 2013-2014 .....	51
Figura N°. 3-20 Comparativo del Servicio de Autoensobrado .....	51
Figura N°. 3-21 Análisis de Causa Raíz (ACR) – Falta de capacidad de Productividad .....	52
Figura N°. 3-22 Plan de Acción.....	53
Figura N°. 3-23 Volumen de Ventas Servicio de Habilitación 2014 .....	55
Figura N°. 3-24 Capacidad de Producción Autoensobrado .....	55
Figura N°. 3-25 Capacidad de Producción Autoensobrado con Cruce de Trabajos .....	56
Figura N°. 3-26 Capacidad de Producción Autoensobrado sin Cruce de Trabajo .....	57
Figura N°. 3-27 Capacidad de Producción de Autoensobrado con Trabajos Puntuales .....	58
Figura N°. 3-28 Ahorro del proyecto.....	61
Figura N°. 3-29 Recuperación de la Inversión .....	62
Figura N°. 4-1 Cumplimiento de Plazo de Entrega Autoensobrado 2014 .....	64
Figura N°. 4-2 Cumplimiento de Plazo de Entrega Autoensobrado 2015 .....	65
Figura N°. 4-3 Indicador de Productividad Autoensobrado.....	66
Figura N°. 4-4 Indicador de Productividad Unidades Autoensobrado/Personas .....	66
Figura N°. 4-5 Productividad Autoensobrado .....	67
Figura N°. 4-6 Productividad Unidades Autoensobrado/Personas.....	67
Figura N°. 4-7 Indicador de Producción Autoensobrado .....	68
Figura N°. 4-8 Indicador de Volumen de Producción .....	69
Figura N°. 4-9 Margen Bruto Habilitación.....	70
Figura N°. 5-1 Impacto Esperado.....	71
Figura N°. 5-2 Margen Bruto Habilitación.....	71

## RESUMEN

El sector gráfico atraviesa una etapa de innovación muy variable, de un mercado orientado al abastecimiento de papel impreso a un mercado orientado a la demanda del cliente y a servicios de documentos digitales, donde la capacidad de respuesta y la eficiencia desempeñan un papel crítico en el negocio. El desarrollo de nuevos productos representa una fuente importante para generar ingresos y crecimiento económico, para ello es importante definir pilares que nos permitan brindar soluciones muy flexibles y eficientes, con altos estándares de calidad, garantizando el cumplimiento de los plazos de entrega, con la finalidad de alcanzar los objetivos de la empresa.

Actualmente las empresas buscan hoy en día reducir costos operativos y generar rentabilidad para la compañía.; sin embargo hemos identificado fuentes de oportunidad que necesitamos mejorar en el proceso de impresión variable y habilitación de correspondencia, tales como: plazos de entrega (OTIF), cumplimiento de programa de producción, capacidad ociosa, balance de línea, variabilidad en la productividad, inventarios, layout; generando un impacto directo en el servicio que brindamos a nuestros clientes y en la rentabilidad de la empresa.

Para ello, necesitamos Formar Líderes Lean capaces de instruir e implementar metodologías Lean Manufacturing al interior de la empresa, dando sustentabilidad a lo largo del tiempo para garantizar el cambio cultural en la organización e incrementar la rentabilidad de la empresa.

### **Palabras Clave:**

Lean Manufacturing, Kaizen, Capacidad, Flexibilidad, Productividad, Plazo de Entrega, Metodología.

## ABSTRACT

The graphic sector is going through a very variable stage of innovation, from a market oriented to the supply of printed paper to a market oriented to customer demand and digital document services, where responsiveness and efficiency play a critical role in the business. The development of new products represents an important source for generating income and economic growth, for it is important to define pillars that allow us to offer very flexible and efficient solutions, with high quality standards, guaranteeing the fulfillment of delivery deadlines, with the aim To achieve the objectives of the company.

Today, companies are looking to reduce operational costs and generate profitability for the company. However we have identified sources of opportunity that we need to improve in the process of variable printing and correspondence, such as: delivery times (OTIF), production schedule compliance, idle capacity, line balance, productivity variability, inventories, Layout; Generating a direct impact on the service we provide to our customers and on the profitability of the company.

To do this, we need to form Lean Leaders capable of instructing and implementing Lean Manufacturing methodologies within the company, giving sustainability over time to ensure cultural change in the organization and increase the profitability of the company.

**Key words:**

Lean Manufacturing, Kaizen, Capacity, Flexibility, Productivity, Lead Time, Methodology.



Nota de acceso:

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

## REFERENCIAS

Chase, Jacobs y Aquilano (2009) Administración de las operaciones, producción y cadena de suministro. 12ª. Edición.

Mike Rother y John Shook (1999) Observar para crear valor, cartografía de valor para agregar valor y eliminar “muda”.

Mike Rother y Rick Harris (2001) Creando flujo continuo, una guía de acción para gerentes, ingenieros y asociados de producción.

Juan Velasco Sánchez (2010-2013) Organización de la producción, distribuciones en planta y mejora de métodos y tiempos, 3ª. Edición.

Krajewski, Ritzman y Malhotra (2008) Administración de las operaciones, procesos y cadena de valor. 8ª. Edición.

Chase, Jacobs y Aquilano (2004), Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva. 10ª. Edición.

Walter Michalski (1997)