

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería  
Carrera de Ingeniería Industrial



# **IMPROVEMENT PROPOSAL IN THE EQUIPMENT DISTRIBUTION AND ITS MAINTENANCE MANAGEMENT TO UPGRADE THE SERVICE LEVEL**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Alan Enrique Pisconte Campos**

**Código 20184303**

**Jherson Carlos Huarez Salazar**

**Código 20182733**

**Asesor**

**María Teresa Noriega Aranibar**

Lima – Perú

Mayo de 2024



<b>Propuesta</b> <b>Carrera Ingeniería Industrial</b>
<b>Título</b> IMPROVEMENT PROPOSAL IN THE EQUIPMENT DISTRIBUTION AND ITS MAINTENANCE MANAGEMENT TO UPGRADE THE SERVICE LEVEL
<b>Autor(es)</b> Huarez Salazar, Jherson Carlos <a href="mailto:20182733@aloe.ulima.edu.pe">20182733@aloe.ulima.edu.pe</a> Pisconte Campos, Alan Enrique <a href="mailto:20184303@aloe.ulima.edu.pe">20184303@aloe.ulima.edu.pe</a> Noriega-Aranibar, Maria Teresa <a href="mailto:manorieg@ulima.edu.pe">manorieg@ulima.edu.pe</a> Otero Mostacero, Mario Guillermo <a href="mailto:motero@ulima.edu.pe">motero@ulima.edu.pe</a> Universidad de Lima
<p><b>Resumen:</b> La presente investigación se realiza con el propósito de generar una propuesta de mejora para incrementar el nivel de servicio a través de la eficiencia de los equipos enfocados en la distribución y gestión de mantenimiento en un centro de mantenimiento funcional. Mediante el análisis de criticidad, se identificó las deficiencias principales para analizar el plan de trabajo idóneo, se planteó una nueva distribución de los equipos y se estableció un programa de mantenimiento. Producto de las acciones realizadas, permitió mejorar la disponibilidad de las máquinas, mejorar los indicadores de mantenimiento e incrementar el nivel de servicio de manera sustancial.</p> <p><b>Palabras Clave:</b> Diseño de planta, Gestión de mantenimiento, Nivel de Servicio, Distribución de equipos, Mantenimiento basado en la confiabilidad.</p> <p><b>Abstract:</b> This research is made with the purpose of generating an improvement proposal to upgrade the service level through the equipment efficiency focused on distribution and maintenance management in a functional maintenance center since a reduction in customer retention was observed, resulting in a 60.09% and equipment efficiency of 42.61%. Through the criticality analysis, the main deficiencies were identified in order to analyze the ideal work plan, a new equipment distribution was proposed and a maintenance program was established. As a result of the performed actions: machines' availability, and maintenance indicators were upgraded; also an increase in the service level of 36% was allowed.</p> <p><b>Keywords:</b> Plant design, Maintenance Management, Service level, Equipment Distribution, ReliabilityCentered Maintenance.</p>
<b>Línea de investigación IDIC – ULIMA</b> Área de productividad y empleo: Comercio y Servicios.
<b>Área y Sub-áreas de Investigación:</b> Maintenance management Service Level Equipment Distribution
<b>Objetivo (s) de Desarrollo Sostenible (ODS)</b> ODS 9: “Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación”

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La práctica de actividad física es considerada ser sinónimo de buena salud y los costos asociados a esta, pueden estar justificados, convirtiendo a los practicantes en consumidores de varios productos relacionados (Estrada-Marcén et al., 2020).

Este aspecto se ha visto reflejado en la gran diversidad y/o especialidades de ejercicio existentes que buscan mejorar la condición física como el yoga, pilates u otros (Walker et al., 2017). Además, también se ha podido plasmar en el pensamiento y rutina que tienen las personas por llevar una vida saludable, o también llamada “vida fitness” (Henrique Golin C et al., 2021). Sin embargo, dejando de lado el gran impacto positivo que tiene sobre salud, tanto física como mental, existen factores motivacionales que generan en el usuario debatir sobre la adquisición o continuidad de este servicio (Batista et al., 2022).

En los gimnasios, las relaciones se establecen a través de un sistema de ejercicios proporcionados con máquinas especializadas por entrenadores que se enfocan en los clientes, sus preferencias y habilidades físicas, lo que puede mostrar satisfacción (Sanabria Navarro J. et al., 2020). En un contexto así, donde el nivel de servicio resalta como una ventaja competitiva, encontrar deficiencias en la calidad de este servicio es sinónimo de baja eficiencia y rentabilidad para un negocio (Ordóñez-Velez & Zaldumbide-Peralvo, 2020).

