

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

## **“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE LECTURA Y FACTURACIÓN DEL CONSUMO DEL GLP APLICANDO LEAN SERVICE EN LA EMPRESA ZETA GAS ANDINO S.A. EN EL AÑO 2024”**

**Trabajo de suficiencia profesional para optar al título  
profesional de:**

Ingeniero industrial

**Autores:**

Liset Selene Puente Gonzales

Alberto Aysel Roncal Plasencia

**Asesor:**

Mg. Carla Mercy Flores Sanchez

<https://orcid.org/0000-0003-2331-3571>

**Lima - Perú**

2025

## Informe de Similitud



Página 2 of 51 - Integrity Overview

Identificador de la entrega trn:oid::1:3212545471




### 15% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

#### Filtered from the Report


- Bibliography
- Quoted Text

#### Top Sources

- 14%  Internet sources
- 1%  Publications
- 6%  Submitted works (Student Papers)

#### Integrity Flags

##### 1 Integrity Flag for Review

-  **Hidden Text**  
61 suspect characters on 1 page  
Text is altered to blend into the white background of the document.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

## **Dedicatoria**

Dedicado a mi familia que son el motor que me inspiran a continuar luchando, y que están siempre a mi lado incondicionalmente

## **Agradecimiento**

Doy gracias a Dios por guiar nuestros pasos y darnos la sabiduría para poder hacer las cosas bien, también a la Universidad Privada del Norte por acompañarnos en nuestra formación.

## Tabla de contenido

Índice de tablas .....	7
Índice de Figuras .....	8
RESUMEN EJECUTIVO .....	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	10
1. Descripción de la Empresa .....	10
2. Estructura organizacional .....	12
3. Principales productos .....	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	14
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA .....	18
1. Contexto de experiencia profesional .....	18
2. Descripción de ingreso a la empresa .....	18
3. Descripción de la problemática .....	21
4. Objetivo General .....	22
5. Objetivos específicos.....	22
6. Procedimiento.....	23
7. Análisis de los Datos Recopilados: .....	25
8. Descripción del Proceso Actual .....	27
CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....	34

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	39
REFERENCIAS .....	41
ANEXOS.....	43

## Índice de tablas

<b>Tabla N°1</b> Tiempo total del proceso.....	28
<b>Tabla N°2</b> Estudio de tiempo de la lectura de medidores en edificios .....	32
<b>Tabla N°3</b> Direcciones de los edificios con el servicio de GLP .....	33
<b>Tabla N°4</b> Cuadro comparativo de resultados obtenidos .....	38

## Índice de Figuras

Figura N°1 Organigrama de la empresa .....	12
Figura N°2 Tipos de presentación de envasados.....	13
FiguraN°3 Reservoirio de GLP .....	13
Figura N°4 Diseño de instalación de canalizado residencial .....	14
Figura N°6 Medidores en azotea de edificio Salaverry.....	29
Figura N°7 Inspección de tanque de GLP en el edificio Salaverry.....	30
Figura N°8 Medidores piso 3 de edificio Neo.....	30
Figura N°9 Medidores piso 4 de edificio Neo.....	31
Figura N°10 Técnico dirigiéndose a la azotea del edificio Neo.....	31
Figura N°11 VSM aplicando mejoras .....	36
Figura N°12 captura de pantalla de la nueva ruta optimizada.....	37

## RESUMEN EJECUTIVO

El propósito del siguiente trabajo de suficiencia profesional es la optimización del proceso de lectura y facturación del consumo de GLP de edificios comerciales y residenciales de los clientes del área de Canalizado de la empresa Zeta Gas Andino S.A.

Utilizamos nuestra experiencia laboral y conocimientos adquiridos durante la formación profesional para realizar un diagnóstico integral del proceso actual. Se recopiló información detallada de cada etapa involucrada, desde la toma de lectura de los medidores hasta la emisión de facturas, identificando ineficiencias claves como desplazamientos desorganizados, periodos de facturación variables y errores en la emisión de boletas. Con estas observaciones, se diseñó un modelo de optimización centrado en principios Lean, que busca minimizar el desperdicio, reducir los tiempos muertos, mejorar la organización del personal técnico y mejorar la experiencia del cliente garantizando un servicio confiable y seguro.

La propuesta incluye la agrupación estratégica de zonas de lectura mediante el análisis de coordenadas geográficas, el uso de herramientas digitales para el registro de datos en tiempo real y la estandarización de los periodos de facturación. Estas mejoras permiten reducir significativamente los altos costos operativos, optimizar el uso de los recursos y ofrecer un servicio de calidad más transparente y confiable. Este trabajo demuestra cómo las metodologías aprendidas en la formación como ingenieros industriales pueden aplicarse para generar valor tanto para la empresa como para el cliente final.

Palabras clave: Lean Service, VSM, Optimización de procesos, atención al cliente

## **NOTA**

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto** por determinación de los propios autores, en concordancia con en el Texto Integrado del Reglamento RENATI (artículo 12), la Directiva N°048-2020-CONCYTEC-P que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto (ALICIA) administrado por el pliego Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC y la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales.

## REFERENCIAS

- Bonilla Ramírez & Marcos Palacios, (2020). Propuesta de mejora de los procesos de abastecimiento y despacho de productos utilizando metodología Lean Warehousing y la herramienta VRP para reducir el alto índice de devoluciones de una empresa de consumo masivo. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC).  
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/653758>
- Conócenos.* (2018, agosto 17). Zeta Gas Perú. <https://zetagas.com.pe/nosotros/>
- Danese P, Manfè V, Romano P (2018) A systematic literature review on recent lean research: State-of-the-art and future directions. *Int J Manag Rev* 20(2):579–605
- Gupta, S., Sharma, M. y Sunder M, V. (2016). Servicios Lean: una revisión sistemática. *Revista internacional de gestión de la productividad y el rendimiento* . Emerald Group Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-02-2015-0032>
- HODSON, William. Manual del Ingeniero industrial. 4ta. Ed. Pennsylvania, McGraw-Hill, 1998. 188 p.
- Indra Setiawan, Tumanggor, O. S. P., & Hardi Purba, H. (2021). Value Stream Mapping: Literature Review and Implications for Service Industry. *Jurnal Sistem Teknik Industri*, 23(2), 155–166. <https://doi.org/10.32734/jsti.v23i2.6038>
- KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 1era. Ed. Ginebra, OIT, 1996. 273p
- Liu, Q., Yang, H., & Xin, Y. (2020). Applying value stream mapping in an unbalanced production line: A case study of a Chinese food processing enterprise. *Quality Engineering*, 32(1), 111–123. <https://doi.org/10.1080/08982112.2019.1637526>
- Mira, A., & Kuşakcı, A. O. (2022). Lean service operations and a lean management application at a foundation university. *Unisia*, 161–186.  
<https://doi.org/10.20885/unisia.vol40.iss1.art8>
- Mor, R.S., Singh, S. and Bhardwaj, A. (2016), “Learning on lean production: a review of opinion and research within environmental constraints”, *Operations and Supply*

Chain Management: An International Journal, Vol. 9 No. 1, pp. 61-72

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2023). Decreto supremo N° 001-94-EM. *Reglamento de distribución y comercialización del gas GLP en el Perú.*

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería.

<https://www.gob.pe/institucion/osinergmin/normas-legales/727776-001-94-em>

*Productos.* (2018, agosto 17). Zeta Gas Perú. <https://zetagas.com.pe/productos/>

Segura-Vargas, M., & Barragán Codina, J. N. (2019). Generación de valor con enfoque en la filosofía como facilitador en la percepción de valor al cliente (Value generation with focus on lean philosophy as a facilitator for customer perceived value).

Innovaciones De Negocios, 15(29). <https://doi.org/10.29105/rinn15.29-7>

Toussaint, J. and Berry, L. (2013), “The promise of lean in health care”, Mayo Clinic Proceedings, Vol. 88 No. 1, pp. 74-82.

Vasquez, N., Castañeda, C. (2023) Metodología Value Stream Mapping (VSM) aplicada a procesos de perforación de pozos petroleros en

México. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i5.8453](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8453)

Wenchi Shou, Jun Wang, Peng Wu & Xiangyu Wang (2020) Value adding and non-value adding activities in turnaround maintenance process: classification, validation, and benefits, Production Planning & Control.

[https://www.researchgate.net/publication/333857187\\_Value\\_adding\\_and\\_non-value\\_adding\\_activities\\_in\\_turnaround\\_maintenance\\_process\\_classification\\_validation\\_and\\_benefits](https://www.researchgate.net/publication/333857187_Value_adding_and_non-value_adding_activities_in_turnaround_maintenance_process_classification_validation_and_benefits)

Womack, J., & Jones, D. (1996). Lean thinking. New York: Free Press.