En el gimnasio estudiado, en los últimos tres meses del año anterior, se halló una reducción en la retención de clientes, teniendo como resultado un 60.09% y la eficiencia de los equipos de un 42.16%. Es decir, el gimnasio ha perdido un poco más de un tercio de sus clientes en el último periodo y podría tener relación con la baja eficiencia de los equipos ya que cada uno de cinco, no están en funcionamiento.

Por lo tanto, es necesario plantear una propuesta de mejora del nivel de servicio a través de los factores de eficiencia y así responder la siguiente pregunta de investigación: ¿Es posible incrementar el nivel de servicio de un centro de entrenamiento funcional mediante una correcta distribución de los equipos y planes de mantenimiento estandarizados?

## OBJETIVOS

El objetivo general de este estudio es incrementar el nivel de servicio del gimnasio seleccionado a través de la eficiencia de las maquinarias. Por ende, se plantea como objetivos específicos reconocer el escenario actual de la empresa a través del flujo de procesos de este servicio. Además, identificar disposición de las máquinas por piso y las rutas principales al realizar las rutinas de mayor frecuencia. También, reconocer la situación actual del mantenimiento de máquinas y verificar la disponibilidad de estas. Finalmente, determinar el impacto de la mejora a través de la eficiencia presente del gimnasio.

## JUSTIFICACIÓN

[Fundamentar la relevancia del proyecto en términos teóricos, técnicos, económicos, sociales y ambientales y/o-metodológicos (entre otros), demostrando la viabilidad de la propuesta. Identificar y explicar la potencial contribución de la propuesta a al menos un objetivo de desarrollo sostenible.]

## HIPÓTESIS (Si aplica)

## DISEÑO METODOLÓGICO

Este estudio presenta un enfoque mixto, combina datos cuantitativos e inferencias (Rodríguez, M.A. et al, 2021), buscando determinar tanto la percepción de un servicio de calidad por parte de la organización como la estimación de indicadores de eficiencia y la interrelación de estos (Emiro Restrepo, J., & Castañeda Quirama, T., 2020). El diseño metodológico de este trabajo es cuasi experimental debido a que se busca estudiar a grupos experimentales ya formados y de carencia de aleatoriedad; es decir, se realiza una comparación de una persona o grupo antes y después de una intervención (Barrera-Algarín, E., 2020). La distribución y gestión de mantenimiento de equipos se estableció como variable independiente ya que, a partir de una mejora de este, se busca determinar el incremento de nivel de servicio. Por otro lado, el nivel de servicio es la variable dependiente puesto que una distribución y mantenimiento deficiente, genera una disminución en el nivel de servicio.

Para identificar las deficiencias principales de la organización, se utilizó un Diagrama de Ishikawa y se determinó la criticidad con el diagrama de Pareto. Mediante el método SLP (Systematic Layout Planing), se busca una organización efectiva que pueda mejorar la eficiencia del flujo de materiales, reducir los tiempos de producción y aumentar la capacidad de almacenamiento (Pandey et al., 2019).

Para el establecimiento de un programa de mantenimiento, es necesario definir el concepto de confiabilidad. La confiabilidad se define bajo la siguiente fórmula:

$$R(t) = e^{-\lambda t}$$

Para el análisis de nivel de servicio, se realizaron encuestas a lo largo del periodo del trabajo. Los participantes fueron los asistentes del centro de entrenamiento que utilicen el área de máquinas de los tres primeros pisos. Se obtuvo una población de 110 usuarios (cantidad máxima promedio de usuarios matriculados al mes), un nivel de confianza del 95% y p de 0.75 debido a que  $\frac{3}{4}$  de la instalación total pertenece a máquinas, obtenemos un tamaño de muestra de 81 usuarios.

## NOTAS (AGRADECIMIENTOS)

Con amor y gratitud, dedico este trabajo de investigación a mis padres, Mary Salazar y Carlos Huarez, por su inquebrantable apoyo; a mi abuela, Julia, por su sabiduría y confianza; a mi tía Julia, cuya memoria vive en mi corazón; y a mi pareja, Samy Luciano, por su constante compañía y amor incondicional.

Dedico esta tesis a mis padres, Enrique Pisconte y Milagros Campos, por su incondicional apoyo y amor; a mi hermana Nadia, por ser siempre mi inspiración y apoyo; y a mi pareja Saskya Diaz, por su paciencia y comprensión constantes. Gracias por creer en mí y acompañarme en cada paso de este camino.

## REFERENCIAS

BARRERA ALGARÍN E. (2020). Consolidación de la Investigación clínica y experimental en Trabajo Social desde 1960 hasta la actualidad: Experimentos, cuasi- experimentos y Diseños de Evaluación de Caso

Único SCDE). Acciones e Investigaciones Sociales 41, 85\_116  
[https://doi.org/10.26754/ojs\\_ais/ais.202041512](https://doi.org/10.26754/ojs_ais/ais.202041512)

Batista M, Vitorino G, Honórito S et al. (2022). Preditores Motivacionais de Bem Estar subjetivo em adultos ativos praticantes de ginásio. E - Balonmano.Com: Journal of Sports Science / Revista de Ciencias Del Deporte, 18(2), 149\_160.

Emiro Restrepo, J., & Castañeda Quirama, T. (2020). El efecto de la satisfacción con la apariencia muscular

sobre la relación entre la frecuencia y la dependencia al ejercicio en usuarios de gimnasios. Revista Katharsis, 29, 33-47.

Estrada Marcén, N., Sánchez Bermúdez, J., Simón -Grima, J., & Casterad - Seral, J. (2020). Uso de

dispositivos fitness por parte de usuarios de gimnasios (Use of fitness gadgets by gym users). Retos, 38, 26-32. <https://doi.org/10.47197/retos.v38i38.73108>

Hassan, M., Yadav, R., & Parida, A. (2019). Prediction of equipment maintenance needs in smart manufacturing environment using machine learning. *Journal of Manufacturing Systems*, 50, 134-143.

Ordoñez, K., & Zaldumbide, D. (2020). La calidad del servicio al cliente como ventaja competitiva en las

microempresas de servicio 593 Digital Publisher CEIT 5(5-1), 4-15.

<https://doi.org/10.33386/593dp.2020.5-1.310>

Orozco-Crespo, Erik, Sablón-Cossío, Neyfe, Barrezueta-Arias, Karla Estefanía, & Sánchez-Galván, Fabiola. (2020). Diseño de layout en un almacén del Ingenio Azucarero de Imbabura, Ecuador. *Ingeniería Industrial*,

41(1), e4109.

Quiroz-Flores, J.C., & Vega-Alvites, M.L.. (2022). Review lean manufacturing model of production management under the preventive maintenance approach to improve efficiency in plastics industry smes: a case study. *South African Journal of Industrial Engineering*, 33(2), 143-156. [https://dx.doi.org/10.7166/33-](https://dx.doi.org/10.7166/33-2-2711)

2-2711

Rodríguez, M. A., Ledezma, C. A., Vergara, A. S., & Gregori, P. (2021). Reconstrucción cognitiva de los conceptos centrales de la función exponencial: un estudio de enfoque mixto. *Formación Universitaria*, 14(6), 149-164. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062021000600149>

Sanabria Navarro, J. R., Silveira Pérez, Y., Guillen Pereira, L., & Rosero Duque, M. F. (2020). Gestión de la confianza en Gimnasios deportivos. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 37, 100-107.

Yu, G. J., Park, M., & Hong, K. H. (2020). A strategy perspective on total quality management. *Total Quality Management & Business Excellence*, 31(1/2), 68-81. <https://doi.org/10.1080/14783363.2017.1412256>

## ANEXOS.

### Datos del artículo publicado

- **Nombre del artículo:** IMPROVEMENT PROPOSAL IN THE EQUIPMENT DISTRIBUTION AND ITS MAINTENANCE MANAGEMENT TO UPGRADE THE SERVICE LEVEL.
- **Autores:** Jherson Carlos Huarez Salazar; Alan Enrique Pisconte Campos
- **Co autor(es):** Maria Teresa Noriega-Aranibar; Mario Guillermo Otero Mostacero

### Presentación en congreso

- **Nombre del congreso:** International Journal of Management and Applied Science (IJMAS)- IJMAS - **Organizador:** IRAJ International Journals
- **Sede:** Corea del Sur
- **Año:** 2023
- **Pp:** 77-84
- **Enlace web donde se encuentra publicado el artículo (identificador DOI, ISBN, ISSN o equivalentes):** <https://iraj.doionline.org/dx/IJMAS-IRAJ-DOIONLINE-20364>, [https://ijmas.iraj.in/paper\\_detail.php?paper\\_id=20364&name=Improvement Proposal In The Equipment Distribution and Its Maintenance Management To Upgrade The Service Level](https://ijmas.iraj.in/paper_detail.php?paper_id=20364&name=Improvement+Proposal+In+The+Equipment+Distribution+and+Its+Maintenance+Management+To+Upgrade+The+Service+Level)

# gimnasio

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

9% EN

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

---

1

[ijmas.iraj.in](http://ijmas.iraj.in)  
Fuente de Internet

9%

---

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado