

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Tesis

**Propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío  
de informes técnicos de mantenimiento para optimizar  
el tiempo de atención en la división de infraestructura  
de una institución del Estado, Lima-2022**

Ivonny Marilyn Ramos Robles

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Industrial

Lima, 2025

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## **INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**A** : Decano de la Facultad de Ingeniería  
**DE** : José Carlos Lira Guzmán  
Asesor de trabajo de investigación  
**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación  
**FECHA** : 5 de febrero de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

**Título:**

Propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento para optimizar el tiempo de atención en la División de Infraestructura de una Institución del Estado, Lima - 2022

**Autores:**

1. IVONNY MARILYN RAMOS ROBLES – EAP. Ingeniería Industrial

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 19 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores  
Nº de palabras excluidas (**en caso de elegir "SI"**): 10 SI  NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

**La firma del asesor obra en el archivo original**  
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios,  
por mantenerme con vida, ya que sin ella  
ningún proyecto, meta u objetivo sería posible  
lograr.

Gracias a mis queridos hijos,  
porque son y serán mi fuerza motivadora en  
todos mis proyectos de vida.

Gracias a mis padres y hermanos,  
por su apoyo incondicional en todos mis planes  
de vida.

Gracias a todas esas memorables personas que  
contribuyeron de alguna u otra manera para  
que este proyecto sea posible.

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mis queridos hijos, José y  
Adriana, quienes son mi motor y motivo.  
Quiero decirles que este proyecto es un claro  
ejemplo de que todo puede lograrse con  
esfuerzo y perseverancia, sin importar el  
tiempo y las circunstancias, solo hay que  
continuar el camino.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	xiii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	1
1.1 Planteamiento del problema .....	1
1.2 Formulación del problema.....	2
1.2.1 Problema general.....	2
1.2.2 Problemas específicos .....	3
1.3 Objetivos: .....	3
1.3.1 Objetivo general.....	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Justificación e importancia .....	3
1.5 Hipótesis y descripción de las variables .....	4
1.5.1 Hipótesis general.....	4
1.5.2 Hipótesis específicas .....	5
1.5.3 Variables .....	5
1.5.4 Operacionalización de las variables .....	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	7
2.1 Antecedentes del problema.....	7
2.1.1 Antecedentes nacionales .....	7
2.1.2 Antecedentes internacionales .....	10
2.2 Bases teóricas .....	12
2.2.1 El estudio del trabajo.....	12
2.2.2 Estudio de métodos .....	13
2.2.3 Estudio de tiempos .....	18
2.2.4 Marco legal y normativo .....	26
2.3 Definición de términos básicos.....	33
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	35
3.1 Método, alcance y diseño de la investigación.....	35
3.1.1 Método.....	35
3.1.2 Alcance de la investigación.....	35
3.1.3 Diseño de la investigación.....	35
3.2 Población y muestra .....	35

3.2.1 Población.....	35
3.2.2 Muestra .....	36
3.3 Técnicas de recolección de datos.....	36
3.3.1 Técnicas .....	36
3.3.2 Instrumentos.....	36
3.3.3 Instrumentos de registro y análisis de datos .....	37
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	38
4.1 Definición de resultados .....	38
4.1.1 Diagnóstico de la situación actual .....	38
4.1.2 Mejoras propuestas.....	80
4.1.3 Desarrollo de la propuesta de mejora .....	81
4.1.4 Beneficios de la propuesta de mejora .....	92
4.1.5 Análisis de costo - beneficio de la propuesta de mejora .....	99
4.2 Discusión de resultados .....	104
CONCLUSIONES .....	107
RECOMENDACIONES .....	108
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	109
ANEXOS .....	110

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables .....	6
Tabla 2. Formato de registro de observaciones .....	21
Tabla 3. Calificación de la habilidad.....	24
Tabla 4. Calificación de esfuerzo .....	24
Tabla 5. Calificación de las condiciones .....	25
Tabla 6. Calificación de la consistencia .....	25
Tabla 7. Resumen de ingreso de solicitudes y emisión de informes.....	46
Tabla 8. Resultados de la ficha de observación.....	48
Tabla 9. Resultados de la encuesta.....	49
Tabla 10. Tabla de frecuencias.....	51
Tabla 11. Matriz de preguntas, los 5 por qué .....	52
Tabla 12. Actividades ineficientes .....	56
Tabla 13. Interrogatorio sistemático de la actividad recepción y derivación de solicitudes....	56
Tabla 14. Interrogatorio sistemático a la actividad visita técnica. ....	61
Tabla 15. Resumen del muestreo piloto .....	65
Tabla 16. Elementos de observación, en el estudio de tiempos .....	66
Tabla 17. Resumen general del muestreo.....	69
Tabla 18. Tiempo estándar del área de Secretaría Técnica Administrativa .....	71
Tabla 19. Tiempo estándar del área de Mesa de Partes del Departamento de Infraestructura	72
Tabla 20. Tiempo estándar del área de Jefatura del Departamento de Infraestructura.....	73
Tabla 21. Tiempo estándar. Profesional: Ingeniero Civil.....	75
Tabla 22. Tiempo estándar. Profesional: Ingeniero Electricista .....	75
Tabla 23. Tiempo estándar. Profesional: Ingeniero Sanitario.....	76
Tabla 24. Tiempo estándar. Profesional: Cadista.....	76
Tabla 25. Tiempo estándar del área de Jefatura de la División de Infraestructura.....	78
Tabla 26. Tiempo estándar del proceso (estado actual).....	79
Tabla 27. Comparación de indicadores antes y después de la reorganización y orden. ....	84
Tabla 28. Programa de capacitaciones .....	88
Tabla 29. Cómo controlar y evaluar de las capacitaciones.....	89
Tabla 30. Herramientas y equipos de medición.....	91
Tabla 31. Tiempo estándar propuesto del área de STA. ....	93
Tabla 32. Tiempo estándar propuesto del área de mesa de partes del DEPINF.....	94
Tabla 33. Tiempo estándar propuesto, área de SOS (Profesional, Ingeniero civil).....	96
Tabla 34. Tiempo estándar propuesto del área de SOS (Profesional, Ingeniero Electricista). 96	

Tabla 35. Tiempo estándar propuesto, área de SOS (Profesional, Ingeniero Sanitario) .....	97
Tabla 36. Tiempo estándar propuesto, área de SOS (Profesional, Cadista).....	97
Tabla 37. Comparativo de optimización del tiempo actual y propuesto .....	98
Tabla 38. Beneficios económicos de la propuesta de mejora .....	99
Tabla 39. Costos de la mejora N.º 1.....	99
Tabla 40. Costos de la mejora N.º 2.....	100
Tabla 41. Costos de la mejora N.º 3.....	100
Tabla 42. Flujo de caja económico de la propuesta de mejora .....	101
Tabla 43. Resumen del análisis del beneficio.....	102
Tabla 44. Evaluación de indicadores.....	104

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema del estudio del trabajo.....	13
Figura 2. Etapas del estudio de métodos .....	14
Figura 3. Modelo de Gráfica de Pareto. ....	15
Figura 4. Interrogatorio Sistemático (preguntas preliminares) .....	16
Figura 5. Interrogatorio Sistemático (preguntas de fondo).....	16
Figura 6. Los 5 por qué.....	17
Figura 7. Las 5s. ....	18
Figura 8. Campana de Gaus .....	19
Figura 9. Tipos de holguras.....	22
Figura 10. Organigrama de la División de Infraestructura .....	40
Figura 11. Mapa de procesos .....	41
Figura 12. Diagrama de flujo del proceso .....	42
Figura 13. Sistema productivo del proceso .....	46
Figura 14. Resumen gráfico de solicitudes ingresadas Enero – Julio .....	47
Figura 15. Resumen de informes emitidos, Enero – Julio .....	47
Figura 16. Factores que influyen en el proceso. ....	50
Figura 17. Resultados del Diagrama de Pareto.....	51
Figura 18. Esquema de mejoras propuestas.....	80
Figura 19. Imagen referencial de organización de estantes. ....	83
Figura 20. Imagen referencial de organizadores extensibles .....	83
Figura 21. Imagen referencial de orden de cajoneras. ....	84

## RESUMEN

Considerando que el cumplimiento de plazos en las instituciones públicas es importante para lograr la satisfacción de los usuarios, se ha planteado como objetivo principal para esta investigación diseñar una propuesta de mejora para optimizar el tiempo de atención de los informes técnicos de mantenimiento de infraestructura, en una institución del Estado. Esta investigación es de tipo aplicada, con un diseño no experimental - transversal, con un nivel de alcance descriptivo – explicativo. Fue realizada a una población y muestra no probabilística, la cual es el proceso de “Elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura”. Como técnica principal para la recolección de datos se utilizó la observación directa y como instrumento, la ficha estructurada y la encuesta, además, el formato de registro de observaciones para un muestreo de estudio del trabajo. Estos mismos han permitido identificar los principales factores que influyen en las demoras, los cuales son: desorden y desorganización, falta de recursos necesarios (equipos y herramientas) y falta de capacitaciones al personal administrativo. También, durante el diagnóstico del proceso actual, se realizó el estudio de tiempos, calculándose como tiempo estándar actual por elaboración y envío de cada informe técnico un total de 1,642.9 minutos por informe. Además, se identificaron las actividades ineficientes, siendo estas dos: Recepción de solicitudes de mantenimiento y Visitas técnicas en la unidad o sub unidad inspeccionada, para las cuales se ha propuesto mejoras como: Reorganización y orden en STA y DEPINF mediante la aplicación de la metodología 5s, Compra de equipos de medición/herramientas y un Programa de capacitaciones para el personal administrativo de STA y DEPINF. Con la implementación de estas mejoras, se estima optimizar el tiempo de atención por informe en un 8.45 % respecto del tiempo actual, siendo el tiempo de atención propuesto por la elaboración y el envío del informe 1,503.4 minutos. Esta propuesta, también mejorará, indirectamente, la eficiencia, la eficacia y la productividad, permitiendo a la institución el ahorro de recursos. Por ello, también se determinó la viabilidad de la misma y se concluye que es económicamente viable, ya que tiene un VAN de S/ 19,126.36 y una TIR 34 %, y B/C 1.20.

**Palabras clave:** Propuesta de mejora, optimización del tiempo, informes técnicos, mantenimiento de infraestructura.

## ABSTRACT

Considering that compliance with deadlines in public institutions is important to achieve user satisfaction; we propose as the main objective for this research, to design an improvement proposal to optimize the attention time of technical reports on infrastructure maintenance, in a State Institution. This research is of an applied type, with a non-experimental - transversal design, with a descriptive - explanatory level of scope; carried out on a population and non-probabilistic sample, which is the process of preparing and sending technical reports on infrastructure maintenance; Direct observation was used as the main technique for data collection and the structured form and survey, observation recording form, were used as instruments; the same ones that have allowed us to identify the main factors that influence delays; These are: Disorder and disorganization, lack of necessary resources (equipment and tools) and lack of training for administrative staff; Also during the diagnosis of the current process, the time study was carried out, calculating the current standard time for preparing and sending the technical report to be 1,642.9 minutes.; Likewise, he identified himself; There are two inefficient activities: Reception of maintenance requests and technical visits in the inspected unit or subunit; for which we have proposed improvements such as; Reorganization and order in STA and DEPINF through the application of the 5s methodology, Purchase of measuring equipment/tools and a training program for the administrative staff of STA and DEPINF. With the implementation of these improvements, it is estimated that the response time for reports will be optimized by 8.45% compared to the current time; the service time proposed for preparing and sending the report is 1,503.4 minutes. This proposal will also indirectly improve efficiency, effectiveness and productivity, allowing the institution to save resources. For this reason, its viability was also determined, and it was concluded that it is economically viable, since it has a VAN of S/. 19,126.36 And a TIR 34%, and B/C 1.20

***Keywords:*** *Improvement proposal, time optimization, technical reports, infrastructure maintenance.*

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, a las instituciones públicas les es difícil conseguir que sus procesos se realicen de manera eficiente. En ese sentido, la *“Política Nacional de Modernización de la Gestión Pública al 2030”* tiene como uno de sus objetivos: mejorar la gestión interna en las entidades públicas, bajo diferentes lineamientos. Entre ellos está el de la articulación de los sistemas administrativos, para lo cual ejecutará la actividad operativa e implementará la gestión por procesos, con la finalidad de incrementar la eficiencia y la eficacia en los procesos y brindar servicios de mejor calidad (1).

La institución en estudio es una institución pública, la misma que tiene un organigrama muy amplio, pero esta investigación se centra en la División de Infraestructura, la misma que tiene entre una de sus funciones: elaborar los informes técnicos de mantenimiento de infraestructura, los cuales son requisito indispensable para llevar a cabo la ejecución del mismo.

El objetivo principal de la presente investigación es diseñar una propuesta de mejora para optimizar el tiempo de atención de los informes técnicos de mantenimiento de infraestructura. Como objetivos específicos tiene: determinar el diagnóstico actual del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura; asimismo, mejorar las actividades ineficientes de dicho proceso, de tal manera que contribuyan a la optimización del tiempo de atención y, finalmente, determinar si la propuesta es económicamente viable.

La importancia de esta investigación incide en que esta propuesta de mejora permitirá optimizar el tiempo en el proceso, del mismo modo, contribuirá a incentivar a las instituciones públicas a optar por elegir herramientas que ayuden a mejorar los procesos. La estructura de la investigación comprende los siguientes capítulos:

El capítulo I contiene el PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO, que incluye el planteamiento y la formulación del problema de investigación, para el cual se plantean objetivos que se buscan alcanzar. También se encuentra la justificación e importancia del estudio, así como las hipótesis y la descripción de las variables del estudio mediante una matriz de variables.

El capítulo II contiene el MARCO TEÓRICO de la investigación, el cual inicia con el desarrollo de los antecedentes de la investigación a nivel nacional e internacional, también se desarrollan las bases teóricas relacionadas a las variables del estudio y, finalmente, la definición de los términos básicos.

El capítulo III contiene la METODOLOGÍA de la investigación, la cual incluye el método, alcance y diseño de la investigación. También se definen la población y la muestra, y las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección de datos.

El capítulo IV contiene los RESULTADOS y la DISCUSIÓN. En él se describe el tratamiento y análisis de la información, la discusión de resultados y, para finalizar, se presentan las conclusiones, las recomendaciones, las referencias bibliográficas y los anexos.

## CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

### 1.1 Planteamiento del problema

La aplicación del estudio de métodos empezó desde los años 1930 en adelante, generalmente se llevaba a cabo en empresas manufactureras, con el fin de mejorar sus procesos. A medida que ha transcurrido el tiempo, las empresas no manufactureras, (que brindan servicios) también lo utilizan para mejorar sus procesos. En ese sentido, consideran que permite mejorar las actividades de un proceso y sus procedimientos, y, por ende, contribuye a optimizar el tiempo de atención (2). Hoy en día, los clientes o usuarios que solicitan un producto y/o servicio requieren ser atendidos de manera oportuna. Por ello, el tiempo de atención es de suma importancia, ya que permite realizar operaciones eficientes y ayuda a conocer el grado de satisfacción de clientes o usuarios (3).

Años atrás, instituciones públicas y/o privadas tardaban más tiempo en atender a un cliente o usuario que solicitaba un producto o servicio, debido a las innumerables barreras que existían. Con el avance de la ciencia y la aparición de la tecnología, se cuenta con variadas herramientas que permiten hacer procesos más eficientes y brindar una mejor atención en un tiempo oportuno. Sin embargo, no todas las instituciones saben aprovechar esto, debido a que les cuesta adaptarse a los nuevos cambios. Este es el caso de algunas instituciones públicas.

Al respecto, esta investigación se realizará en una institución pública. La Dirección de Administración de esta institución tiene tres divisiones: División de Logística, División de Economía y División de Infraestructura. Esta última tiene a su cargo la administración de la infraestructura de la Institución y dentro de la misma se encuentra el Departamento de Infraestructura, el cual tiene como una de sus funciones la elaboración y el envío de los informes técnicos de mantenimiento de infraestructura.

La problemática detectada en este departamento es el excesivo tiempo de atención de las solicitudes de requerimiento de mantenimiento de infraestructura, provenientes de las distintas unidades y sub unidades, pertenecientes a la institución. Las mismas que obtienen respuesta mediante la emisión de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura. Se deduce que algunas de las causas de las demoras se deben a que algunas actividades del proceso son ineficientes.

Actualmente, el tiempo de atención de los informes técnicos de mantenimiento de infraestructura depende del tipo de especialidad que amerita inspeccionar (arquitectura, estructuras, eléctrica, sanitaria y comunicaciones) y del tamaño del área construida. Las instalaciones de área construida de 0 a 40 m<sup>2</sup> consideradas pequeñas, contienen de 1 a

3 especialidades, las de 41 a 90 m<sup>2</sup> consideradas medianas, contienen de 3 a 4 especialidades y las de 91 a 200 m<sup>2</sup> consideradas grandes, contienen todas las especialidades.

Esta investigación se enfocará en las instalaciones de área construida de 0 a 40 m<sup>2</sup> consideradas pequeñas que contienen de 1 a 3 especialidades, ya que son las que tienen mayor demanda de solicitud de requerimiento de mantenimiento de infraestructura.

Según fuentes de la institución, el tiempo promedio actual de atención de un informe técnico de mantenimiento de infraestructura es de aproximadamente 1800 minutos por informe, lo cual al parecer es un tiempo excesivo y puede ser optimizado en gran porcentaje (4).

Por otro lado, es importante abordar este problema de estudio, ya que si no se atienden a tiempo las solicitudes de requerimiento de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura, estos no se podrían ejecutar y conllevarían a posibles consecuencias como:

- ✓ La no ejecución del mantenimiento de las instalaciones de infraestructura física.
- ✓ Problemas de electrocución.
- ✓ Problemas de salubridad y enfermedades infectocontagiosas
- ✓ Colapso de las instalaciones y/u otras.

Esta institución es una institución primordial del Estado, por ello, el colapso de su infraestructura también afectaría el desarrollo del país, generando mucha insatisfacción en los usuarios. Además, se vería traducido en grandes pérdidas económicas. Por tales motivos, se plantea una propuesta de mejora al proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura, con el objetivo de optimizar el tiempo de atención de dichos informes técnicos de mantenimiento de infraestructura; contribuyendo de esta manera a mejorar el servicio público.

En dicho marco, a continuación, se plantean los problemas de investigación.

## 1.2 Formulación del problema

### 1.2.1 *Problema general.*

¿Cómo diseñar una propuesta de mejora, para optimizar el tiempo de atención de los informes técnicos de mantenimiento, en la División de Infraestructura en una Institución del Estado?

### *1.2.2 Problemas específicos.*

- a. ¿Cuál es el diagnóstico actual del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura?
- b. ¿Cómo mejorar las actividades ineficientes del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura, de tal manera que contribuyan a optimizar el tiempo de atención?
- c. ¿Es viable económicamente la propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura?

## 1.3 Objetivos

### *1.3.1 Objetivo general.*

Diseñar una propuesta de mejora, para optimizar el tiempo de atención de los informes técnicos de mantenimiento, en la División de Infraestructura de una Institución del el Estado.

### *1.3.2 Objetivos específicos.*

- a. Realizar el diagnóstico actual del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura.
- b. Mejorar las actividades ineficientes del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento, de tal manera que contribuyan a optimizar el tiempo de atención.
- c. Determinar si es viable económicamente la propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura.

## 1.4 Justificación e importancia

### a. Justificación teórica

Desde el punto de vista teórico, a pesar de que ya existen investigaciones similares con este tema en estudio, no se han encontrado investigaciones aplicadas a esta nueva población ni en el mismo lugar. Por ello, esta investigación llenará un vacío en el conocimiento teórico y puede ser utilizada como referencia teórica para futuras investigaciones que guarden relación con estas variables de estudio.

b. Justificación práctica

Enfocándonos en los objetivos del estudio, se puede afirmar que si la implementación de la propuesta se lleva a cabo, la investigación contribuirá a mejorar el proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura, optimizando el tiempo de atención y eliminando el problema de demoras en la emisión de los informes técnicos; el cual de no prevenirse, conllevaría a posibles consecuencias graves.

c. Justificación social

Al encontrarse las instalaciones de infraestructura de las instituciones del Estado en condiciones operativas, gracias a un buen mantenimiento, los usuarios y la sociedad en general recibirían un mejor servicio y, por ende, estarían más satisfechos y estas instituciones tendrían mayor prestigio en cuanto a la prestación de sus servicios.

d. Justificación económica

Mejorar un proceso se traduce en dinero, por ello, mediante el análisis costo beneficio de esta investigación, se evidenciará un beneficio económico, por optimización del tiempo de atención, lo que permitirá un mejor aprovechamiento de los recursos del Estado.

e. Importancia

Una de las finalidades de las instituciones públicas mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, por medio del adecuado cumplimiento de sus funciones y la prestación de servicios de calidad que brinden soluciones eficientes y a tiempo a las necesidades de las personas. En tal sentido, se cree que esta investigación es importante porque ayudará a mejorar un proceso relevante de una institución pública y, a su vez, permitirá optimizar el tiempo de atención (5). Así mismo, incita a las instituciones públicas a poner en práctica la mejora de procesos mediante la aplicación del estudio de métodos.

## 1.5 Hipótesis y descripción de las variables

### 1.5.1 Hipótesis general.

La propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento, en la División de Infraestructura de una Institución del Estado, optimizará el tiempo de atención en más de 5% por informe.

### *1.5.2 Hipótesis específicas.*

- H<sub>1</sub>: El diagnóstico actual del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura evidenciará como mínimo dos actividades ineficientes en el proceso.
- H<sub>2</sub>: Se mejorarán las actividades ineficientes del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura y se contribuirá a optimizar el tiempo de atención en aproximadamente 120 minutos por informe.
- H<sub>3</sub>: Sí será viable económicamente la propuesta de mejora del proceso de elaboración y el envío de informes técnicos, generando significativos beneficios económicos.

### *1.5.3 Variables.*

- a. Variable independiente (**X**): Aplicación del estudio de métodos.
- b. Variable dependiente (**Y**): Tiempo de atención.

### *1.5.4 Operacionalización de las variables.*

En la tabla 1, se adjunta la matriz de operacionalización de variables.

**Tabla 1.***Matriz de operacionalización de variables*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Subdimensión	Indicadores	Tipo de variable
<b>X:</b> Aplicación del estudio de métodos (Independiente)	“Es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar las actividades, con el fin de realizar mejoras” (6).	Consiste en registrar, analizar, desarrollar e implantar nuevos métodos, mediante herramientas de registro y análisis (6).	Etapas y herramientas	Registrar: -Situación actual del proceso -Diagrama de flujo	-N.º de solicitudes recibidas e informes emitidos -Factores que influyen en el proceso -N.º de actividades ineficientes	Cuantitativa
				Analizar -Diagrama de Pareto. -Interrogatorio sistemático -Los 5 por qué	-Causas de las actividades ineficientes	Cualitativa
<b>Y:</b> Tiempo de atención (Dependiente)	Es el tiempo que debe esperar un usuario o cliente para ser atendido, desde el momento que emite su solicitud, hasta que obtiene respuesta (7).	Consiste en medir, mediante un estudio de tiempos; el tiempo que debe esperar un cliente o usuario para ser atendido.	Medición del tiempo	Estudio de tiempos: (técnica muestreo del trabajo)	-Tiempo estándar (actual) -Tiempo estándar (propuesto)	Cuantitativa

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes del problema

#### 2.1.1 Antecedentes nacionales.

El estudio *“Implementación de mejora de procesos en el área de licitaciones en la empresa Icon Peruana S.A.C”*, el cual tiene como objetivo principal Identificar, diseñar y optimizar los procesos del área de licitaciones para implementar una mejora continua la cual permita ganar más licitaciones a la empresa (8), concluye que, después de implementar la mejora de procesos, los márgenes de error se redujeron a un 91.2 %, logrando elaborar licitaciones de forma más sencilla y también que las propuestas lleguen a instancias finales de los procesos de selección (8).

La implementación de mejora de procesos también hizo que el área de licitaciones aproveche mejor sus recursos humanos, reduciendo sus gastos generales a un 50.6 %, aumentando la productividad gracias a los talleres y capacitaciones que se impulsan para retroalimentarse y tener los conocimientos y habilidades necesarias para la elaboración de licitaciones.

Finalmente, mediante la aplicación de la gestión de procesos se dinamizó la búsqueda de documentos al tenerlos digitalizados, otorgando la capacidad de realizar búsquedas inteligentes. Se concluyó que esta mejora redujo el tiempo de elaboración de una licitación al 50 %, permitiendo ahorrar h/h en dicha área (8).

La tesis titulada *“Propuesta de implementación de plan de mejora continua para optimizar la preparación de expedientes de proyectos ambientales en procesos licitatorios con el Estado”* estableció como objetivo implementar un plan de mejora continua para optimizar el proceso de preparación de expedientes de proyectos ambientales para contrataciones con el Estado (9). Reconociendo como problemas la dificultad de acceso a información de la empresa, falta de responsabilidades definidas y demora en la salida de los expedientes, todo esto resultado del empirismo en el desarrollo de las tareas.

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, tipo aplicada, nivel explicativo y diseño cuasi experimental. Para la recolección de datos, se empleó la técnica del análisis documental y como instrumento el registro de contenido. Así mismo, se analizaron datos en el periodo comprendido entre julio y octubre de 2022 (9).

Con este plan se logró un método estandarizado y se redujeron procesos y dependencias que mermaban el tiempo de elaboración del expediente, así mismo, se creó una guía de trabajo para que, en adelante, los usuarios puedan aplicar una mejora más particular. (9)

Finalmente, los resultados fueron que se redujo el tiempo de preparación de expedientes en un 25 %, el de recopilación de información en un 31 % y la cantidad de errores hallados por expediente fue de 32 % (9).

La tesis *“Propuesta de mejora para el proceso de elaboración de expedientes técnicos en el Programa Nacional de Infraestructura Educativa”* establece como objetivo general plantear una propuesta para disminuir los tiempos prolongados del proceso de elaboración de expedientes técnicos, en el Equipo de Estudios y Proyectos (EEyP). La problemática detectada fue que los especialistas del EEyP encargados de la elaboración de expedientes técnicos son interrumpidos constantemente con la asignación de actividades de acción inmediata y esto dificulta el avance de los expedientes que, al no contar una estructura organizacional adecuada, no se pueden priorizar las actividades. (10). Con el fin de solucionar este problema, se realizó el diagnóstico actual del proceso, se pudo identificar el cuello de botella que afecta al proceso y, también, con el análisis de tiempos se determinó que el proceso crítico se encuentra en la elaboración del proyecto integral de arquitectura y especialidades (entregable 2), debido a que representa el 54,3 % del tiempo total, el cual se explica en un 81,2 % en el tiempo de revisión del EEyP. (10).

La investigación es de tipo cualitativa, con un diseño no experimental, seccional y descriptivo. Se recolectaron los datos utilizando la técnica de análisis documental y las entrevistas a profundidad (10).

Una de las mejoras propuestas fue la implementación de la metodología BIM aplicada a la revisión del proyecto integral de arquitectura y especialidades (en cualquier modalidad) y se calculó, de acuerdo a los expertos, que el tiempo podría disminuir en un 40 % del tiempo actual de revisión de un expediente técnico (10).

En la tesis titulada *“Aplicación de un plan de mejora para optimizar la elaboración de expedientes de contratación con el Estado”* se determinó como objetivo general aplicar un plan de mejora para optimizar la elaboración de expedientes de contrataciones con el Estado, haciendo uso el ciclo Deming para establecer los armados de expedientes de contratación con el Estado, Manual de procedimientos para mejorar el armado de expedientes y Sistema de gestión

documental para mantener un correcto control del registro documentario. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, tipo aplicada, nivel explicativo y diseño cuasi experimental. Se recolectaron los datos utilizando la técnica de análisis documental y el instrumento el registro de contenido de información. La población y muestra de estudio fueron los expedientes de contratación sometidos a evaluación por el periodo comprendido entre diciembre del 2021 y septiembre del 2022 (11). Finalmente, se concluyó que se mejoró la cantidad del armado de expedientes, de 36 a 144, lo que representa 188 % de mejora. También, se disminuyeron las fallas en el armado de expedientes, de 111 fallas se redujo a 42, lo que representa un 62 % de mejora y se optimizó el control del registro documentario pasando de registrar 33 documentos a 92, que representa un 180 % de incremento. (11).

La investigación *“Propuesta de mejora del proceso de adquisición de bienes y/o servicios para reducir los tiempos de atención de las solicitudes de compra de la Universidad Técnica de Machala”* tuvo como finalidad disminuir los tiempos de atención de las solicitudes de compra. Primeramente, se realizó un análisis del actual proceso de adquisiciones y se determinó que el tiempo de atención a una solicitud de compra era de 40 días laborables. A través del diagrama de Ishikawa, se identificaron las causas de las demoras en los tiempos de atención y mediante el diagrama de Pareto se lograron determinar las tres principales causas que generaban este problema: La falta de capacitación del personal que interviene en el proceso de adquisiciones, la falta de personal en el departamento de compras públicas y el proceso obsoleto de adquisiciones (12).

Las mejoras planteadas para cada una de las causas fueron: Plan de capacitación para el personal que interviene en el proceso, con la finalidad de fortalecer los conocimientos de los trabajadores de la institución en materia de compras públicas y disminuir el porcentaje de solicitudes que se entregan de manera incorrecta; Determinar la cantidad de personal que se requiere en el departamento, para proponer la respectiva contratación y conseguir que las actividades en este departamento se desarrollen de manera oportuna; Rediseño del proceso de adquisiciones, lo cual permitió reducir el tiempo de atención a las solicitudes de compra en un 62,5 % para los procedimientos de ínfima cuantía, en un 50 % para los procedimientos de catálogo electrónico y en un 45 % para los procedimientos de subasta inversa electrónica, régimen especial, licitación, cotización y menor cuantía. Finalmente, se realizó la evaluación económica de las propuestas planteadas obteniendo como resultado un VAN de \$1, 259,995.66 dólares y un

costo/beneficio de (4,54) lo cual demuestra la viabilidad de las propuestas planteadas (12).

### 2.1.2 Antecedentes internacionales.

La tesis titulada “*Propuestas de mejora del sistema de mantenimiento de la empresa AESA infraestructura y minería*” tiene como objetivo realizar la revisión del sistema de mantenimiento actual de la empresa Administración de Empresas S.A. (AESA S.A. Infraestructura y minería), después de ello se espera conseguir un mayor orden y control del departamento desde el punto de vista operacional y, así mismo, una aplicación más eficaz del nuevo plan de mantenimiento (13).

Para ello, planteó como mejoras: La capacitación al personal, sugiriendo sea implementada en primer lugar, ya que sería de vital importancia contar con información detallada y eficiente para la gestión adecuada del mantenimiento; también planteó como mejora La implementación de la metodología 5S, la cual manifiesta que será el punto de partida para iniciar el cambio (13).

El trabajo “*Estudio de métodos y tiempos en los procesos de urgencia y consulta externa del Hospital Álvaro Ramírez González E.S.E del municipio de San Martín – Cesar*” tiene como objetivo diseñar estrategias de mejora que contribuyan a disminuir los tiempos de espera de los usuarios. Por ello, se realizó el diagnóstico del estado actual de los procesos y análisis de la información, también se calcularon tiempos de espera de los pacientes para, finalmente, diseñar las estrategias de mejora (14).

La población para el servicio de Urgencias fue de 1012 usuarios y Consulta Externa 925; siendo la muestra de 279 pacientes del servicio de Urgencias y 272 del servicio de Consulta Externa. Los instrumentos de recolección de datos fueron entrevistas estructuradas, encuesta, lista de verificación de la 5's, estudio de métodos y estudio de tiempos por cronometro. El análisis e interpretación de los datos permitió conocer la opinión de los usuarios sobre los tiempos de atención, las actividades desarrolladas por los empleados, las decisiones que se deben tomar y los sucesos de cada etapa de los procesos. También se encontraron fallas en los métodos actuales de ejecución de los procesos y se calcularon los tiempos normales y estándar de las operaciones que integran el servicio de urgencias y consulta externa. Concluyendo que el tiempo normal y estándar fue de 137,66 minutos y 155,55 minutos respectivamente para el proceso de consulta externa e, igualmente, 65,66 minutos y 74,41 minutos para el proceso de urgencias. Se estimó que el

tiempo de espera de los usuarios pase de 117,92 minutos a menos 64,4 minutos, logrando una disminución del 45,39 %. Finalmente, se diseñaron estrategias de mejora correctiva y preventiva, como la aplicación de la metodología 5s, las cuales permitirán, optimizar el tiempo e incrementar la productividad y prestar un servicio de calidad (14).

El artículo *“El mantenimiento de la infraestructura, uno de los temas centrales del 32 CNIC”* indica que el mantenimiento y la conservación de la infraestructura nacional, carácter regional y local, es una tarea fundamental que los operadores deben asegurar para no comprometer el desarrollo de los territorios directamente asociados, ya que su falla implicaría impactos económicos, políticos y sociales. En el caso extremo, la desincorporación temprana de la infraestructura incrementaría la brecha existente entre los servicios demandados por las regiones y los ofrecidos por los operadores (15).

En ese contexto, el Colegio de Ingenieros Civiles de México (CICM) decidió incluir al mantenimiento de la infraestructura como uno de los temas centrales del 32 Congreso Nacional de Ingeniería Civil (15).

La investigación *“Propuesta de implementación de la metodología 5s en el Departamento de Mantenimiento de una Central Termoeléctrica”* tiene como objetivo de optimizar el aprovechamiento de la mano de obra del personal técnico. La investigación tiene un enfoque cuantitativo, debido a que se emplea una serie de métodos y técnica para la recolección de datos estadísticos, y tiene un diseño no experimental y los instrumentos utilizados fueron la observación directa (16).

Los resultados muestran que la central registraba porcentajes de índice de órdenes de trabajo de 60,3 % en el área mecánica; 58,3 % para el área de electricidad; y 63,3 % para el de instrumentación. Por esta razón, se aplicó la metodología 5s en el departamento y se mejoraron el orden y la limpieza de lugar, además se crearon herramientas para la clasificación de materiales.

La evaluación final determinó una mejoría en el desarrollo de las actividades típicas del departamento, esto, a su vez, contribuye a la mejora de los indicadores de gestión del lugar. Por otro lado, los conceptos de las 5s mejoraron los resultados en la central, ya que se pasó de un 22 % a un 79 % de cumplimiento (16).

El artículo titulado *“Capacitación en la optimización del tiempo para una adecuada atención al cliente en la entrega de mercancía en empresas del sector*

*privado en Cali, Colombia*” tiene como objetivo destacar la importancia de la capacitación del recurso humano dentro de la organización, lo cual está encaminado a la satisfacción del cliente, lo que trae múltiples beneficios tanto a la empresa como al trabajador, tales como mejora de la productividad, buen ambiente laboral, reducción de costos, disminución de accidentes de trabajo, y proporciona un sentido de pertenencia, da autonomía y seguridad al empleado(...) (17).

A través de una metodología de revisión documental, se encontraron diferentes textos en los cuales se localizan aspectos determinantes que contribuyen al buen servicio del cliente y por ende al éxito organizacional (17).

Asimismo, concluye que, en un primer plano, toda empresa debe contar con personal altamente calificado, ya que sirve para que la empresa tenga una fuerza laboral preparada para afrontar los desafíos de la revolución industrial. Por lo tanto, es muy beneficioso que una empresa cuente con un personal capacitado, ya que la capacitación servirá para que todos los colaboradores cuenten con las competencias específicas y genéricas para poder desempeñarse eficientemente, brindando una atención al cliente de manera ágil y eficaz lo que conlleva a una optimización del tiempo en la prestación del servicio, que ayuda en la satisfacción del cliente (17).

## 2.2 Bases teóricas

### 2.2.1 *El estudio del trabajo.*

*“Es analizar de qué manera se está realizando una actividad para simplificar o modificar el método operativo, minimizar el tiempo innecesario o el exceso de recursos, y fijar un tiempo normal a cada actividad”* (6).

Diferentes autores coinciden que el objetivo principal del estudio del trabajo es mejorar los procesos, mediante sus dos técnicas: El estudio de métodos y la medición del trabajo (estudio de tiempos), las cuales permiten simplificar las tareas haciéndolas más eficientes, eliminando los cuellos de botella y los tiempos muertos, contribuyendo al aumento de la productividad de cualquier sistema productivo (6), (18) y (19).

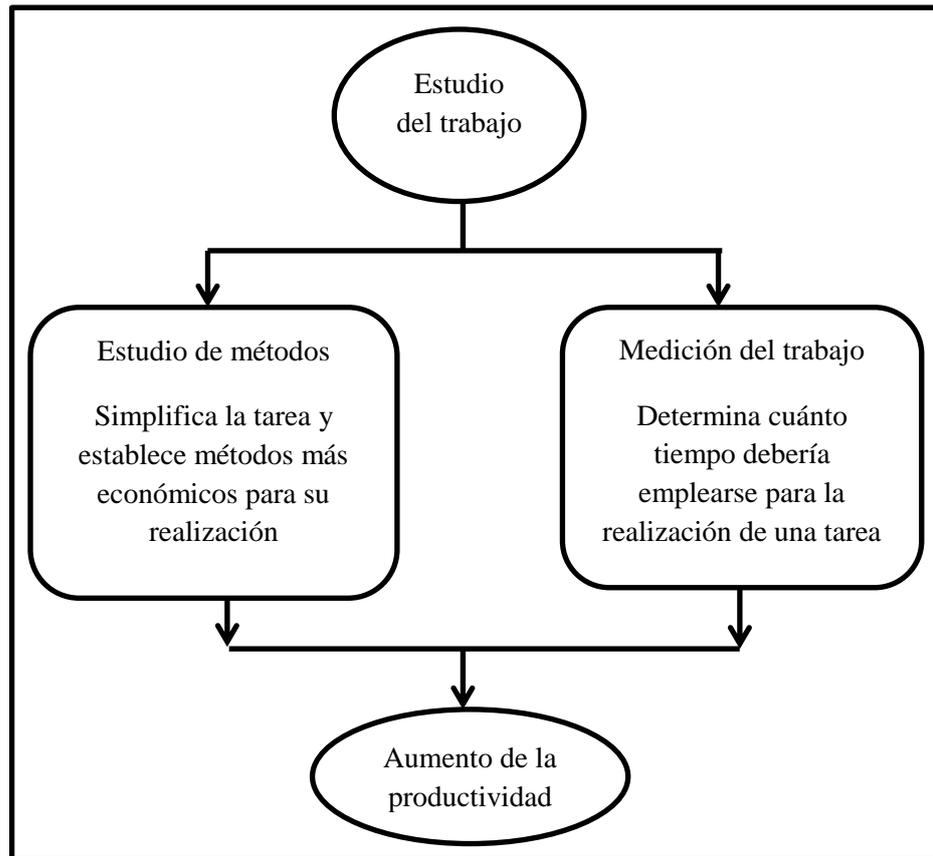


Figura 1. Esquema del estudio del trabajo. Adaptación de “Introducción al Estudio del Trabajo” por Kanawaty, 1996.

### 2.2.2 Estudio de métodos.

*“Es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar las actividades, con el fin de realizar mejoras” (6).*

Según García (19), los objetivos del estudio de métodos son:

- Mejorar las actividades de los procesos y los procedimientos.
- Mejorar la disposición y el diseño de las instalaciones del lugar de trabajo.
- Minimizar el esfuerzo humano y la fatiga innecesaria.
- Realizar un uso adecuado de materiales, máquinas y mano de obra.
- Incrementar la seguridad y la salud en el trabajo
- Mejorar las condiciones de cada puesto de trabajo
- Realizar un trabajo eficiente, sencillo y seguro.

➤ Etapas y herramientas del estudio de métodos

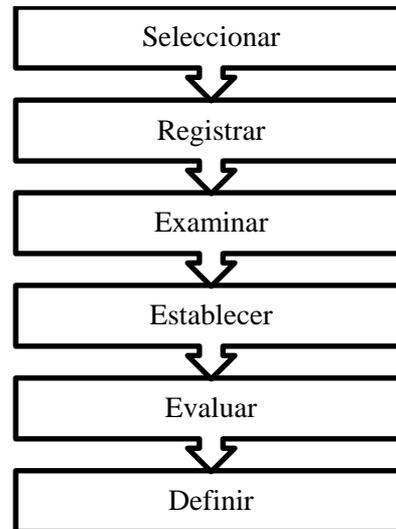


Figura 2. Etapas del estudio de métodos. Adaptación de “Introducción al estudio del trabajo” por Kanawaty, 1996.

Etapa 1: Seleccionar la tarea o proceso que se va a estudiar. Se deben tener en cuenta tres factores:

- Factor económico: Incluye operaciones con máximo índice de desperdicios o retrabajo y costos, tareas donde se emplean muchas horas de trabajo, tareas de mano de obra especializada, entre otras (19).
- Factor técnico: Hace referencia a operaciones que producen cuello de botella, donde hay demasiada manipulación de materiales, materiales e instalaciones son deficientes, y cuando hay varios métodos para una misma actividad, entre otros (19).
- Factor humano: Incluye trabajos repetitivos tienen como consecuencia lesiones músculo-esqueléticas, trabajos con mayor índice de accidentes, actividades con excesiva fatiga, entre otros (19).

Etapa 2: Registrar. Consiste en registrar todos los hechos y conocer a detalle el método actual, mediante la observación directa y la recolección de datos de fuentes apropiadas y confiables (6).

- Diagrama de flujo  
Es una herramienta que permite representar gráficamente la secuencia lógica y dinámica que sigue un proceso de manera ordenada y

esquemática. Sirven para representar procesos que exigen una serie de decisiones con diversas acciones como resultados de cada decisión (20).

Objetivos:

- Identificar aspectos relevantes del trabajo.
- Facilitar el análisis y la mejora de los procesos.
- Mostrar la dinámica del trabajo y los responsables del mismo.
- Evitar la distorsión de las prácticas de la empresa.
- Proveer elementos que hagan fácil el control del trabajo (20)

- Diagrama de Pareto

Es una herramienta de análisis que permite graficar y ordenar los datos de manera descendente (de mayor a menor) para, así, identificar qué problemas son más relevantes y deben resolverse primero. Esta técnica se apoya en el principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales), el cual establece que el 80 % de los problemas provienen del 20 % de las causas.

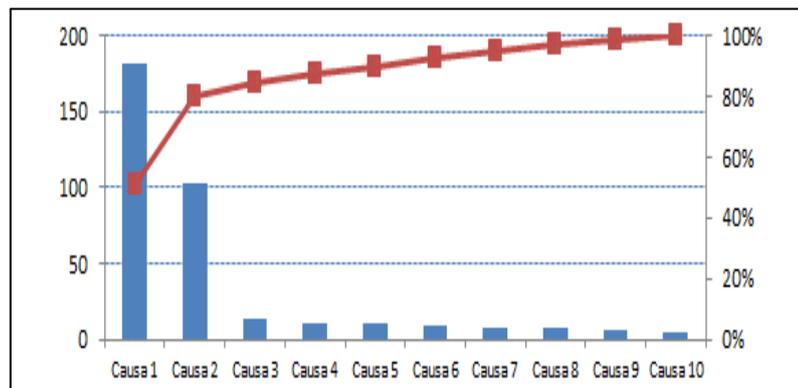


Figura 3. Modelo de Gráfica de Pareto. Tomada de “Cómo hacer un Diagrama de Pareto con Excel 2010, por Gestión de operaciones”, 2010.

Etapa 3: Examinar con espíritu crítico los hechos registrados. Es decir, analizar los hechos para conocer cómo se realiza cada actividad, sus deficiencias y proponer posibles mejoras.

Herramientas: Interrogatorio sistemático y los 5 por qué

- Técnica del interrogatorio sistemático

*“La técnica del interrogatorio es el medio de efectuar el examen crítico sometiendo sucesivamente cada actividad a una serie sistemática y progresiva de preguntas”* (6). Estas preguntas deben hacerse en ese orden, cada vez que se empieza un estudio de métodos, porque son la condición básica de un buen resultado.

Esta técnica contiene preguntas preliminares y preguntas de fondo referidas a:

<b>Las preguntas preliminares serán, pues:</b>		
<b>PROPOSITO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿ <b>Qué</b> se hace en realidad?³</li> <li>¿ <b>Por qué</b> hay que hacerlo?</li> </ul>	<b>ELIMINAR</b> partes innecesarias del trabajo.  <b>COMBINAR</b> siempre que sea posible u <b>ORDENAR</b> de nuevo la sucesión de las operaciones para mejores obtener resultados.  <b>SIMPLIFICAR</b> la operación.
<b>LUGAR:</b>	¿ <b>Dónde</b> se hace? ¿ <b>Por qué</b> se hace allí?	
<b>SUCESION:</b>	¿ <b>Cuándo</b> se hace? ¿ <b>Por qué</b> se hace en ese momento?	
<b>PERSONA:</b>	¿ <b>Quién</b> lo hace? ¿ <b>Por qué</b> lo hace esa persona?	
<b>MEDIOS:</b>	¿ <b>Cómo</b> se hace? ¿ <b>Por qué</b> se hace de ese modo?	

Figura 4. Interrogatorio sistemático (preguntas preliminares). Tomado de “Introducción al Estudio del Trabajo” por Kanawaty, 1996.

<b>PROPOSITO:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿ <b>Qué</b> se hace?</li> <li>¿ <b>Por qué</b> se hace?</li> <li>¿ Qué <b>otra cosa</b> podría hacerse?</li> <li>¿ Qué <b>debería</b> hacerse?</li> </ul>
<b>LUGAR:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿ <b>Dónde</b> se hace?</li> <li>¿ Por qué se hace <b>allí</b>?</li> <li>¿ En qué <b>otro lugar</b> podría hacerse?</li> <li>¿ Dónde <b>debería</b> hacerse?</li> </ul>
<b>SUCESION:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿ <b>Cuándo</b> se hace?</li> <li>¿ Por qué se hace <b>entonces</b>?</li> <li>¿ Cuándo <b>podría</b> hacerse?</li> <li>¿ Cuándo <b>debería</b> hacerse?</li> </ul>
<b>PERSONA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿ <b>Quién</b> lo hace?</li> <li>¿ Por qué lo hace <b>esa</b> persona?</li> <li>¿ Qué <b>otra</b> persona podría hacerlo?</li> <li>¿ Quién <b>debería</b> hacerlo?</li> </ul>
<b>MEDIOS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿ <b>Cómo</b> se hace?</li> <li>¿ Por qué se hace de <b>ese</b> modo?</li> <li>¿ De qué <b>otro</b> modo podría hacerse?</li> <li>¿ Cómo <b>debería</b> hacerse?</li> </ul>

Figura 5. Interrogatorio Sistemático (preguntas de fondo). Tomado de “Introducción al Estudio del Trabajo” por Kanawaty, 1996.

- Los 5 por qué

Es una herramienta de análisis que consiste en la realización de preguntas que buscan definir la causa - efecto de un problema, en el cual, el primer por qué va generando otros por qué, como consecuencia, y, así, sucesivamente hasta llegar a la solución del problema.



Figura 6. Los 5 por qué. Tomado de “Los 5 Por qué, la localización rápida de la raíz del problema”, por González y DATADEC, 2021.

Etapa 4: Establecer. Consiste en idear, diseñar nuevos métodos que supongan mejoras. Aquí utilizaremos las herramientas de diagramas de flujo establecidas en la etapa 2 representando el método mejorado y las 5 s.

- Metodología 5 S

Se denomina así por su primera letra en Japonés: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke.

Esta herramienta sirve para minimizar los desperdicios y optimizar la productividad, a través del reordenamiento y reorganización del lugar de trabajo, mediante la aplicación de métodos consistentes. Tiene como objetivo primordial mantener y mejorar las condiciones de trabajo de una organización (seguridad, clima laboral, motivación personal y eficiencia) (21). Estas son:

- Seiri (clasificación). Consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios dentro del lugar de trabajo.
- Seiton (orden). Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, eliminando así el desorden.
- Seiso (limpieza). Consiste en identificar y eliminar todas las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado.
- Seiketsu (estandarización). Es poner en práctica las tres primeras S, con el objetivo de distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal.
- Shitsuke (disciplina). Consiste en respetar y trabajar, de manera continua, de acuerdo con las normas establecidas.



Figura 7. Las 5s. Tomada de “Las ‘5 s’ para ser más productivo”, por Berganzo y Sistemas OEE, 2023.

Etapa 5: Evaluar los resultados de diferentes soluciones. Se hace una comparación entre los métodos antiguos y el actual, verificando si el método será factible económicamente; comparando la relación costo - beneficio (6).

Etapa 6: Definir el nuevo método mejorado detalladamente de forma clara y precisa.

### 2.2.3 Estudio de tiempos.

Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida, efectuándola según una norma de ejecución preestablecida. (6)

#### Muestreo del trabajo

Es una técnica que se utiliza para investigar las proporciones del tiempo total que se dedican a las diferentes actividades que constituyen una tarea en los procesos de trabajo. El trabajo es analizado mediante un gran número de observaciones en tiempos aleatorios. En los estudios de muestreo del trabajo, se toma una muestra de tamaño  $n$  en un intento de estimar  $p$ . (18)

#### ➤ Cálculo de la proporción de tiempo de $p$

Para calcular el valor de  $p$ ; el cual se define como el porcentaje de veces que ocurre una actividad se toma una pequeña muestra de observaciones en el lugar de trabajo. Es básicamente un estudio piloto, por lo general, una muestra piloto tiene 50 a 100 observaciones. (18)

Fórmula para el cálculo de  $p$ :

$$p = m/n$$

Dónde:

$p$  = Valor estimado de la proporción de la muestra

$m$  = Total de actividades de mayor interés

$n$  = Número total de observaciones

➤ Nivel de confianza

Para establecer el intervalo de confianza, hay que definir la probabilidad con la que el valor medio de la población debe encontrarse en el intervalo. Las probabilidades más utilizadas en el nivel de confianza son del, 95 %, 99 % y 99.9. Los Valores de  $z$  para un muestreo de trabajo pueden ser, según García (19) .

- Nivel de confianza de 95%,  $z=1,96$ .
- Nivel de confianza de 99%,  $z=2,58$ .
- Nivel de confianza de 99,9%,  $z=3,3$ .

Los Valores de  $z$  para un nivel de confianza con decimales y  $z$  entero:

- Nivel de confianza de 68,27%,  $z=1$ .
- Nivel de confianza de 95,45%,  $z=2$ .
- Nivel de confianza de 99,73%,  $z=3$ .

Desviación estándar típica:

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{pq}{n}} = \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

Dónde:

$\sigma_p$  = Desviación estándar de un porcentaje.

$p$  = Porcentaje verdadero de ocurrencia del elemento que se observa, expresado como decimal

$n$  = Número total de observaciones en la que se basa  $p$

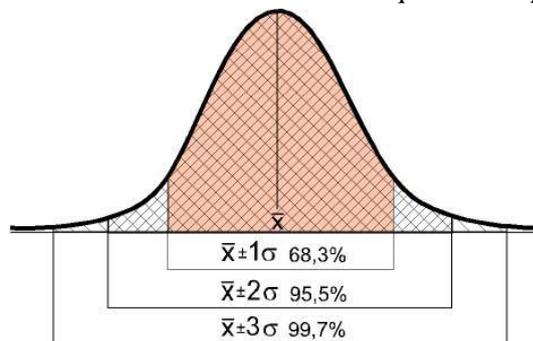


Figura 8. Campana de Gaus, tomada de “La curva de distribución normal”, por García, 2010.

➤ Determinación del número necesario de observaciones

Para determinar el número necesario de observaciones, el analista debe conocer la exactitud con que se desean los resultados. Entre más observaciones se realicen, mayor validez tendrá el resultado final. Para su cálculo se usa la siguiente fórmula (18).

$$n = \frac{z^2 p(1 - p)}{h^2}$$

Dónde:

n= Número de observaciones

z= Número de desviaciones normales estándar para el nivel de confianza deseado

p= Valor estimado de la proporción de la muestra

h= Exactitud o nivel de error deseado.

➤ Determinación de la frecuencia de observación

La frecuencia de las observaciones depende, en su mayor parte, del número de observaciones que se requiere y del tiempo disponible que se tenga para registrar los datos (18).

➤ Diseño del formulario del muestreo del trabajo

El formulario, para registrar las observaciones, es diseñado por el analista de tiempos, de acuerdo al estudio. Puesto que cada muestreo del trabajo es único, y un modelo estándar no basta (18.) La mejor forma de realizarlo, está vinculada con los objetivos del estudio.

**Tabla 2.**  
*Formato de registro de observaciones*

Estudio de muestreo del trabajo															Observaciones totales	Porcentaje productivo	Porcentaje no productivo
Taller principal de reparaciones		Número de personas que trabajan en el estudio _____ Fecha _____ Por _____															
Comentarios _____																	
Núm. de obs.	Tiempo aleatorio	Ocurrencias productivas							Ocurrencias no productivas								
		Maqui- nado	Soldadura	Ajuste de tubos	Mano de obra general	Elect.	Carpin.	Limpieza	Tomar herra- mientos	Afflar herra- mientos	Espera de trabajo	Espera de grúa	Condene- cia de su- pervisor	Personal			
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
Total																	

Fuente: tomada de "Estudio del trabajo II", 2018.

➤ Registro de las observaciones

El analista debe caminar hasta un punto fijo, del puesto de trabajo, y hacer la observación y registrar los hechos. Si la persona o la máquina en estudio está inactiva, el analista también debe determinar la razón de ello y anotarla en el formulario. Esto es muy importante para rediseñar el trabajo a efectos de mejorar la productividad. El analista debe aprender a tomar las observaciones visuales y realizar las entradas escritas después de salir del área de trabajo. Este arreglo minimiza el sentimiento del trabajador de que lo están observando y le permite alcanzar el desempeño acostumbrado (18).

Una cámara de video puede ser útil para realizar estudios de muestreo del trabajo no sesgados que incluyen sólo a personas (18).

Se recomienda, recalcular el valor de  $p$ , a mitad de la toma de observaciones y al finalizar para lograr el grado de confiabilidad deseado (18).

➤ Determinación de holguras o suplementos

A través del estudio de muestreo del trabajo, los analistas toman un gran número de observaciones (usualmente más de 2000) en distintos momentos del día y de diferentes operarios. Pueden dividir el número total de

ocurrencias de inactividad legítimas que involucran a operarios normales entre el número total de observaciones del trabajo. El resultado es igual al porcentaje de holgura que debe asignarse al operario de la clase de trabajo que se estudia (18). Los diferentes elementos que entran en las demoras personales e inevitables pueden mantenerse separados y se puede determinar una holgura equitativa para cada clase o categoría (18).

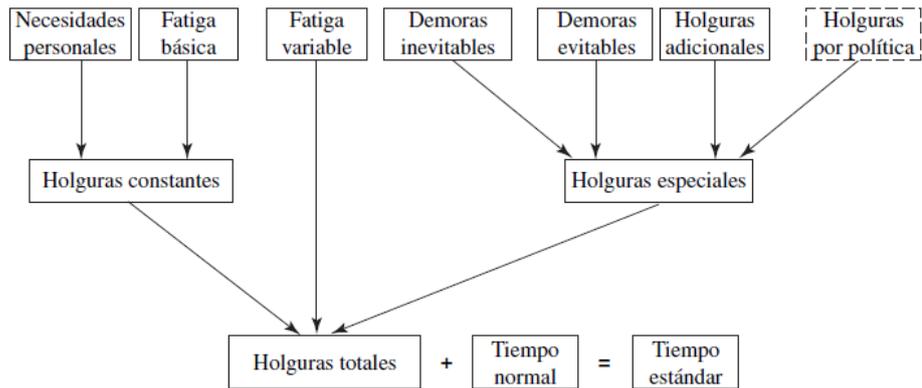


Figura 9. Tipos de holguras. Tomada de Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo, por Niebel Y Freivalds, 2014.

✓ **Holguras constantes**

*Las necesidades personales* incluyen las interrupciones del trabajo para mantener el bienestar general del empleado (beber agua e ir al sanitario). Las condiciones generales de trabajo (ejemplo: la temperatura) y la clase de tarea afectan el tiempo necesario de las demoras personales (18).

No existe una base científica para asignar un porcentaje numérico; sin embargo, la verificación detallada de la producción ha demostrado que una holgura de 5 % para tiempo personal, o cerca de 24 minutos en 8 horas, es adecuada para condiciones de trabajo normal (18).

*La holgura por fatiga básica* es una constante que toma en cuenta la energía que se consume para realizar el trabajo y aliviar la monotonía. Se considera adecuado 4 % del tiempo normal para un operario que hace trabajo ligero, sentado, bajo buenas condiciones de trabajo, sin demandas especiales sobre sus sistemas motrices o sensoriales (18).

Entre 5 % de holgura por necesidades personales y 4 % de holgura por fatiga básica, suman 9 % lo cual es una holgura inicial constante para cada operario, a la que se pueden agregar otras holguras, si es necesario (18).

✓ **Holguras especiales**

*Demoras inevitables.* Esta clase de demoras se aplica a los elementos de esfuerzo e incluye interrupciones del supervisor para dar instrucciones o aclarar alguna información escrita, despachador, analista del estudio de tiempos y otros (18).

*Demoras evitables.* No se proporcionan holguras por retrasos evitables, como las visitas a otros operarios por motivos sociales, detenciones sin razón y ociosidad distinta al descanso para recuperarse de la fatiga (18). Aunque los operarios pueden tomar estas demoras a costa de la producción, no se asignan holguras por estas detenciones de trabajo en el desarrollo del estándar (18).

➤ **Determinación de la calificación de desempeño:**

Existen varios sistemas para calificar el desempeño de un trabajador, sin embargo, aquí se utilizará el sistema de Westinghouse.

✓ **El Sistema Westinghouse**

Es uno de los sistemas más usado, fue desarrollado por la Westinghouse Electric Corporation. Este sistema de calificación considera cuatro factores para evaluar el desempeño del trabajador: habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia (18).

- *Habilidad:* Es la destreza para seguir un método dado y se relaciona con la experiencia que se demuestra mediante la coordinación adecuada entre la mente y las manos. Este factor aumenta a medida que transcurre el tiempo, debido a que una mayor familiaridad con el puesto de trabajo proporciona velocidad y suavidad de movimientos, a la vez que desaparecen los titubeos y movimientos falsos.

Existen seis grados de habilidad: malo, aceptable, promedio, bueno, excelente y superior (18).

**Tabla 3.**

*Calificación de la habilidad*

+0.15	A1	Superior
+0.13	A2	Superior
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena
+0.03	C2	Buena
0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Mala
-0.22	F2	Mala

Fuente: Tomada de. Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo, por Niebel Y Freivalds, 2014.

- *Esfuerzo*: Es la demostración de la voluntad para trabajar de manera eficaz. El esfuerzo es representativo de la velocidad con la que se aplica la habilidad que, en gran medida, puede ser controlada por el operario (18). Las seis clases de esfuerzo son malas, aceptables, promedio, buenas, excelentes y excesivas:

**Tabla 4.**

*Calificación de esfuerzo*

+0.13	A1	Excesivo
+0.12	A2	Excesivo
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Bueno
+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Malo
-0.17	F2	Malo

Fuente: Tomada de Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo, por Niebel Y Freivalds, 2014.

- *Condiciones*: Se consideran en este procedimiento de calificación del desempeño, que afecta al operario y no a la operación, incluye la temperatura, la ventilación, la luz y el ruido. Las seis clases de condiciones de trabajo, son: ideal, excelente, bueno, promedio, aceptable y malo (18).

**Tabla 5.**

*Calificación de las condiciones*

+0.06	A	Ideal
+0.04	B	Excelente
+0.02	C	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.03	E	Aceptable
-0.07	F	Malo

Fuente: Tomada de. Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo, por Niebel Y Freivalds, 2014.

- **Consistencia:** Este factor debe evaluarse en el momento que se está trabajando. Los valores de tiempos elementales que se repiten en forma constante tendrán una consistencia perfecta. Las seis clases de consistencia son: perfecta, excelente, buena, promedio, aceptable y mala (18).

**Tabla 6.**

*Calificación de la consistencia*

+0.04	A	Perfecta
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Mala

Fuente: Tomada de. Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo, por Niebel y Freivalds, 2014.

➤ **Determinación del tiempo estándar**

Para el cálculo del tiempo estándar, primeramente se debe calcular el tiempo observado, luego realizar el tiempo normal considerando la calificación de desempeño y finalmente se calcula el tiempo estándar teniendo en cuenta las holguras (18).

✓ **Tiempo observado**

El tiempo observado para un elemento dado se calcula a partir del tiempo de trabajo dividido entre el número de unidades producidas durante ese tiempo (18).

Fórmula para su cálculo:

$$TO = \frac{T}{P} \times \frac{n_i}{n}$$

Dónde:

$T$  = tiempo total

$P$  = producción total por periodo estudiado

$n_i$  = número de ocurrencias para el elemento  $i$

$n$  = número total de observaciones

✓ Tiempo normal

El tiempo normal se encuentra escalando el tiempo observado de acuerdo con la tasa promedio  $R$ .

Fórmula para su cálculo:

$$TN = TO \times \bar{R}/100$$

Dónde:

TO = tiempo observado

$R$  = tasa promedio de desempeño =  $\Sigma R/n$ .

✓ Tiempo estándar

El tiempo estándar se encuentra sumando las holguras (mediante el enfoque del multiplicador) al tiempo normal (18). Fórmula para su cálculo:

$$TS = TN \times (1 + \text{holgura})$$

#### 2.2.4 Marco legal y normativo aplicable al mantenimiento de infraestructura de instituciones del Estado.

Este marco legal y normativo contiene algunas normas aplicables de manera general a las instituciones del estado. Cabe remarcar que muy aparte cada institución del estado tiene sus propias normas, directivas y estándares en cuanto a mantenimiento de infraestructura se refiere.

Leyes, normas y regulaciones aplicables:

➤ *Constitución política del Perú 1993*

La Constitución política del Perú 1993, en el Capítulo I: Derechos Fundamentales de la Persona; Artículo 2.º; menciona que toda persona tiene derecho a:

(...) “A la vida, a su identidad, a su integridad moral, psíquica y física y a su libre desarrollo y bienestar”. (...) (22).

(Es importante empezar el marco legal con este apartado, porque tiene importante relación con el problema de estudio, en el cual enumeramos como posibles consecuencias de una falta de mantenimiento de infraestructura; pérdida de la vida humana, afectación de la integridad física; entre otras, lo que evidenciaría la vulneración a este derecho).

➤ *Reglamento Nacional de Edificaciones Decreto Supremo N.º 011-2006-VIVIENDA.*

“(…)

*Norma G.010: Consideraciones Básicas*

*Artículo 1.-*

*El Reglamento Nacional de Edificaciones tiene por objeto normar los criterios y requisitos mínimos para el Diseño y ejecución de las Habilitaciones Urbanas y las Edificaciones, permitiendo de esta manera una mejor ejecución de los Planes Urbanos. Es la norma técnica rectora en el territorio nacional que establece los derechos y responsabilidades de los actores que intervienen en el proceso edificatorio, con el fin de asegurar la calidad de la edificación. (23)*

*Artículo 2.-*

*El Reglamento Nacional de Edificaciones es de aplicación obligatoria para quienes desarrollen procesos de habilitación urbana y edificación en el ámbito nacional, cuyo resultado es de carácter permanente, público o privado. (23)*

“(…)”.

“(…)”

*Artículo 5.- Para garantizar la seguridad de las personas, la calidad de vida y la protección del medio ambiente, las habilitaciones urbanas y edificaciones deberá proyectarse y construirse, satisfaciendo las siguientes condiciones (23):*

*a) Seguridad: Seguridad estructural, de manera que se garantice la permanencia y la estabilidad de sus estructuras. Seguridad en caso de siniestros, de manera que las personas puedan evacuar las edificaciones en condiciones seguras en casos de emergencia, cuenten con sistemas contra incendio y permitan la actuación de los equipos de rescate. Seguridad de uso,*

*de manera que, en su uso cotidiano en condiciones normales, no exista riesgo de accidentes para las personas (23).*

*b) Funcionalidad: Uso, de modo que las dimensiones y disposición de los espacios, así como la dotación de las instalaciones y equipamiento, posibiliten la adecuada realización de las funciones para las que está proyectada la edificación. Accesibilidad, de manera que permitan el acceso y circulación a las personas con discapacidad (23).*

*c) Habitabilidad: Salubridad e higiene, de manera que aseguren la salud, integridad y confort de las personas. Protección térmica y sonora, de manera que la temperatura interior y el ruido que se perciba en ellas, no atente contra el confort y la salud de las personas permitiéndoles realizar satisfactoriamente sus actividades.*

*d) Adecuación al entorno y protección del medio ambiente Adecuación al entorno, de manera que se integre a las características de la zona de manera armónica. Protección del medio ambiente, de manera que la localización y el funcionamiento de las edificaciones no degraden el medio ambiente (23). (...)*

*“(...)*

#### *Norma G.020: Principios Generales*

*Artículo 1.- Para cumplir con su objetivo, el presente Reglamento Nacional de Edificaciones se basa en los siguientes principios generales:*

*a) De la Seguridad de las Personas. Crear espacios adecuados para el desarrollo de las actividades humanas, buscando garantizar la salud, la integridad y la vida de las personas que habitan una edificación o concurren a los espacios públicos; así mismo, establece las condiciones que deben cumplir las estructuras y las instalaciones con la finalidad de reducir el impacto sobre las edificaciones y la infraestructura urbana, de los desastres naturales o los provocados por las personas. Brindar a las personas involucradas en el proceso de ejecución de las edificaciones, condiciones de seguridad suficientes para garantizar su integridad física (23) (...)*

*“(...)*

#### *Norma GE.040: Uso y Mantenimiento*

### *CAPÍTULO III*

#### *Mantenimiento de las edificaciones*

*Artículo 11.- Los ocupantes de las edificaciones tienen el deber de mantener en buenas condiciones su estructura, instalaciones, servicios, aspecto interno y externo, debiendo evitar su deterioro y la reducción de las condiciones de seguridad que pudieran generar peligro para las personas y sus bienes (23).*

*Artículo 12.- Los desperfectos que se originen por el deterioro o mal uso de las instalaciones de servicios de las edificaciones deben ser reparados tan pronto se adviertan los mismos, bajo responsabilidad de los ocupantes o propietarios (23).*

*Artículo 13.- Los propietarios u ocupantes de edificaciones que cuenten con áreas de uso común están obligados a su mantenimiento, cumpliendo con lo normado en el respectivo Reglamento Interno (23).*

*Artículo 14.- Los bienes de propiedad común destinados al funcionamiento de la edificación deben ser conservados apropiadamente, para lo cual deberán contar con el servicio técnico preventivo y correctivo a cargo de personas o empresas con experiencia suficiente para asegurar su adecuado funcionamiento (23).*

*Artículo 15.- Los cercos eléctricos de seguridad deben recibir un mantenimiento regular a fin de que éstos no constituyan peligro alguno para los ocupantes de la propia edificación, ni para los ocupantes de los inmuebles colindantes (23).*

*Artículo 16.- Los techos y cubiertas de las edificaciones deberán impedir que el agua proveniente de las lluvias y su correspondiente drenaje, afecten los inmuebles colindantes (23).*

*Artículo 17.- Las edificaciones que resulten afectadas por fenómenos naturales o por actos producidos por la mano del hombre, deberán ser sometidas a la evaluación de profesionales especialistas, quienes deberán recomendar las obras de reforzamiento o demolición necesarias. Los propietarios u ocupantes deberán otorgar las facilidades de acceso a dichos especialistas, para la ejecución de los análisis estructurales correspondientes, debiendo cumplir con las recomendaciones que ellos efectúen (23). (...)*”.

➤ *Ley N.º 30225, Ley de Contrataciones del Estado*

#### *TÍTULO I*

#### *DISPOSICIONES PRELIMINARES*

## *CAPÍTULO I*

### *DISPOSICIONES GENERALES*

#### *Artículo 1. Finalidad*

*“La presente Ley tiene por finalidad establecer el marco normativo que oriente la contratación de bienes, servicios y obras de manera oportuna para el cumplimiento de los fines públicos, bajo un enfoque de valor por dinero y gestión por resultados, en el marco del Sistema Nacional de Abastecimiento”. (...) (24).*

- *Decreto Supremo N.º 002-2018-PCM, Decreto Supremo que aprueba el Nuevo Reglamento de Inspecciones Técnicas de Seguridad en Edificaciones*

*“(...*

## *TÍTULO I*

### *DISPOSICIONES GENERALES*

#### *CAPÍTULO I DEL OBJETO, DEFINICIONES Y ÁMBITO DE APLICACIÓN*

##### *Artículo 1.- Del Objeto*

*“El Reglamento de Inspecciones Técnicas de Seguridad en Edificaciones, en adelante el Reglamento, tiene por objeto establecer y regular los procedimientos técnicos y administrativos referidos a las Inspecciones Técnicas de Seguridad en Edificaciones-ITSE(...)”. (25)*

*“(...*

## *CAPÍTULO II*

### *DISPOSICIONES COMUNES AL TRÁMITE DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE SEGURIDAD EN EDIFICACIONES*

#### *“Artículo 10- Objetivo de la ITSE*

*10.1 La ITSE tiene por finalidad evaluar el riesgo y las condiciones de seguridad de la edificación vinculada con la actividad que desarrolla, verificar la implementación de las medidas de seguridad con las que cuenta y analizar la vulnerabilidad en el Establecimiento Objeto de Inspección” (...) (25).*

- *Ley N.º 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento*

## *TÍTULO I*

### *DISPOSICIONES GENERALES*

#### *“Artículo 1. Objeto de la Ley*

*La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo tiene como objetivo promover una cultura de prevención de riesgos laborales en el país. Para ello, cuenta*

*con el deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización y control del Estado y la participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales, quienes, a través del diálogo social, velan por la promoción, difusión y cumplimiento de la normativa sobre la materia.” (26).*

*“Artículo 2. Ámbito de aplicación*

*La presente Ley es aplicable a todos los sectores económicos y de servicios; comprende a todos los empleadores y los trabajadores bajo el régimen laboral de la actividad privada en todo el territorio nacional, trabajadores y funcionarios del sector público, trabajadores de las Fuerzas Armadas y de la Policía Nacional del Perú, y trabajadores por cuenta propia. ” (...) (26).*

➤ *El Código Nacional de Electricidad - Utilización*

*“(...*

*SECCIÓN 010*

*INTRODUCCIÓN*

*Objetivo El Código Nacional de Electricidad - Utilización, llamado en adelante Código, tiene como objetivo establecer las reglas preventivas para salvaguardar las condiciones de seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal, y de la propiedad, frente a los peligros derivados del uso de la electricidad; así como la preservación del ambiente y la protección del Patrimonio Cultural de la Nación. (...)” (27).*

➤ *Ley N.º 28411, Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto*

*“(...*

*CAPÍTULO III*

*EL PRESUPUESTO DEL SECTOR PÚBLICO*

*Subcapítulo I El Presupuesto y su contenido*

*Artículo 8.- El Presupuesto*

*8.1 El presupuesto constituye el instrumento de gestión del Estado para el logro de resultados a favor de la población, a través de la prestación de servicios y logro de metas de coberturas con eficacia y eficiencia por parte de las Entidades. Asimismo, es la expresión cuantificada, conjunta y sistemática de los gastos a atender durante el año fiscal, por cada una de las Entidades que forman parte del Sector Público y refleja los ingresos que financian dichos gastos. (...)” (28).*

➤ *Ley N.º 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública*

*“(…)*

*Artículo 1.- Objeto de la Ley*

*La presente Ley crea el Sistema Nacional de Inversión Pública, con la finalidad de optimizar el uso de los Recursos Públicos destinados a la inversión, mediante el establecimiento de principios, procesos, metodologías y normas técnicas relacionados con las diversas fases de los proyectos de inversión. (…)” (29).*

*“(…)*

*Artículo 4.- Principios del Sistema Nacional de Inversión Pública*

*Todos los proyectos que se ejecutan en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública se rigen por las prioridades que establecen los planes estratégicos nacionales, sectoriales, regionales y locales, por los principios de economía, eficacia y eficiencia durante todas sus fases y por el adecuado mantenimiento en el caso de la infraestructura física para asegurar su utilidad en el tiempo (29).*

*Artículo 5.- Objetivos del Sistema Nacional de Inversión Pública*

*El Sistema Nacional de Inversión Pública busca lograr los siguientes objetivos:*

*a. Propiciar la aplicación del Ciclo del Proyecto de Inversión Pública: perfil prefactibilidad - factibilidad expediente técnico - ejecución - evaluación ex post. (29) (…)”.*

➤ *Ley N.º 27785, Ley Orgánica del Sistema Nacional de Control y de la Contraloría General de la República.*

*TÍTULO I*

*DISPOSICIONES GENERALES*

*CAPÍTULO I –ALCANCE, OBJETIVO*

*“(…)*

*Artículo 2º - Objeto de la ley*

*Es objeto de la Ley propender al apropiado, oportuno y efectivo ejercicio del control gubernamental, para prevenir y verificar, mediante la aplicación de principios, sistemas y procedimientos técnicos, la correcta, eficiente y transparente utilización y gestión de los recursos y bienes del Estado, el desarrollo honesto y probo de las funciones y actos de las autoridades, funcionarios y servidores públicos, así como el cumplimiento de metas y resultados obtenidos por las instituciones sujetas a control, con la finalidad*

*de contribuir y orientar el mejoramiento de sus actividades y servicios en beneficio de la Nación. (30) (...)*”

Se concluye que toda actividad de mantenimiento de infraestructura se rige por una base legal, la cual enmarca estas normas generales y otras normas específicas pertenecientes a cada institución del Estado. Esta base legal general, engloba: Los usos y gestión los de recursos públicos y bienes del Estado, la forma de contratación de bienes, servicios y obras del Estado para el cumplimiento de los fines públicos, las condiciones de seguridad y prevención de riesgos laborales en el país, la importancia de mantener en correcto estado las instalaciones de las edificaciones en el país y un oportuno y efectivo control gubernamental de los actos y resultados de la gestión pública en el uso y destino de los recursos y bienes del Estado; cuyo fin es contribuir a mejorar las actividades y servicios en beneficio de todos los peruanos.

### 2.3 Definición de términos básicos

- ✓ Eficiencia: Es la capacidad para realizar o cumplir adecuadamente una función utilizando los mínimos recursos.
- ✓ Eficacia: Es la capacidad para lograr el efecto que se desea o espera conseguir.
- ✓ Productividad: Es la capacidad de producción por unidad de trabajo.
- ✓ Tiempo esperado: Es el tiempo necesario para completar una tarea, tomando en cuenta posibles problemas y demoras.
- ✓ Tiempo productivo: Tiempo que toma en desarrollarse una actividad, sin tener inferencias, deficiencias, durante su proceso.
- ✓ Tiempo improductivo: Es el tiempo que tiene demoras, deficiencias durante el flujo del proceso de trabajo de una actividad.
- ✓ Demoras: Retraso en el cumplimiento de una actividad o proceso.
- ✓ Optimizar el tiempo: Es realizar una actividad en el menor tiempo posible sin perjudicar la calidad del resultado.
- ✓ Mejora de procesos: Consiste en analizar sistemáticamente un conjunto de actividades interrelacionadas en sus flujos, para hacerlas más, eficientes, efectivas y adaptables en el lugar de trabajo.
- ✓ Cuellos de botella: Se denomina así a cualquier elemento que causa congestión y retrasos en el flujo de trabajo de un proyecto, programa, etc.

- ✓ **Análisis costo beneficio:** Es una metodología utilizada para evaluar de forma exhaustiva los costos y beneficios de un proyecto, programa, intervención etc. con el objetivo de determinar si el proyecto es rentable o no y en base a eso tomar las mejores decisiones.
- ✓ **Informe técnico:** Conjunto de documentos de carácter técnico que permiten la adecuada ejecución de una obra; que tiene como objetivo resolver o mejorar el problema (31).
- ✓ **Mantenimiento de infraestructura:** Consiste en la inspección de todas las edificaciones e instalaciones, con la finalidad de repararlas y permitir su conservación, evitando daños y peligros.

## CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

### 3.1 Método, alcance y diseño de la investigación

#### 3.1.1 Método.

El método de estudio es de tipo deductivo, ya que a partir de la aplicación del estudio de métodos y estudio de tiempos se registrará y analizará el proceso, para, finalmente, presentar los resultados y determinar si la propuesta de mejora logrará optimizar el tiempo de atención de los informes técnicos de mantenimiento de infraestructura.

#### 3.1.2 Alcance de la investigación.

El alcance descriptivo - explicativo considera los fenómenos, situaciones, contextos, sucesos en estudio y sus componentes; especificando y describiendo características propias. En cuanto al alcance explicativo, se enfoca en responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales, explica el por qué ocurre un fenómeno (32).

Por ello, la presente investigación tiene un nivel de alcance descriptivo - explicativo, ya que busca especificar las características propias del proceso en estudio, el cual será sometido análisis para responder a las causas, explicando el por qué ocurre de esta manera y poder, así, diseñar una propuesta de mejora que permita optimizar el tiempo de atención de los informes técnicos de mantenimiento de infraestructura.

#### 3.1.3 Diseño de la investigación.

El diseño de esta investigación es no experimental - transversal, ya que no se manipula ninguna de las variables de estudio y la recolección de los datos se hace en único momento. Y el tipo de investigación es aplicada, puesto que propone una solución al problema, mediante el diseño de una propuesta de mejora.

### 3.2 Población y muestra

#### 3.2.1 Población.

En toda investigación, antes de hacer mención a la población y a la muestra, se debe identificar la unidad de muestreo/análisis (Si se trata de individuos,

organizaciones, periodos, comunidades, situaciones, piezas producidas, eventos, etc.). Una vez definida la unidad de muestreo/análisis, se delimita la población (32).

Bajo este concepto, en este estudio se ha identificado que la unidad de análisis es un proceso y, al delimitar la población, se determinó que se trata de una población finita, la cual es el caso del Proceso de Elaboración de Informes Técnicos de mantenimiento de Infraestructura, de la Sección de Obras y Servicios. Hernández y otros definen a la población (32) como el “conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones”.

### 3.2.2 Muestra.

Las muestras se clasifican en dos tipos probabilísticas y no probabilísticas: Las probabilísticas dependen de la probabilidad y se trata de un subgrupo de la población en el que todos los elementos tienen la misma posibilidad de ser elegidos. Las no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador (32).

En ese sentido, se determina que este estudio tiene una muestra no probabilística, seleccionada por conveniencia. Según, Battaglia (2008a), citado en Hernández y otros (32), las muestras por conveniencia están formadas por los casos disponibles a los cuales tenemos acceso. En este estudio, el caso disponible al cual tenemos acceso y, a su vez, es considerado muestra, es el Proceso de elaboración de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura.

## 3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### 3.3.1 Técnicas.

Las técnicas que permitirán la recolección de la información para este estudio son:

- La observación directa
- La entrevista semiestructurada
- La encuesta

### 3.3.2 Instrumentos.

Los instrumentos que se utilizarán para el registro y la recolección de datos de las variables en estudio son:

- Ficha de observación estructurada: Para el registro de la información, se visitaron las instalaciones donde se realizan las actividades que forman parte del proceso en estudio y se registró cada evento tal como sucedía. Se llevó a cabo con la finalidad de conocer de cerca el proceso y constatar los sucesos y tiempos, por ello, se complementó con el formulario registro de observaciones (estudio de tiempos).
- Entrevista: Se realizó la entrevista al Jefe del Departamento de Infraestructura en vivo, la entrevista fue rápida y corta se respondió de manera clara y concisa según el tipo de pregunta. Su finalidad fue identificar los principales factores que afectan al proceso en estudio.
- Cuestionario de encuesta: Estuvo dirigido al personal que participa en el proceso, se envió vía correo electrónico el archivo de Word con las preguntas planteadas, después de ello se emitieron los archivos con las respuestas al investigador. Su objetivo fue conocer los factores que afectan al proceso con mayor frecuencia.

### *3.3.3 Instrumentos de registro y análisis de datos.*

- Formato de registro de observaciones (estudio de tiempos)
- Diagrama de flujo del proceso
- Diagrama de Pareto
- 5 por qué
- Interrogatorio sistemático

El software Microsoft Excel se utilizará para el desarrollo de los instrumentos de análisis de datos.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Definición de resultados

#### 4.1.1 Diagnóstico de la situación actual.

##### 4.1.1.1 Descripción de la Institución en estudio.

La institución en estudio es una Institución del Estado, cuyos integrantes se deben al cumplimiento de la ley, el orden y la seguridad en toda la República.

##### ✓ Misión

*“Garantizar, mantener y restablecer el orden interno, prestar protección y ayuda a las personas y a la comunidad, garantizar el cumplimiento de las leyes y la seguridad del patrimonio público y privado, prevenir, investigar y combatir la delincuencia; vigilar y controlar las fronteras; con el propósito de defender a la sociedad y a las personas, a fin de permitir su pleno desarrollo, en el marco de una cultura de paz y de respeto a los derechos humanos” (33).*

##### ✓ Visión

*“Moderna, eficiente y cohesionada al servicio de la sociedad y del Estado, comprometida con una cultura de paz, con vocación de servicio y reconocida por su respeto irrestricto a la persona, los derechos humanos, la Constitución y las leyes, por su integración con la comunidad, por su honestidad, disciplina y liderazgo de sus miembros” (33).*

##### ✓ División de Infraestructura

Esta división pertenece a la Dirección de Administración de esta Institución del Estado. Cabe señalar que la división de infraestructura tiene a su cargo el Departamento de Infraestructura el cual está dividido en dos secciones: Sección de Estudios y Proyectos y la Sección de Obras y Servicios, es esta

sección quien atiende la solicitud de requerimiento de mantenimiento de infraestructura.

✓ Sección de Obras y servicios

A continuación mencionaremos algunas de las funciones, relacionadas al mantenimiento de infraestructura, establecidas en el Manual de Organización y Funciones de la DIRAM (Dirección de Administración). Son funciones de la presente sección (34):

“(…)

- *Coordinar y determinar la Unidad Ejecutora con la que se realizarán las coordinaciones para la elaboración y ejecución de proyectos de inversión, transferencia, operación, capacitación y mantenimiento de infraestructura.  
(…)”.*

- *Atender y supervisar los requerimientos de mantenimiento de la infraestructura de la Unidad Ejecutora 002 - DIRECCIÓN- de esta institución del estado, cuando se le encargue en el marco de la normativa sobre la materia, formulando el informe técnico respectivo.*

A continuación, se adjunta el organigrama de la División de Infraestructura:



Figura 10. Organigrama de la División de Infraestructura. Tomada de MOF de la Institución en estudio, 2020.

#### 4.1.1.2 Descripción del proceso.

- ✓ Mapa de procesos

El proceso en estudio es parte de los procesos operativos, por ende, es de vital importancia dentro de la institución.



Figura 11. Mapa de procesos. Datos tomados de la institución en estudio, 2022.

- ✓ Diagrama de flujo del proceso

En la figura 12, se describe el flujo que sigue el proceso.

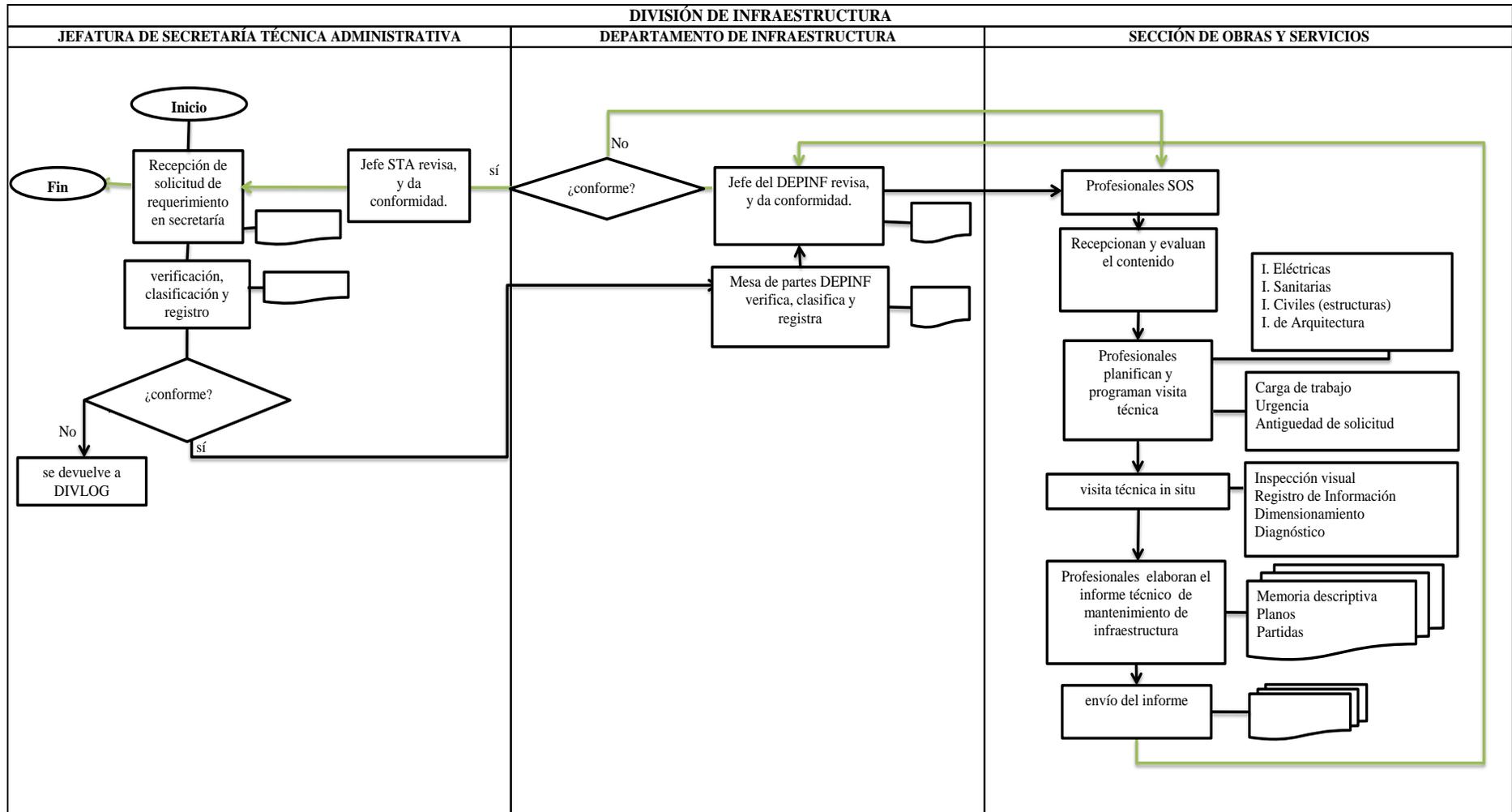


Figura 12. Diagrama de flujo del proceso

✓ Descripción de las principales actividades del diagrama de flujo del proceso.

1. Ingreso de solicitud de requerimiento de informe técnico de mantenimiento a Secretaría Técnica Administrativa de la División de Infraestructura (DIVINFRA).

Aquí se da inicio al proceso, esta área se encarga de revisar, clasificar, evaluar y visar la documentación a fin de derivarlo a las áreas correspondientes. La verificación consiste en confirmar el cumplimiento de ingreso en el sistema integrado de gestión de expedientes (SIGE), foliado de expediente, documentos que acompañan a la solicitud, correspondencia de atención según las unidades a las que atiende la DIVINFRA, evaluación de contenido para ser derivado a los departamentos y secciones de la DIVINFRA, registro interno en cuadernos de cargos.

También se evalúa la Jerarquía en la línea de mando de donde se origina la solicitud, ya que si lo solicitado proviene de un congresista, ministro, general, etc., el documento tendrá prioridad sobre cualquier otro tipo de documento.

2. Ingreso de solicitud de requerimiento de informe técnico de mantenimiento a mesa de partes del Departamento de Infraestructura (DEPINF).

Esta área realiza el siguiente paso del proceso que consiste en recepcionar los documentos provenientes de Secretaría Técnica Administrativa (STA) y verifica que estos cumplan con el ingreso en el sistema integrado de gestión de expedientes (SIGE), foliado de expediente, documentación que acompaña a la solicitud, correspondencia de atención según las unidades a las que atiende la DIVINFRA, evaluación de contenido para ser derivado a los departamentos y secciones de la DIVINFRA, registro interno en cuadernos de cargos del DEPINF.

Luego de la evaluación, determina el flujo de la documentación, la misma que puede ir dirigida a la Sección de Estudios y Proyectos (SEP) o a la Sección de Obras y Servicios (SOS), según la naturaleza de lo solicitado.

También evalúa la Jerarquía en la línea de mando de donde se origina la solicitud, ya que si lo solicitado proviene de un congresista, ministro,

general, etc., el documento tendrá prioridad sobre cualquier otro tipo de documento.

**3. Análisis del asunto y detalle del documento por Jefatura del Departamento de Infraestructura (DEPINF).**

Prosiguiendo con el flujo del proceso, después de la derivación de los documentos, el jefe de esta área evalúa la documentación recibida, analiza el detalle y los antecedentes de lo solicitado, para verificar a que especialidad profesional corresponde, la prioridad que se le debe de asignar para su atención y los recursos necesarios para su diligenciamiento.

Luego de clasificar el documento, coloca el nombre del profesional especialista a quien será derivado dicho documento y lo devuelve a mesa de partes DEPINF para su registro en el cuaderno de cargos y entrega posterior al profesional especialista de SOS quien será el que atenderá dicha solicitud.

Asimismo también evalúa la jerarquía en la línea de mando de donde se origina la solicitud, ya que si lo solicitado proviene de un congresista, ministro, general, etc., el documento tendrá prioridad sobre cualquier otro tipo de documento.

**4. Análisis y planificación de visita técnica por los Profesionales Especializados de la Sección de Obras y Servicios (SOS).**

Siguiendo con el flujo del proceso los profesionales reciben la documentación asignada por el jefe, evalúan los antecedentes de atención de dicho expediente y evalúan los recursos a utilizar (herramientas, EPPS, personal de apoyo en levantamiento de datos en campo, equipos especiales, asesoría especializada, gestión de viaje si lo solicitado es en una dependencia fuera de Lima).

Con la evaluación realizada, se programa la visita de la inspección visual, levantamiento de información u otra actividad necesaria para atender lo solicitado, siempre teniendo en cuenta la prioridad de atención de dicho documento.

Asimismo, también evalúa la jerarquía en la línea de mando de donde se origina la solicitud, ya que, si lo solicitado proviene de un congresista, ministro, General, etc. el documento tendrá prioridad sobre cualquier otro tipo de documento.

**5. Elaboración y envío del informe técnico de mantenimiento de infraestructura.**

Finalmente, con la información recopilada en la unidad inspeccionada durante la visita técnica, o en otras instituciones públicas o privadas (algunos documentos no son de atención sencilla sobre todo en las especialidades de eléctricas, sanitarias y comunicaciones, requieren de recopilación de información de otras entidades privadas, laboratorios, entidades públicas, etc.) los profesionales elaboran el informe de mantenimiento de infraestructura.

El informe técnico finalizado pasa a revisión por el jefe de DEPINF y jefe de STA y es enviado de regreso por la misma ruta de ingreso de dicha solicitud de requerimiento.

El envío a la División de Logística (DIVLOG) se hace todos los días a las 2:00 p.m, mediante un currier motorizado, por lo que, si un documento es expedido después de esa hora debe esperar hasta las 2:00 p.m del día siguiente.

✓ Proceso productivo del proceso

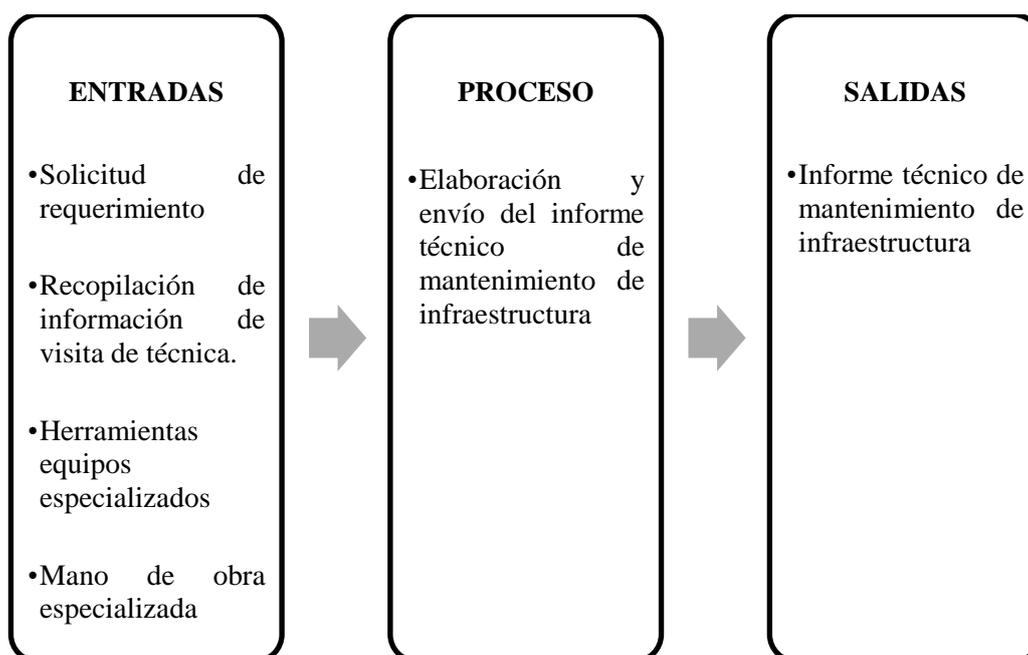


Figura 13. Sistema productivo del proceso

✓ Registro de solicitudes y emisión de informes.

**Tabla 7.**

*Resumen de ingreso de solicitudes y emisión de informes.*

Ingreso de solicitudes y emisión de informes	Cantidad aproximada (mes)	
	Mínima/máximo	Promedio
Ingreso de solicitudes de mantenimiento	35 a 38	36
Emisión de informes técnicos	35 a 38	36

Fuente: Datos tomados de la institución en estudio, 2022.

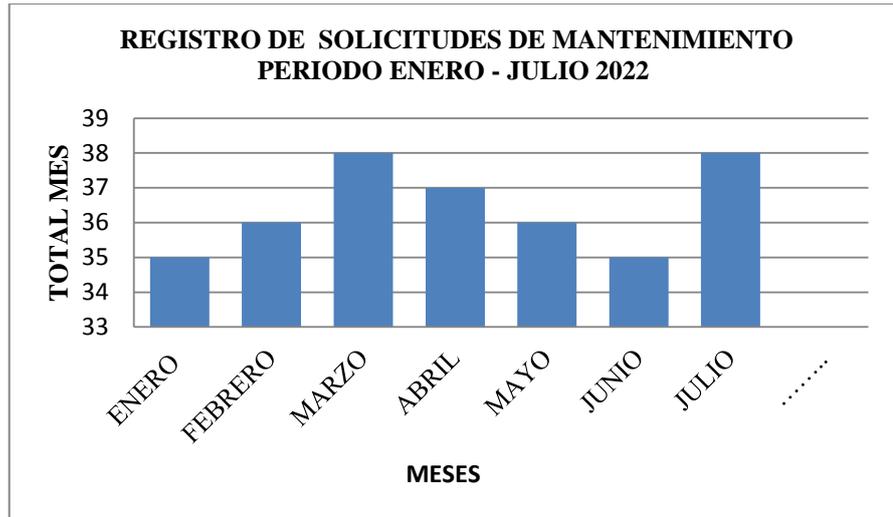


Figura 14. Resumen gráfico de solicitudes ingresadas Enero – Julio. Datos tomados de la institución en estudio, 2022.

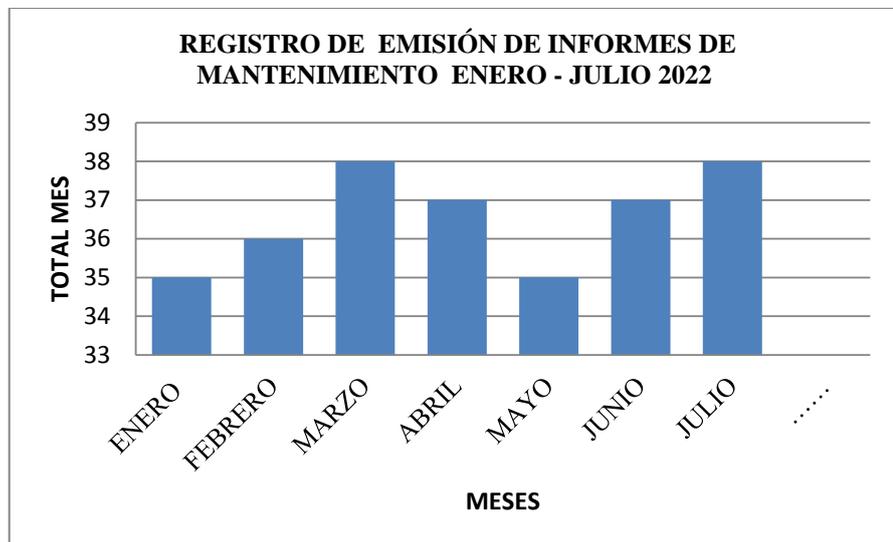


Figura 15. Resumen de informes emitidos, Enero – Julio. Datos tomados de la institución en estudio, 2022.

✓ Resultados de la ficha de observación directa

Según los resultados de la observación directa, mediante la ficha de observación, se identificaron aspectos relacionados a mano de obra, métodos y materiales.

**Tabla 8.**  
*Resultados de la ficha de observación*

Aspecto observado	Descripción
Existe supervisión y control del personal	Se observa deficiente control del personal, hay personal que, en horarios de trabajo, se encuentra realizando otras actividades no acordes a sus funciones.
Se observa que los trabajadores realizan las funciones que les corresponde	No siempre y no todos, algunos profesionales están realizando funciones que no están indicadas en su carta funcional.
Se observa sobre carga laboral	Aparentemente si se observa carga laboral, y todo parece indicar que se debe a una deficiente planificación de las actividades.
Existe un procedimiento de trabajo a seguir del proceso	No existe un procedimiento documentado para el proceso. Los profesionales desarrollan el proceso empíricamente.
Existe planificación, para cada actividad	Solo algunos profesionales planifican sus actividades.
Existe orden y limpieza en las áreas de trabajo	Las áreas de trabajo, en especial las de administración de documentos, están desordenadas y desorganizadas, y se producen esperas al momento del requerimiento de algún documento.
Se cuenta con recursos necesarios para llevar a cabo el proceso	No, usualmente falta personal técnico de apoyo para el recojo de información en la visita técnica en campo, también faltan herramientas y equipos medición para llevar a cabo la visita.

✓ **Identificación de los factores que influyen en el proceso.**

Mediante la ficha de observación directa y la entrevista semiestructurada al Jefe del Departamento de Infraestructura, se logró

identificar los principales factores que influyen el proceso, siendo estos los siguientes:

- Recursos necesarios (herramientas y equipos de medición)
- Procedimientos de trabajo
- Gestión documentaria
- Control del rendimiento laboral del personal
- La planificación
- Formación y desarrollo profesional (capacitaciones)
- Compromiso laboral
- Mano de obra no calificada (sin experiencia)

Teniendo en cuenta estos factores, se realizó la encuesta al personal que participa en el proceso.

✓ **Resultados de la encuesta**

Esta encuesta fue realizada a todo el personal que participa en el proceso.

**Tabla 9.**

*Resultados de la encuesta*

Ítem	Factores	N.º de respuestas afirmativas
1	Control del rendimiento laboral del personal	1
2	La formación y desarrollo profesional (capacitaciones)	4
3	La planificación	1
4	Compromiso laboral	2
5	Recursos necesarios (herramientas y equipos de medición)	6
6	Procedimientos de trabajo	2
7	Gestión documentaria	7
8	Mano de obra no calificada (sin experiencia)	1
	Total	24

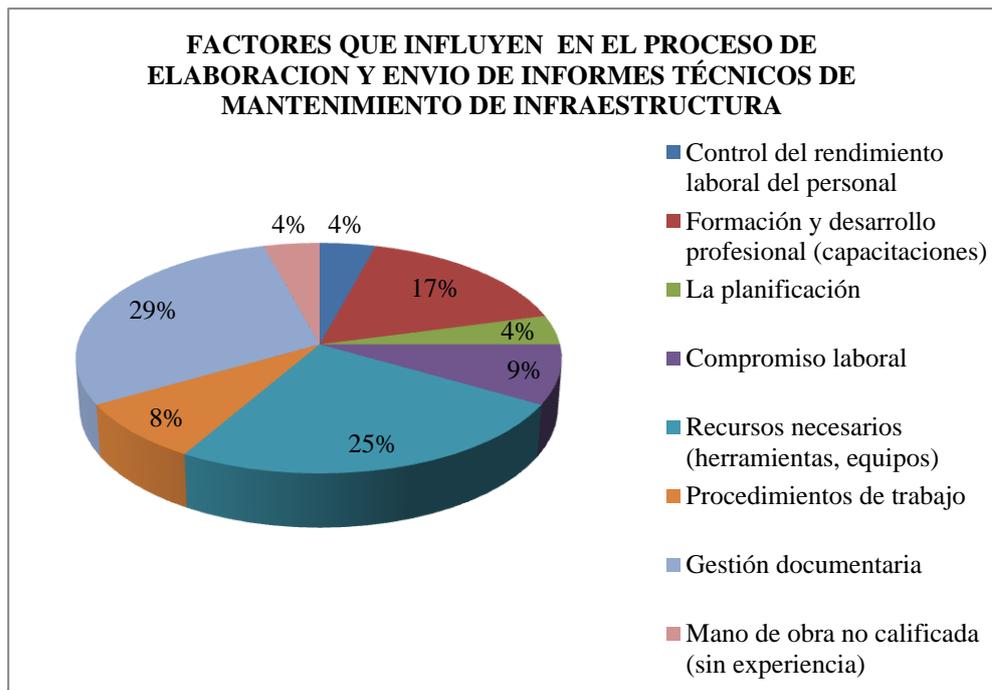


Figura 16. Factores que influyen en el proceso.

Según los resultados, se pueden identificar que estos son tres los factores que tienen un alto porcentaje de incidencia en la atención de los informes técnicos: Gestión documentaria 29%, seguido de recursos necesarios con un 25% y formación y desarrollo profesional con el 17%.

#### 4.1.1.3 Análisis del proceso.

Después de la recolección de la información, mediante los instrumentos establecidos para esta investigación, se procede a analizar el proceso.

✓ Diagrama de Pareto

**Tabla 10.**

*Tabla de frecuencias*

Factores que influyen en el proceso	Frecuencia	Frecuencia acumulada	% acumulado
Gestión documentaria	7	8.00	31%
Recursos necesarios	6	14.00	54%
Formación y desarrollo profesional	4	18.00	69%
Procedimientos de trabajo	3	21.00	81%
Compromiso laboral	2	23.00	88%
Control del personal	1	24.00	92%
La planificación	1	25.00	96%
Mano de obra no calificada	1	26.00	100%

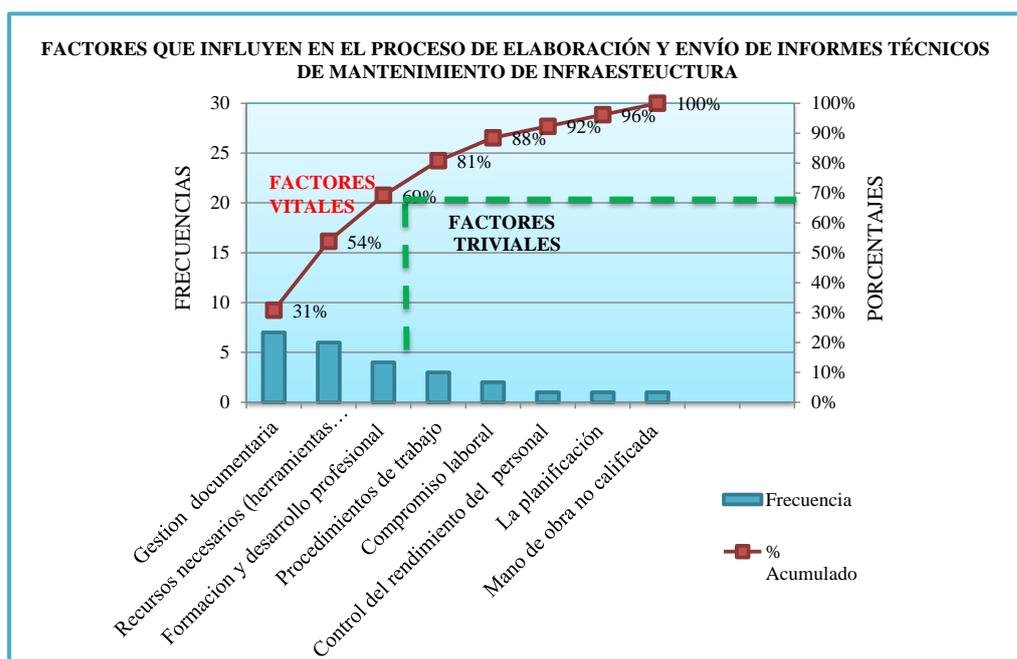


Figura 17. Resultados del Diagrama de Pareto

Según el diagrama de Pareto, se visualiza que existen tres factores que están ocasionando el 80 % de las demoras en el proceso. Se analizarán estos factores para encontrar la raíz del problema.

**Tabla 11.**

*Matriz de preguntas, los 5 por qué*

(Véase página siguiente)

Problema	Factor causal	Por qué 1	Por qué 2	Por qué 3	Por qué 4	Por qué 5	Por qué 6
DEMORA EN LA ATENCIÓN DE LOS INFORMES TÉCNICOS DE MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA	Gestión Documentaria	¿Por qué la gestión documentaria es un factor causal del problema en estudio?	Porque cuando se lleva a cabo la actividad recepción de solicitudes de mantenimiento existen demoras innecesarias (evitables) en el flujo que sigue la documentación.	¿Por qué existen demoras en el flujo que sigue la documentación?	Porque en Secretaría Técnica Administrativa (STA) y mesa de partes de del Departamento de Infraestructura (DEPINF), existe desorganización y desorden en los espacios que albergan los documentos, además dejan en espera las solicitudes	¿Por qué existe desorden y desorganización en STA y DEPINF?	Porque el personal administrativo desconoce de un método que permita ordenar y organizar los espacios que contienen los documentos o relacionados con ellos.

<p>Formación y desarrollo profesional (Capacitaciones)</p>	<p>¿Por qué la formación y desarrollo profesional es un factor causal de las demoras?</p>	<p>Porque el personal Administrativo de STA y DEPINF, tiene deficientes conocimientos respecto al manejo del Sistema Integrado de Gestión de Expedientes (SIGE), Manual de Documentación de esta Institución, Ley del Procedimiento Administrativo General y conocimientos básicos de mantenimiento de infraestructura.</p>	<p>¿Por qué tiene deficientes conocimientos respecto al manejo del Sistema Integrado de Gestión de Expedientes (SIGE), Manual de Documentación de esta Institución, Ley del Procedimiento Administrativo General y conocimientos básicos de mantenimiento de infraestructura?</p>	<p>Porque anteriormente se tenía otro sistema similar y luego fue sustituido por este, y no fueron capacitados para conocer el manejo detallado del mismo y también del manual de documentos de la institución y respecto a los conocimientos básicos de infraestructura no fueron formados académicamente en esta profesión.</p>		
<p>Recursos necesarios</p>	<p>¿Por qué los recursos</p>	<p>Porque cuando se lleva a cabo la</p>	<p>¿Por qué no se cuenta con los</p>	<p>Porque la División de Infraestructura no</p>		

		materiales son un factor causal del problema en estudio?	actividad visita técnica en las unidades inspeccionadas no se cuenta con los equipos y herramientas necesarios.	materiales necesarios cuando se lleva a cabo la visita técnica?	realizó dicho requerimiento de compra a la institución.		
--	--	--	---	---	---	--	--

Mediante el análisis de los 5 por qué, se han identificado las actividades ineficientes en el desarrollo del proceso.

✓ Identificación de actividades ineficientes

**Tabla 12.**

Actividades ineficientes

Ubicación	Actividad ineficiente
Oficina Jefatura Secretaria Técnica Administrativa (STA) y Mesa de Partes del Departamento de Infraestructura (DEPINF).	Recepción y derivación de las solicitudes de requerimiento de mantenimiento de infraestructura.
Unidades y sub unidades de la Institución.	Visitas técnicas en las unidades o sub unidades a ser inspeccionadas.

Para plantear mejoras a las mencionadas actividades ineficientes, se debe conocer a profundidad las mismas, para ello, se hará uso del del interrogatorio sistemático.

✓ Interrogatorio sistemático.

**Tabla 13.**

*Interrogatorio sistemático de la actividad recepción y derivación de solicitudes.*

Actividad: Recepción y derivación de las solicitudes de requerimiento de mantenimiento de infraestructura.		
Tipo	Pregunta	Respuesta
Preguntas preliminares	¿Qué se hace en realidad?	Se recibe la solicitud, clasifica, registra en el Sistema Integrado de Gestión de Expedientes (SIGE) y también en cuadernos de registro manualmente. Se verifica para ver a qué sección corresponde y, luego, se deriva a mesa de partes del Departamento de Infraestructura (DEPINF), para que esta realice el proceso similar al anterior y continuar derivándolo a jefatura del Departamento de Infraestructura (DEPINF). Este se encarga de derivarla a los profesionales especializados dependiendo del asunto

	del requerimiento.
¿Por qué hay que hacerlo?	Porque no se puede atender un informe sin solicitud de requerimiento, es un requisito indispensable que sea solicitado formalmente mediante este documento.
¿Dónde se hace?	La recepción de las solicitudes de requerimiento se hace en la Secretaria Técnica Administrativa (STA) y se deriva luego al Departamento de Infraestructura (DEPINF).
¿Por qué se hace allí?	Porque esta es el área encargada y establecida para la recepción de las solicitudes de requerimiento de mantenimiento de infraestructura.
¿Cuándo se hace?	La atención de las solicitudes se hace a medida que llegan de las unidades y sub unidades requirentes; pero no se derivan ese mismo momento a las secciones correspondientes.
¿Por qué se hace en ese momento?	Porque todo documento que llega al área debe ser recepcionado en ese mismo momento.
¿Quién lo hace?	La recepción de solicitudes lo realiza el personal administrativo de Secretaria Técnica Administrativa (STA) y luego el Departamento de Infraestructura (DEPINF).
¿Por qué lo hace esa persona?	Porque así lo ha establecido la Jefatura de la División de Infraestructura (DIVINFRA).
¿Cómo se hace?	La recepción se realiza de manera manual anotando en un cuaderno de registro y archivando los documentos en físico para luego derivarlos al área competente; también se registra en el Sistema Integrado de Gestión de Expedientes (SIGE) generando un documento llamado H/T (hoja de trámite). Después de esperar de 4 a 6 horas que se acumulen varios documentos físicos, recién los derivan físicamente a mesa de partes del Departamento de Infraestructura (DEPINF); Para que este haga un proceso similar y lo derive en físico a la jefatura del Departamento de Infraestructura (DEPINF), y este finalice derivándolo al profesional especializado (SOS) según el requerimiento. En este lapso de tiempo de espera muchas veces los documentos

		se traspapelan y extravían debido al desorden y desorganización que también existe en esta área, también se cometen errores de derivación se derivan a otras áreas por desconocimiento de conceptos técnicos de mantenimiento de infraestructura.
	¿Por qué se hace de ese modo?	Porque así lo han establecido; es el procedimiento burocrático que siguen las instituciones públicas.
Preguntas de fondo	¿Qué otra cosa podría hacerse?	<p>Podría capacitar al personal para lograr un buen manejo del Sistema Integrado de Gestión de Expedientes (SIGE), ya que este sistema tiene como ventaja simplificar automatizar el proceso de gestión de expedientes ya que es bastante completo y permite realizar procedimientos de: derivación, respuesta, archivo, consultas y reportes, entre otros, en el procesamiento de los expedientes.</p> <p>También se podría capacitar al personal administrativo en temas de mantenimiento de infraestructura, para que así realicen la correcta derivación de los documentos al área especializada según el criterio técnico.</p> <p>También podría autorizarse el acceso al sistema SIGE a los profesionales especializados de la Sección de Obras y Servicios (SOS) quienes son los encargados de atender la solicitud mediante un informe técnico de mantenimiento, para que de esa manera, ellos puedan ingresar al sistema y verificar que solicitudes nuevas de requerimiento han ingresado y poder ir planificando su atención y no esperar a que les llegue el documento físico para recién poder atenderlas; pues así la División de Infraestructura (DIVINFRA) estaría funcionando de manera coordinada y eficiente.</p> <p>Así mismo realizar mejoras mediante la aplicación de la metodología 5S para reorganizar y ordenar el área de STA y DEPINF.</p>
	¿Qué debería llevarse a cabo?	Debería capacitarse al personal administrativo de Secretaria Técnica Administrativa (STA) y del Departamento de Infraestructura (DEPINF); en cuanto: al óptimo manejo del Sistema integrado de Gestión de

	<p>Expedientes (SIGE) y también el buen uso del Manual de Documentación de la Institución, Ley de Proceso Administrativo General y además en los temas de mantenimiento de infraestructura.</p> <p>Así mismo se debería autorizar el acceso al Sistema Integrado de Gestión de Expedientes (SIGE) al personal especializado encargado de elaborar los informes técnicos de mantenimiento de infraestructura de la Sección de Obras y Servicios (SOS).</p> <p>Y, finalmente, realizar mejoras mediante la aplicación de las 5s en la oficina de STA y DEPINF, encargadas de gestionar y administrar los documentos, ya que se mencionó que existe desorden y desorganización.</p>
¿En qué otro lugar podría hacerse?	No existe otro lugar. La oficina donde se realiza es adecuada para dicha actividad.
¿Dónde debería realizarse?	En la Secretaría Técnica Administrativa (STA) y en la Mesa de Partes del Departamento de Infraestructura (DEPINF).
¿Cuándo podría realizarse?	Podría realizarse la recepción, verificación, clasificación, registro y derivación en el momento que llega la solicitud de requerimiento, ya sea en físico o por correo o llamada directa por algún responsable de la unidad. No dejar en espera horas.
¿Cuándo debería hacerse?	Debería hacerse en el momento que llega la solicitud de requerimiento de mantenimiento de infraestructura.
¿Qué otra persona podría llevarlo a cabo?	Se podría contratar a un personal técnico administrativo, con experiencia en gestión y a administración de documentos y con conocimientos en mantenimiento de infraestructura.
¿Quién debería hacerlo?	Personal técnico administrativo capacitado, con experiencia en gestión y administración de documentos, y conocimientos técnicos en temas de mantenimiento de infraestructura.
¿De qué otra forma podría realizarse?	Podría llevarse a cabo la recepción de la solicitud de requerimiento, registro, derivación, archivo y consulta mediante el uso del Sistema Integrado de Gestión de

		<p>Expedientes (SIGE) ya que fue implementado con ese objetivo, y con la finalidad de disminuir el uso de papel, y contribuir con el cuidado del medio ambiente.</p>
	<p>¿Cómo debería realizarse?</p>	<p>Debería seguirse el flujo del proceso con personal administrativo capacitado y con experiencia en gestión de documentos y con conocimientos técnicos en mantenimiento de infraestructura.</p> <p>Debería darse un óptimo uso al Sistema Integrado de Gestión de Expedientes (SIGE), para realizar todos los movimientos del trámite documentario y un correcto; registro, derivación, archivo y consultas de los documentos mediante este sistema; permitiendo así simplificar, automatizar el proceso, reducir demoras y optimizar el tiempo.</p> <p>Asimismo, se debe autorizar el acceso a los profesionales de la Sección de Obras y Servicios (SOS), encargados de elaborar los informes técnicos para que puedan realizar consultas de registro de solicitudes y puedan atenderlas de manera más rápida y no tengan que esperar que llegue físicamente para recién atenderla. Logrando, así, optimizar el tiempo de atención.</p>

**Tabla 14.***Interrogatorio sistemático a la actividad visita técnica.*

Actividad: Visita técnica en la unidad o subunidad a ser inspeccionada		
Tipo	Pregunta	Respuesta
Pregunta preliminar	¿Qué se hace en realidad?	Se programa las visitas según la especialidad requerida, de acuerdo a la parte y tipo de infraestructura con problemas de mantenimiento, después el profesional especializado se dirige a la unidad o subunidad a ser inspeccionada, registra datos técnicos y evidencias fotográficas; al finalizar retorna a la oficina (SOS) para su procesamiento y posterior emisión del informe técnico de mantenimiento de infraestructura.
	¿Por qué hay que hacerlo?	Porque es requisito indispensable para elaborar de manera correcta el informe técnico, ya que en él se describe el presupuesto y planteamiento de la solución a los problemas de mantenimiento, por ello, se necesita tener datos precisos de las características de la infraestructura que se va a atender; el informe técnico es el sustento para realizar la contratación de un servicio de mantenimiento bajo las exigencias de la Ley de Contrataciones del Estado.
	¿Dónde se hace?	En cada unidad y subunidad de la institución que solicita el requerimiento de mantenimiento de infraestructura.
	¿Por qué se hace allí?	Porque son las unidades y subunidades quien solicitan el requerimiento de solicitud de mantenimiento
	¿Cuándo se hace?	Se hace después de tener conocimiento de la solicitud de requerimiento de mantenimiento y habiendo verificado los detalles de lo solicitado.
	¿Por qué se hace en ese	Porque primero se debe contar con

	momento?	información que permita tener alguna referencia sobre lo que probablemente se vaya a realizar.
	¿Quién lo hace?	La visita la realiza el personal profesional y técnico especializado en mantenimiento de infraestructura.
	¿Por qué lo hace esa persona?	Porque es el personal competente y autorizado que se responsabiliza de la solución técnica brindada, la misma que, luego, forma parte de documentos contractuales que deben tener la rigurosidad necesaria para prever una correcta inversión del dinero del estado.
	¿Cómo se hace?	Se utilizan métodos descriptivos y analíticos para registrar datos e información en las unidades y subunidades inspeccionadas.
	¿Por qué se hace de ese modo?	Porque es la manera más efectiva de recopilar información precisa sobre algún desperfecto en la infraestructura que se debe atender.
Pregunta de fondo	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Se podría realizar la toma de datos con personal técnico en infraestructura que optimice los tiempos de levantamiento de información. Así mismo se podría implementar de equipos de medición de parámetros eléctricos, sanitarios y de diagnóstico preliminar de infraestructura que coadyuven a la optimización de tiempos.
	¿Qué debería llevarse a cabo?	Se debería realizar las visitas con personal profesional técnico y especializado en instalaciones eléctricas, sanitarias e infraestructura, que cuenten con los equipos necesarios, para llevar a cabo dicha actividad.
	¿En qué otro lugar podría	No se podría realizar dicha actividad en otro

	hacerse?	lugar.
	¿Dónde debería realizarse?	En las unidades y subunidades de la institución.
	¿Cuándo podría realizarse?	Se podría realizar luego de haber programado, coordinado e indagado sobre el problema para asistir a la visita de la unidad o sub unidad a ser inspeccionada con un análisis previo que contenga una posible solución, lo cual debe confirmarse una vez que se realice la visita en el lugar.
	¿Cuándo debería hacerse?	Luego de haberse planificado y coordinado con la unidad o subunidad a ser inspeccionada.
	¿Qué otra persona podría llevarlo a cabo?	Únicamente profesional especializado en mantenimiento de infraestructura, según el problema presentado.
	¿Quién debería hacerlo?	Personal profesional y técnico especializado y capacitado.
	¿De qué otra forma podría realizarse?	Se podría realizar previa coordinación y cuantificación de recursos exactos para no asistir a la visita con personal inadecuado y evitar la pérdida de horas hombre. Se debería realizar con personal técnico y con equipos que ayuden al dimensionamiento y diagnóstico de infraestructura.
	¿Cómo debería realizarse?	Debería realizarse la respectiva planificación, coordinación con la unidad o sub unidad a ser inspeccionada para no tener que esperar por indisponibilidad de las instalaciones. También debería realizarse con profesionales especializados y técnicos, con ayuda de las herramientas y equipos de medición, se debe proceder al registro de los datos, evidencias fotográficas y más. Para, luego, procesar dicha información en oficina (SOS).

✓ Tiempo de atención actual del proceso

Para optimizar el tiempo en el proceso, se hace preciso realizar un estudio de tiempos, al proceso en el estado actual para, luego, hacer una comparación con las mejoras propuestas. Este estudio se hará mediante la técnica muestreo del trabajo.

● Muestreo piloto

En el muestreo piloto, se hicieron 40 observaciones por área para asegurar que el proceso siga una distribución normal, luego, se determinó el valor estimado  $p$ . Se consideró un nivel de confianza del 95 % y un error de 5 %.

Véase la tabla 15.

**Tabla 15.***Resumen del muestreo piloto*

Resumen del muestreo piloto del proceso								
Personas observadas: 08		Tiempo observado : 480 min.		Nº observaciones: 320	NC:95%	e: 5%	z:1.96	
Áreas	Secretaría Técnica Administrativa	Mesa de partes del Departamento de Infraestructura	Jefatura del Departamento de Infraestructura	Sección de Obras y Servicios				Jefatura de Secretaría Técnica Administrativa
Profesionales	Asist. Administrativa	Asist. Administrativa	Jefe DEPINF	Ing. Civil	Ing. Electricista	Ing. Sanitario	Asist. - Cadista	Jefe STA
% Productivo (p)	63%	70%	73%	78%	75%	75%	73%	70%
% Improductivo (q)	27%	30%	27%	22%	25%	25%	27%	30%
Observaciones (piloto)	40	40	40	40	40	40	40	40

- Muestreo real del proceso (estado actual)

El estudio de tiempos, se realizó en un periodo de tiempo de 21600 minutos, las observaciones fueron aleatoriamente. El número total de observaciones fue de 2551 observaciones.

Se han observado un total de ocho personas que participan en el proceso, cada una ha sido observada individualmente, según las actividades que realizan y, al finalizar, se ha calculado el tiempo estándar de cada área, para, luego, sumar su totalidad y encontrar el tiempo estándar del proceso.

La producción de informes técnicos, en el periodo de tiempo observado, fue de 9 unidades.

Para la valoración del ritmo de trabajo, se ha trabajado con el Sistema Westinghouse, el cual considera cuatro aspectos: Habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.

Los suplementos fueron calculados en el estudio de tiempos. Considerando dos tipos: Suplementos constantes y suplementos especiales; según Niebel y Freivalds (2009).

También, se definieron las actividades que se realizan en cada área, las cuales serán elementos de observación en el estudio de tiempos.

**Tabla 16.**

*Elementos de observación, en el estudio de tiempos*

Área	Actividades
Jefatura de Secretaría Técnica Administrativa (STA)	Recepción de solicitud de requerimiento de mantenimiento
	Verificación y clasificación de la solicitud de mantenimiento
	Registro de la solicitud de requerimiento de mantenimiento
	Derivación de la solicitud a mesa de partes de DEPINF
	Registro del informe técnico de mantenimiento
	Otros
	Inactivo
	Ir al baño/ tomar agua

	Fatiga básica
	Traspapelación, pérdida y derivación equivocada
	Esperar acumulación de solicitudes
	Almacenamiento del informe por indisponibilidad de currier y envió
Mesa de Partes del Departamento de Infraestructura (DEPINF)	Recepción de solicitud de requerimiento de mantenimiento
	Verificación y clasificación de la solicitud de mantenimiento
	Registro de la solicitud de requerimiento de mantenimiento
	Derivación de la solicitud a jefe de SOS
	Registro del informe técnico de mantenimiento
	Otros
	Inactivo
	Ir al baño/ tomar agua
	Fatiga básica
	Traspapelación, pérdida y derivación equivocada
	Esperar acumulación de solicitudes
Jefatura del Departamento de Infraestructura (DEPINF)	Recepciona, analiza y evalúa el contenido de la solicitud.
	Deriva la solicitud a Profesionales de SOS
	Revisa, y da conformidad al informe técnico
	Derivación de informe técnico al jefe DIVINFRA
	Otros
	Inactivo
	Ir al baño/ tomar agua
	Fatiga
	Ausencia del jefe (reuniones de trabajo)
	Inconformidad del informe técnico
Sección de Obras	Revisión del contenido de la solicitud de requerimiento de mantenimiento

Y Servicios (SOS)	Planificación de la visita técnica de requerimiento de mantenimiento
	Levantamiento de información in situ - visita técnica
	Procesamiento de la información y elaboración del informe técnico.
	Derivación de informe técnico terminado a jefatura DEPINF.
	Corrección de informe técnico
	Otros
	Inactivo
	Ir al baño/ tomar agua
	fatiga básica
	Indisponibilidad de la movilidad
	Indisponibilidad de las instalaciones.
	Carencia de equipos de medición y herramientas
	Urgencias y obedecer a órdenes superiores.
Jefatura de Secretaria Técnica Administrativa (STA)	Revisión y conformidad
	Derivación de informe técnico a secretaría
	Otros
	Inactivo
	Tomar agua /ir baño
	Fatiga
	Inconformidad del informe
	Ausencia (reuniones de trabajo)

- Resumen general del muestreo

Aquí se indica el tiempo productivo e improductivo para cada área, también el número de observaciones que se hicieron por área y además el tiempo que duraron las observaciones.

Véase la tabla 17.

**Tabla 17.**

*Resumen general del muestreo*

<b>Resumen general del muestreo</b>								
Personas observadas: 08	Tiempo observado :	21600	min.	N° observaciones:	2,554	NC:95%	e: 5%	z:1.76
<b>Areas</b>	Secretaría Técnica Administrativa	Mesa de partes del Departamento de Infraestructura	Jefatura del Departamento de Infraestructura	Sección de Obras y Servicios				Jefatura de Secretaría Técnica Administrativa
<b>Profesionales</b>	Asist. Administrativa	Asist. Administrativa	Jefe DEPINF	Ing. Civil	Ing. Electricista	Ing. Sanitario	Asist. - Cadista	Jefe STA
<b>% Productivo (p)</b>	59%	65%	71%	78%	81%	78%	83%	68%
<b>% Improductivo (q)</b>	41%	35%	29%	22%	19%	22%	17%	32%
<b>N° observaciones a realizar</b>	385	336	321	300	300	300	300	312
<b>Tiempo observado:</b>	2880	2400	2400	2880	2880	2880	2880	2400

- Resumen del muestreo de cada área y cálculo del tiempo estándar actual.

El tiempo observado se calculó, teniendo en cuenta el número de observaciones, los minutos observados y las unidades producidas en ese periodo de tiempo.

El tiempo normal se calculó, teniendo en cuenta las valoraciones del ritmo de trabajo.

El tiempo estándar se calculó, teniendo en cuenta el porcentaje de suplementos encontrados en el estudio.

Para cada cálculo, se aplicaron las fórmulas predeterminadas.

- Área: Secretaría Técnica Administrativa

En esta área, la persona observada ha sido la asistente administrativa, el tiempo total estándar de las actividades correspondientes a recepción, verificación, clasificación, registró, derivación de la solicitud y el registro del informe técnico. Suma 123.2 minutos.

Véase la tabla 18.

- Área: Mesa de Partes del Departamento de Infraestructura

En esta área, la persona observada ha sido la asistente administrativa, la cual realiza actividades similares a la Asistente administrativa de Secretaría Técnica. El tiempo para estas actividades fue de 127.9 minutos.

Véase la tabla 19

- Área: Jefatura del Departamento de Infraestructura

En esta área, la persona observada fue el jefe del Departamento de Infraestructura. El tiempo estándar correspondiente a todas las actividades es de 135.6 minutos.

Véase la tabla 20.

**Tabla 18.**

*Tiempo estándar del área de Secretaría Técnica Administrativa*

Resumen del muestreo del trabajo y cálculo del tiempo estándar												
Área: Secretaría Técnica Administrativa		Personas observadas: 01			Tiempo observado : 2880 min.			NC:95%		e: 5%		Total de observaciones : 385
Actividades productivas							Actividades improductivas					
							Suplementos constantes			Suplementos especiales		
							Necesidades personales		Demoras evitables		Demora inevitable	
	Recepción de solicitud de requerimiento de mantenimiento	Verificación y clasificación de la solicitud de mantenimiento	Registro de la solicitud de requerimiento de mantenimiento	Derivación de la solicitud a mesa de partes del DEPINF.	Registro del informe técnico de mantenimiento	Otros	Inactivo	Ir al baño/tomar agua	Fatiga básica	Traspapelación, pérdida y derivación equivocada	Esperar acumulación de solicitudes	Almacenamiento del informe por indisponibilidad de courier
Total de ocurrencias (ni)	24	21	18	18	37	111	18	20	14	11	79	14
% de todo el estudio	6%	5%	5%	5%	10%	29%	5%	5%	4%	3%	21%	4%
% Productivo/ improductivo	59%						5%	36%				
Total de calificaciones	2385	1703	1560	1800	3451							
Promedio de calificaciones (R)	99.38	81.10	86.67	100.00	93.27							
Tiempo:												
Tiempo Observado (min.)	19.9	17.5	15.0	15.0	30.8							
Tiempo Normal (min.)	19.8	14.2	13.0	15.0	28.7							
Tiempo Estándar (min.)	<b>123.2</b>											

**Tabla 19.**

*Tiempo estándar del área de Mesa de Partes del Departamento de Infraestructura*

Resumen del muestreo del trabajo y cálculo del tiempo estándar											
Área: Mesa de partes del DEPINF	Personas observadas: 01			Tiempo observado : 2400 min.			NC:95%	e: 5%	Total de observaciones : 336		
	Actividades productivas						Actividades improductivas				
							Suplementos constantes		Suplementos especiales		
							Necesidades personales		Demoras evitables		
	Recepción de solicitud de requerimiento de mantenimiento	Verificación y clasificación de la solicitud de mantenimiento	Registro de la solicitud de requerimiento de mantenimiento	Derivación de la solicitud a jefe de DEPINF	Registro del informe técnico de mantenimiento	Otros	Inactivo	Ir al baño/tomar agua	Fatiga básica	Traspapelación, pérdida y derivación equivocada	Esperar acumulación de solicitudes
Total de ocurrencias (ni)	27	18	27	24	37	86	20	18	14	12	53
% de todo el estudio	8%	5%	8%	7%	11%	26%	6%	5%	4%	4%	16%
% Productivo/ improductivo	65%						6%	29%			
Total de calificaciones	2675	1650	2453	2100	3610						
Promedio de calificaciones (R)	99.07	91.67	90.85	87.50	97.57						
Tiempo:											
Tiempo Observado (min.)	21.4	14.3	21.4	19.0	29.4						
Tiempo Normal (min.)	21.2	13.1	19.5	16.7	28.7						
Tiempo Estándar (min.)	<b>127.9</b>										

**Tabla 20.**

*Tiempo estándar del área de Jefatura del Departamento de Infraestructura*

Resumen del muestreo del trabajo y cálculo del tiempo estándar										
Área: Jefatura del DEPINF		Personas observadas: 01		Tiempo observado : 2400 min		NC:95%	e: 5%	Total de observaciones :321		
	Actividades productivas					Actividades improductivas				
						Suplementos constantes		Suplementos especiales		
						Necesidades personales		Demoras inevitables	Demoras evitables	
	Recepciona, analiza y evalúa el contenido de la solicitud.	Deriva la solicitud a Profesionales de SOS	Revisa, y da conformidad al informe técnico	Derivación de informe técnico al jefe DIVINFRA	Otros	Inactivo	Ir al baño/ tomar agua	Fatiga	Ausencia del jefe (reuniones de trabajo)	Inconformidad del informe técnico
Total de ocurrencias (ni)	16	9	97	10	95	22	10	10	48	4
% de todo el estudio	5%	3%	30%	3%	30%	7%	3%	3%	15%	1%
% Productivo/ improductivo	71%					7%	22%			
Total de calificaciones	1,600.00	900.00	9,882.00	1,000.00						
Promedio de calificaciones (R)	100.00	100.00	101.88	100.00		-				
Tiempo										
Tiempo Observado	13.3	7.5	80.6	8.3						
Tiempo Normal	13.3	7.5	82.1	8.3						
Tiempo Estándar	<b>135.6</b>									

- Área: Sección de Obras y Servicios

En esta área, se observó al equipo de profesionales (4 profesionales) los cuales realizan actividades similares, dependiendo de la especialidad. Cabe mencionar que en la elaboración de los informes técnicos participan un equipo de profesionales de diferentes especialidades y, finalmente, cada quien aporta su parte y se emite el informe.

Profesional: Ingeniero Civil.

El tiempo estándar para las actividades que lleva a cabo este profesional es de 312.2 minutos.

Véase la tabla 21.

Profesional: Ingeniero Electricista

El tiempo estándar para las actividades que lleva a cabo este profesional es de 309.2 minutos.

Véase la tabla 22

Profesional: Ingeniero Sanitario

El tiempo estándar para las actividades que lleva a cabo este profesional es de 301.2 minutos.

Véase la tabla 23

Profesional: Asistente – Cadista.

El tiempo estándar para las actividades que lleva a cabo este profesional es de 249.8 minutos.

Véase la tabla 24

**Tabla 21.**

*Tiempo estándar. Profesional: Ingeniero Civil*

Resumen del muestreo del trabajo y cálculo del tiempo estándar														
Área: Sección de Obras y Servicios (SOS)	Personas observadas: 01		Tiempo observado : 2880 min		NC:95%	e: 5%	Total de observaciones : 300							
	Actividades productivas							Actividades improproductivas						
								Suplementos constantes			Suplementos especiales			
								Necesidades personales		Demoras evitables		Demoras inevitables		
	Revisión del contenido de la solicitud de requerimiento de mantenimiento	Planificación de la visita técnica de requerimiento de mantenimiento	Levantamiento de informacion in situ - visita técnica	Procesamiento de la información y elaboración del informe técnico.	Derivación de informe técnico terminado a jefatura DEPINF.	Corrección de informe técnico	Otros	Inactivo	Ir al baño/ tomar agua	fatiga basica	Indisponibilidad de la movilidad	Indisponibilidad de las instalaciones.	Carencia de equipos de medición y herramientas	Urgencias y obedecer a ordenes superiores.
Total de ocurrencias (ni)	11	49	55	77	7	34	0	1	16	11	1	1	34	3
% de todo el estudio	4%	16%	18%	26%	2%	11%	0%	0%	5%	4%	0%	0%	11%	1%
% Productivo/ improproductivo	78%							22%						
Total de calificaciones	1,120.00	4,962.00	5,446.00	8,259.00	700.00	3,505.00								
Promedio de calificaciones (R)	101.82	101.27	99.02	107.26	100.00	103.09								
Tiempo														
Tiempo Observado (min.)	11.7	52.3	58.7	82.1	7.5	36.3								
Tiempo Normal (min.)	11.9	52.9	58.1	88.1	7.5	37.4								
Tiempo Estándar (min.)	<b>312.2</b>													

**Tabla 22.**

*Tiempo estándar. Profesional: Ingeniero Electricista*

Resumen del muestreo del trabajo y cálculo del tiempo estándar														
Área: Sección de Obras y Servicios (SOS)	Personas observadas: 01		Tiempo observado : 2880 minutos		NC:95%	e: 5%	Total de observaciones : 300							
	Actividades productivas							Actividades improproductivas						
								Suplementos constantes			Suplementos especiales			
								Necesidades personales		Demoras evitables		Demoras inevitables		
	Revisión del contenido de la solicitud de requerimiento de mantenimiento	Planificación de la visita técnica de requerimiento de mantenimiento	Levantamiento de informacion in situ - visita técnica	Procesamiento de la información y elaboración del informe técnico.	Derivación de informe técnico terminado a jefatura DEPINF.	Corrección de informe técnico	Otros	Inactivo	Ir al baño/ tomar agua	fatiga basica	Indisponibilidad de la movilidad	Indisponibilidad de las instalaciones.	Carencia de equipos de medición y herramientas	Urgencias y obedecer a ordenes superiores.(otras actividades)
Total de ocurrencias (ni)	10	39	59	97	9	23	5	1	14	9	0	1	30	3
% de todo el estudio	3%	13%	20%	32%	3%	8%	2%	0%	5%	3%	0%	0%	10%	1%
% Productivo/ improproductivo	81%							19%						
Total de calificaciones	1,010.00	3,921.00	5,860.00	10,270.00	926.00	2,370.00								
Promedio de calificaciones (R)	101.00	100.54	99.32	105.88	102.89	103.04								
Tiempo														
Tiempo Observado (min.)	10.7	41.6	62.9	103.5	9.6	24.5								
Tiempo Normal (min.)	10.8	41.8	62.5	109.5	9.9	25.3								
Tiempo Estándar (min.)	<b>309.2</b>													

**Tabla 23.**

*Tiempo estándar. Profesional: Ingeniero Sanitario*

Resumen del muestreo del trabajo y cálculo del tiempo estándar														
Área: Sección de Obras y Servicios (SOS)	Personas observadas: 01		Tiempo observado : 2880 min		NC:95%	e: 5%	Total de observaciones : 300							
	Actividades productivas							Actividades improductivas						
								Suplementos constantes			Suplementos especiales			
								Necesidades personales		Demoras evitables		Demoras inevitables		
	Revisión del contenido de la solicitud de requerimiento de mantenimiento	Planificación de la visita técnica de requerimiento de mantenimiento	Levantamiento de informacion in situ - visita técnica	Procesamiento de la información y elaboración del informe técnico.	Derivación de informe técnico terminado a jefatura DEPINF.	Corrección de informe técnico	Otros	Inactivo	Ir al baño/ tomar agua	fatiga basica	Indisponibilidad de la movilidad	Indisponibilidad de las instalaciones.	Carencia de equipos de medición y herramientas	Urgencias y obedecer a ordenes superiores.
Total de ocurrencias (ni)	7	32	56	98	14	19	7	1	17	8	0	1	34	6
% de todo el estudio	2%	11%	19%	33%	5%	6%	2%	0%	6%	3%	0%	0%	11%	2%
% Productivo/ improductivo	78%							22%						
Total de calificaciones	700.00	3,207.00	5,566.00	10,300.00	1,400.00	1,973.00								
Promedio de calificaciones (R)	100.00	100.22	99.39	105.10	100.00	103.84								
Tiempo:														
Tiempo Observado (min.)	7.5	34.1	59.7	104.5	14.9	20.3								
Tiempo Normal (min.)	7.5	34.2	59.4	109.9	14.9	21.0								
Tiempo Estándar (min.)	<b>301.2</b>													

**Tabla 24:**

*Tiempo estándar. Profesional: Cadista*

Resumen del muestreo del trabajo y cálculo del tiempo estándar														
Área: Sección de Obras y Servicios (SOS)	Personas observadas: 01		Tiempo observado : 2880 min.		NC:95%	e: 5%	Total de observaciones : 297							
	Actividades productivas							Actividades improductivas						
								Suplementos constantes			Suplementos especiales			
								Necesidades personales		Demoras evitables		Demoras inevitables		
	Revisión del contenido de la solicitud de requerimiento de mantenimiento	Planificación de la visita técnica de requerimiento de mantenimiento	Levantamiento de informacion in situ - visita técnica	Procesamiento de la información y elaboración del informe técnico.	Derivación de informe técnico terminado a jefatura DEPINF.	Corrección de informe técnico	Otros	Inactivo	Ir al baño/ tomar agua	fatiga basica	Indisponibilidad de la movilidad	Indisponibilidad de las instalaciones.	Carencia de equipos de medición y herramientas	Urgencias y obedecer a ordenes superiores.
Total de ocurrencias (ni)	1	15	69	96	3	13	49	0	17	13	0	1	20	0
% de todo el estudio	0%	5%	23%	32%	1%	4%	16%	0%	6%	4%	0%	0%	7%	0%
% Productivo/ improductivo	83%							17%						
Total de calificaciones	100.00	1,500.00	6,848.00	9,830.00	201.00	1,335.00								
Promedio de calificaciones (R)	100.00	100.00	99.25	102.40	67.00	102.69								
Tiempo:														
Tiempo Observado	1.1	16.2	74.3	103.4	3.2	14.0								
Tiempo Normal	1.1	16.2	73.8	105.9	2.2	14.4								
Tiempo Estándar	<b>249.8</b>													

- Área: Jefatura de la División de Infraestructura

En esta área, la persona observada fue el jefe de la División de Infraestructura. Su participación en este proceso consiste en dar conformidad a los informes técnicos de infraestructura. Y el tiempo estándar fue de 83.8 minutos.

Véase la tabla 25.

- ✓ Tiempo estándar del proceso.

Para el cálculo del tiempo estándar del proceso, se han sumado los tiempos estándar de cada área que participa en el proceso. Dando como resultado un total de 1642.58 minutos por informe.

Véase la tabla 26.

**Tabla 25.***Tiempo estándar del área de Jefatura de la División de Infraestructura*

<b>Resumen del muestreo del trabajo y cálculo del tiempo estándar</b>								
Área: Jefatura de la STA	Personas observadas: 01		Tiempo Observado: 2400 min.		NC:95 % e: 5%	Total observaciones : 312		
	Actividades productivas			Actividades improproductivas				
				Suplementos constantes		Suplementos especiales		
				Necesidades personales		Demoras evitables	Demoras inevitables	
	Revisión y conformidad del informe técnico	Derivación del informe técnico a Secretaría Técnica	Otros	Inactivo	Tomar agua /ir baño	Fatiga	Inconformidad del informe técnico	Ausencia de jefe (reuniones de trabajo)
Total de ocurrencias (ni)	78	5	128	25	17	9	15	35
% de todo el estudio	25%	2%	41%	8%	5%	3%	5%	11%
% Productivo/ improproductivo	68%			8%	<b>24%</b>			
Total de calificaciones	7907	500	12600					
Promedio de calificaciones (R)	101.37	100.00	98.44					
Tiempo								
Tiempo Observado (min.)	66.7	4.3	109.4					
Tiempo Normal (min.)	67.6	4.3	107.7					
Tiempo Estándar (min.)	<b>83.8</b>							

**Tabla 26.***Tiempo estándar del proceso (estado actual)*

Tiempo estándar del proceso (estado actual)										
Personas observadas: 08		Tiempo observado : 21600 min.			NC:95%		e: 5%		N° Observaciones: 2551	
Área	Secretaría Técnica Administrativa	Mesa de partes del Departamento de Infraestructura	Jefatura del Departamento de Infraestructura	Sección de Obras y Servicios				Jefatura de Secretaría Técnica Administrativa	Tiempo Total por informe (minutos)	Tiempo Total por informe (horas)
Profesionales	Asist. Administrativa	Asist. Administrativa	Jefe DEPINF	Ing. Civil	Ing. Electricista	Ing. Sanitario	Asist. - Cadista	Jefe STA		
Tiempo Estándar (minutos)	123.20	127.85	135.63	312.22	309.17	301.21	249.78	83.80	<b>1642.85</b>	<b>27.38</b>

Mediante el estudio de tiempos de cada área, se ha identificado que el proceso actual supera el % de suplementos permitidos, siendo este del 9m% para necesidades personales y fatiga básica. El proceso tiene bastante tiempo improductivo traducido en demoras evitables, para las cuales se proponen las siguientes mejoras.

#### 4.1.2 Mejoras propuestas.

En la figura 18, se plantean las mejoras propuestas al proceso.

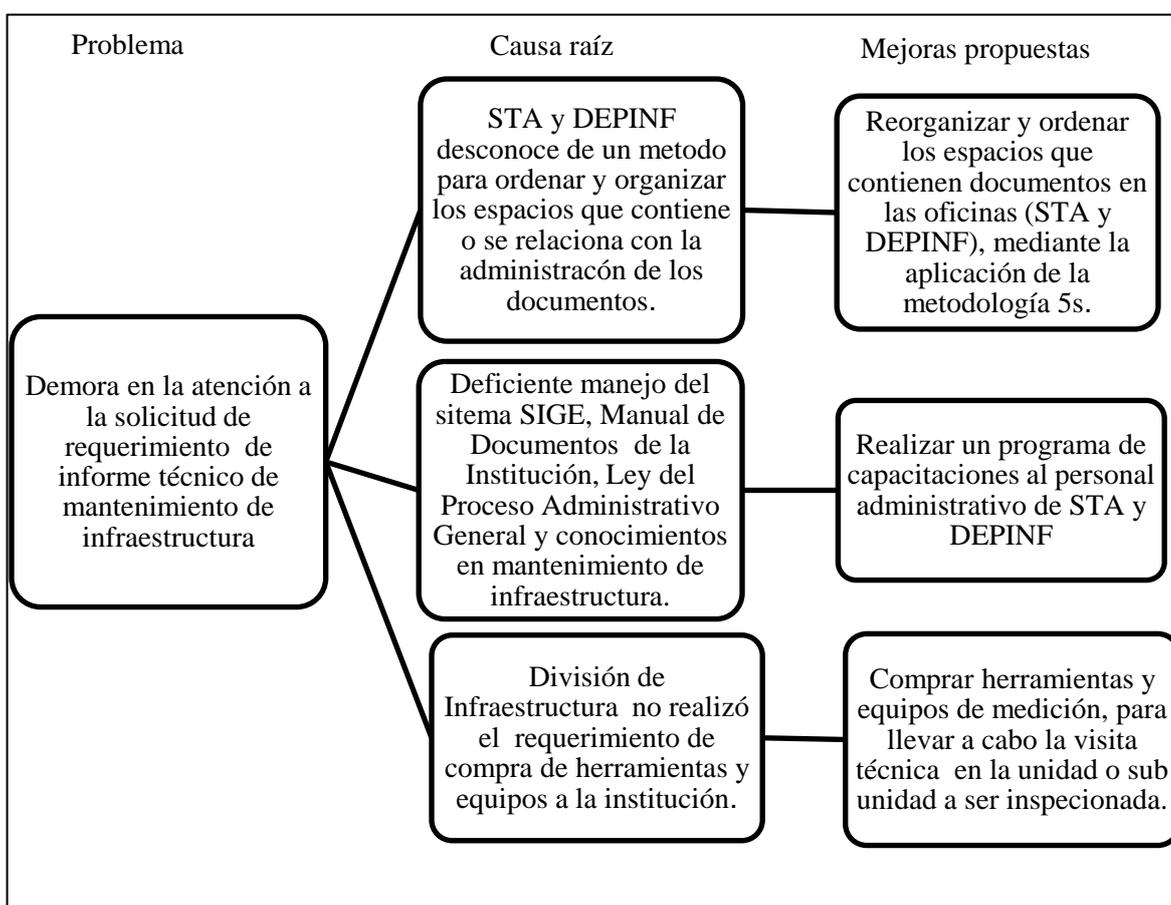


Figura 18. Esquema de mejoras propuestas

#### 4.1.3 *Desarrollo de la propuesta de mejora.*

4.1.3.1 Mejora N.º1: Reorganización y orden mediante la aplicación de la 5s, en la oficina de Jefatura de la Secretaría Técnica Administrativa (STA) y en Mesa de Partes del Departamento de Infraestructura (DEPINF) de la División de Infraestructura (DIVINFRA).

✓ Diagnóstico actual:

Actualmente, las oficinas de Secretaría Técnica Administrativa (STA) y mesa de partes del Departamento de Infraestructura (DEPINF) de la DIVINFRA se encuentran desorganizadas y desordenadas; visualizándose así, oportunidades de mejora en cuanto a la administración de la documentación. Se ha identificado en el análisis del proceso que estas áreas, son el principal cuello de botella, debido a que se producen muchas demoras, ya que se observa que la documentación no sigue un flujo continuo, sino que tiene que esperar horas a ser verificada, clasificada, registrada y derivada.

- Durante la observación directa, se logra visualizar que los armarios donde se almacenan los documentos están desordenados, tampoco existe una clasificación adecuada de los documentos a ello se atribuye parte de las demoras.
- También las cajoneras contienen documentos no correspondientes al área, y documentos en desuso que deberían ser clasificados y enviados al área de archivo muerto.
- Los estantes y escritorios están repletos de documentos, encontrándose incluso carpetas con documentos en la parte superior externa de los estantes y armarios.
- Además se observa materiales no acordes al uso en la oficina (botellas de bebidas refrescantes, exceso de adornos, revistas, vasos y tazas de té, etc).
- También se identificó materiales de oficina en exceso.
- También se encontró una pc en desuso por falta de mantenimiento.
- Al realizar la visita en la oficina se logró visualizar y determinar materiales innecesarios.

- Evidencias: (ver anexos)

Toda esta desorganización y desorden conlleva a pérdidas, traspapelación de documentos y, en general, demoras en el flujo de trabajo.

#### ✓ Reorganización y orden de STA y DEPINF

Armarios:

- Deben contener la documentación más antigua y ordenada cronológicamente y clasificada por concepto; usando diferentes colores de archivadores y carpetas; para cada concepto.
- La parte interior de cada división del armario debe estar rotulada con el año a la cual pertenece la documentación puesta ahí, para tener fácil acceso a la misma.
- Colocar archivadores con mayor número de documentos y más pesados en la parte inferior.
- Estos armarios estarán ubicados al fondo de la oficina (lejos), ya que se usaran solo algunas veces y con menor frecuencia.
- Deben estar debidamente cerrados para mantener conservada la documentación.
- No se deberá colocar carpetas con documentos en la parte superior de los armarios

Estantes:

- Aquí debe archivarse la documentación más reciente, y de uso frecuente, la cual estará ordenada cronológicamente y clasificada por concepto; usando diferentes colores de archivadores y carpetas; para cada concepto; para facilitar la búsqueda de algún documento requerido.
- La división de la parte externa del estante debe estar rotulada, indicando la documentación que contiene cada piso.
- Colocar archivadores con mayor número de documentos y más pesados en la parte inferior.
- Debe ubicarse seguidamente de los armarios, de modo que esté más cerca de la Asistente Administrativa, por lo que se usara con frecuencia y facilitara la búsqueda de cualquier documento; haciendo el flujo de trabajo constante y eficiente.
- No se deberá colocar carpetas con documentos en la parte superior de los armarios; ni cualquier otro objeto.



Figura 19. Imagen referencial organización de estantes. Tomada de Sagama.

#### Escritorios:

- Los cajones centrales de los escritorios tendrán internamente un organizador extensible, donde se ordenará los útiles de oficina usados diariamente y muchas veces al día (grapadora, sellos, perforador lapiceros, lápiz, etc.) todo debidamente rotulado.
- Sobre la superficie del mismo debe estar la bandeja de documentos recibidos con los cuales se trabaja diariamente, el ordenador, la impresora pequeña y porta lapiceros.
- Y debe ser ordenado después de cada jornada de trabajo.
- La organización del cajón será similar a la que se muestra en la figura modelo y la parte exterior estará libre de objetos



Figura 20. Imagen referencial de organizadores extensibles. Tomada de papelería top

#### Cajoneras:

- Deben contener carpetas de documentos de uso diario y recientemente recibidos; clasificadas cronológicamente y por concepto del que trata el

documento, por prioridad urgente y muy urgente debidamente etiquetadas.

- También debe contener documentos de uso común Jefe y Asistente Administrativa.
- Cada cajón debe estar rotulado en la parte exterior.
- Debe ubicarse cerca del área de trabajo, ya que se usará con mayor frecuencia.
- La documentación debe estar organizada en carpetas como muestra la figura.



Figura 21. Imagen referencial de orden de cajoneras. Tomada de Sagama.

Después de haber reorganizado, ordenado y limpiado las áreas de trabajo mediante la aplicación de la metodología 5 S, ya se debe tener un flujo de trabajo continuo, las solicitudes de requerimientos ya no deberían sufrir demoras y deberían verificarse, clasificarse, registrarse y derivarse lo más pronto posible al siguiente área para que sigan su curso y pueda ser atendido el requerimiento.

**Tabla 27.**

*Comparación de indicadores antes y después de la reorganización y orden.*

Ítem	Descripción del indicador	Estado	
		Actual	Propuesto
1	N.º de armarios y estantes, con documentación clasificada, organizada y ordenada correctamente.	1	Todos
2	Cajoneras con documentación clasificada y ordenada por prioridad urgente y muy urgente	No	Sí

3	N.º de armarios, estantes con documentos en la parte superior.	Todos	Ninguno
4	Rotulación correcta de archivadores, carpetas, armarios, estantes y otros.	Algunos	Todos
5	Distribución adecuada de los archivadores, carpetas, cajas con documentos teniendo en cuenta su peso.	Algunos	Todos
6	Ubicación adecuada de estantes, armarios, cajoneras y otros.	Algunos	Todos
7	Escritorios cuentan con organizador extensible interno, para útiles de uso diario.	No	Sí
8	Bandeja de documentos recibidos rotulada según la prioridad del documento: Urgente - muy urgente.	No	Sí

La mejora contribuirá a:

- Reducir el tiempo de verificación, clasificación y registro de las solicitudes de mantenimiento.
- Reducir los errores de derivación de solicitudes.
- Eliminación de traspapelación y pérdidas de documentos.
- Reducir tiempo de búsqueda de un documento en general.
- Eliminar movimientos innecesarios de las solicitudes.
- Mejorar la eficiencia en la administración de la documentación.
- Mejorar el flujo de trabajo haciéndolo más claro y limpio mediante la gestión visual.
- Y, en general, ofrecerá seguridad y mejores condiciones de trabajo.

4.1.3.2 Mejora N.º 2: Programa de capacitaciones para el personal administrativo STA y mesa de partes de DEPINF y acceso al Sistema Integrado de Gestión Expedientes (SIGE) al personal de la Sección de Obras y Servicios (SOS).

✓ Diagnóstico actual:

Actualmente, en las oficinas de STA y mesa de partes de DEPINF, se han identificado los siguientes problemas:

- El personal administrativo tiene deficientes conocimientos del uso adecuado del Sistema Integrado de Gestión de Expedientes (SIGE)
- Se tarda demasiado tiempo en derivar las solicitudes de mantenimiento a la Sección de Obras y Servicios (SOS), debido a que el personal administrativo deja en espera los documentos recepcionados, esperando se acumulen varios y a su vez estar realizando otras actividades ajenas a sus funciones; y, por ello muchas veces los documentos se traspapelan o se extravían.
- Errores en la derivación de las solicitudes de requerimientos de mantenimiento a las áreas correspondientes.
- El personal de la Sección de Obras y Servicios (SOS) no tiene acceso al Sistema Integrado de Gestión de Expedientes (SIGE).

Todo esto trae como consecuencias, demoras en la recepción, registro, clasificación, procesamiento, distribución y archivo de las solicitudes de requerimientos de mantenimiento a la Sección de Obras y Servicios (SOS).

Lo cual se debe a las siguientes causas:

- No se capacitó adecuadamente al personal, respecto al uso del Sistema Integrado de Gestión de Expedientes (SIGE),
- Desconocimiento del manual de documentación de la institución.
- Desconocimiento de la Ley del Proceso Administrativo General.
- Deficientes conocimientos básicos de mantenimiento de infraestructura.

✓ Justificación

El personal administrativo a cargo de la gestión y administración documentaria en estas áreas cumplen un rol importante, por las diferentes funciones que desempeña, las cuales influyen en el cumplimiento de los objetivos de la institución; por ello, es necesario que se capaciten constantemente.

Ventajas de conocer el sistema SIGE:

- Simplificar y automatizar los procesos de gestión de expedientes.
- Simplifica la búsqueda de documentos.
- Permite que la institución funcione de manera coordinada y eficiente.

- Aumentar la seguridad evitando perdida de los documentos.
- Garantizar la conservación de los registros a lo largo del tiempo.
- Reduce el tiempo en las tareas, por ende se produce un ahorro de los costos y mejora el flujo de trabajo.
- Aumenta el espacio físico disponible ya que se crea un archivo digital.

✓ **Objetivos**

La capacitación tiene como objetivo principal: Fortalecer y mejorar el desempeño del personal para la ejecución correcta y eficiente de sus funciones en su área de trabajo, evitando demoras, errores y tiempos improductivos; contribuyendo. Así. a:

- Optimizar el tiempo de atención de los informes técnicos de mantenimiento de infraestructura.
- Mejorar el nivel de eficiencia y la eficacia, y por ende aumentar la productividad.

✓ **Recursos humanos y materiales:**

Humanos:

Participantes, facilitadores y expositores especializados en la materia.

Materiales:

- Infraestructura. Sala de reuniones de la DIVINFRA.
- Mobiliario, equipo multimedia y otros.
- Documentos técnicos.

✓ **Programa de capacitaciones**

En la tabla adjunta, se detalla los temas a capacitar.

**Tabla 28.***Programa de capacitaciones*

<b>Programa de Capacitaciones</b>			
Actividad	Tema	Duración (horas)	Responsable
Seminario -Taller	Sistema integrado de gestión de expedientes (SIGE):	16	Dirección de tecnología de la información y comunicación (DIVINFRA)
	- Normativa		
	- Manual de usuario.		
Seminario	Manual de documentación de la institución.	8	Oficial con experiencia en gestión y administración de documentación
Seminario	Ley N° 27444 (Ley del Procedimiento Administrativo General)	6	
Conferencia	Conocimientos técnicos básicos de mantenimiento infraestructura.	16	Comité capacitador de (SOS)

✓ **Control y evaluación del programa de capacitaciones**

Para que las capacitaciones puedan ser aprovechadas y aplicadas por el personal en el puesto laboral, serán controladas y evaluadas por el comité capacitador conjuntamente con el jefe directo del área. Para ello, se ha elegido el método de evaluación más eficaz; mediante el modelo de evaluación la taxonomía Kirkpatrick, el cual permite controlar, evaluar y medir programas de formación y capacitación. Esta taxonomía permite evaluar cuatro niveles (35):

- **Reacción:** Mide la satisfacción de los que reciben la acción de capacitación.
- **Aprendizaje:** Dirigido a la obtención de habilidades y conocimientos.
- **Comportamiento:** Aplicación de los conocimientos adquiridos en su puesto laboral.
- **Resultados:** Hace referencia a la obtención de resultados a nivel de indicadores económicos, financieros, de calidad, productivos u otros.

**Tabla 29.***Cómo controlar y evaluar de las capacitaciones.*

Nivel a evaluar	Instrumento o herramienta	Indicadores a medir
Reacción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuestas</li> <li>• Cuestionarios de retroalimentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Satisfacción con el programa y el capacitador</li> <li>✓ Nivel de interés individual del capacitado</li> <li>✓ Desempeño y compromiso en relación a la capacitación</li> <li>✓ Disponibilidad para la realización de las actividades prácticas</li> </ul>
Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionarios</li> <li>• Pruebas escritas</li> <li>• Guía de observación directa de evaluación del desempeño laboral (antes y después)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Resultados académicos y prácticos (antes, durante y después de la capacitación).</li> <li>✓ Desempeño laboral (antes y después de ser capacitado).</li> </ul>
Comportamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistas al jefe directo.</li> <li>• Evaluación del desempeño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Clima laboral.</li> <li>✓ Incremento de la iniciativa, toma de decisiones y solución de problemas</li> <li>✓ Trabajo en equipo.</li> <li>✓ Desempeño laboral.</li> </ul>
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistas</li> <li>• Cuestionarios</li> <li>• Grupos de discusión</li> <li>• Observación directa a los capacitados para evaluar desempeño laboral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Eficiencia y eficacia laboral</li> <li>✓ Aumento de la Productividad</li> <li>✓ Cumplimiento de objetivos y metas</li> <li>✓ Calidad de los Servicios</li> <li>✓ Satisfacción de los Clientes</li> </ul>

✓ Indicadores de mejora para el área de STA y DEPINF después de realizado el programa de capacitaciones:

- Mejoraran las habilidades y los conocimientos del personal administrativo.
- Disminución del número de errores, en la derivación de las solicitudes de requerimiento de mantenimiento.
- Se evitarán las demoras por desconocimientos del SIGE.
- Se evitará que los documentos se dejen en espera.
- Eficiente verificación, clasificación y derivación de las solicitudes de requerimiento.
- Mayor eficiencia en el desempeño de las funciones, mejorando la calidad del trabajo.
- Ayudará al cumplimiento de los objetivos (se elaboraran mayor número de informes)
- Mejorará la relación jefe-subordinados.
- Incrementará la iniciativa, toma de decisiones y solución de problemas
- En general se incrementará la productividad.

✓ Presupuesto del programa de capacitaciones:

El costo estará cubierto mediante el presupuesto asignado a la correspondiente Unidad Ejecutora a la que pertenece la División de Infraestructura (DIVINFRA).

4.1.3.3 Mejora N.º 3: Compra de equipos y herramientas necesarios para llevar a cabo la visita técnica en las unidades y sub unidades a ser inspeccionadas.

Según el diagrama de flujo, análisis de los 5 por qué, e interrogatorio sistemático; se identificaron demoras para la actividad visitas técnicas, debido a la falta de herramientas y equipos de medición; por ello, se ha optado por mejorar esta actividad proponiendo la compra de los mismos. En la actualidad, esta actividad se lleva a cabo sin equipos, usando el criterio empírico o con equipos propios de cada profesional que de buena fe se ofrece dar prestado, con la finalidad de facilitar su trabajo y hacerlo más rápido.

✓ Herramientas y equipos de medición.

A continuación, se detalla las herramientas y equipos de medición a comprar, los cuales permitirán optimizar los tiempos de la actividad visitas técnicas.

**Tabla 30.**

*Herramientas y equipos de medición*

Herramientas y equipos de medición		
Especialidad	Herramienta /Equipo	Utilidad
Ing. Sanitaria	Balde de prueba hidrostática	Prueba de hermeticidad en instalaciones sanitarias.
Ing. Eléctrica	Telurómetro digital BT 19.99 Ohm, 199.9 Ohm, 1999 Ohm 12mA	Medición de resistencia de pozo a tierra en instalaciones.
	Pinza amperimétrica	Medición de parámetros eléctricos corriente de fuga y carga.
	Multímetro digital BT 0.1 / 1200 V – 0.01/100 A CC-CA incluye pinza amp.	Medición de tensión y parámetros de resistencia eléctrica.
	Wincha pasacable	Traslado de cables en tuberías de luz.
Ing. Mecánica	Manómetro de presión	Medición de presiones de tuberías de fluidos en instalaciones
	Termómetro digital	Medición de temperaturas para diseño de salas con aire acondicionado.
	Termohigómetro	Medición de humedad en diseño de salones especializados.
Ing. Civil y Arquitectura	Medidor laser de distancia < a 50 m	Medición de distancia en instalaciones
	Medidor de distancia-Rueda > a 50 m	Medición de distancias grandes a nivel de terreno.
	Micrómetro 0.5 mm	Medición de espesores de materiales
	Tablero de apuntes	Tomar nota de la información recopilada.
	Cámara fotográfica	Registro evidencias del estado del inmueble.

✓ Presupuesto

El presupuesto estimado de la compra asciende a los 8327.00 nuevos soles, por tal motivo el proceso de compra se llevará a cabo mediante lo establecido en la DIRECTIVA N.º 04-08-2019-COMGEN-

PNP/SECEJE-DIRADM-B; la cual establece que las contrataciones de bienes y servicios cuyos montos sean iguales o inferiores a ocho (08) Unidades Impositivas Tributarias (UIT), se realizaran mediante esta directiva.

✓ Contribución a la disminución del tiempo

- Con esta compra, se estima que el porcentaje elevado de suplementos por carencia de herramientas y equipos se estaría eliminando.

*4.1.4 Beneficios de la propuesta de mejora.*

- Optimización del tiempo en el proceso
- Beneficios económicos por optimización del tiempo

4.1.4.1 Optimización del tiempo en el proceso.

Al implementar las mejoras propuestas en las áreas correspondientes, se eliminará el gran porcentaje de suplementos (demoras evitables) ocasionadas por las causas identificadas en el diagnóstico del proceso.

✓ Tiempo propuesto:

Si se recalcula el tiempo eliminando los suplementos de demoras evitables, para las áreas de STA, DEPINF y SOS, los resultados serían los siguientes:

- Area: Secretaría Técnica Administrativa

Las mejoras propuestas eliminarían los suplementos correspondientes a demoras evitables; es así que se consideraría como suplementos solo un 13 % (suplementos constantes y demoras inevitables) con el cual tendríamos un tiempo estándar propuesto de 102.4 minutos.

Véase la tabla 31.

- Area: Mesa de Partes del Departamento de Infraestructura

Al igual que el caso anterior, las mejoras eliminarían los suplementos por demoras evitables y se consideraría un 9 % de suplementos constantes. Con el cual tendríamos un tiempo estándar propuesto de 108.00 minutos

Véase la tabla 32

**Tabla 31.**

*Tiempo estándar propuesto del área de STA.*

Resumen del muestreo del trabajo y Cálculo del Tiempo Estándar										
Área: Secretaría Técnica Administrativa		Personas observadas: 01			Tiempo observado : 2880 min.			NC:95%		385
Actividades productivas							Actividades improductivas			
							Suplementos constantes		Suplementos especiales	
							Necesidades personales		Demora inevitable	
	Recepción de solicitud de requerimiento de mantenimiento	Verificación y clasificación de la solicitud de mantenimiento	Registro de la solicitud de requerimiento de mantenimiento	Derivación de la solicitud a mesa de partes de DEPINF.	Registro del informe técnico de mantenimiento	Otros	Inactivo	Ir al baño/ tomar agua	Fatiga básica	Almacenamiento del informe por indisponibilidad de currier
Total de ocurrencias (ni)	24	21	18	18	37	111	18	20	14	14
% de todo el estudio								5%	4%	4%
% Productivo/ improductivo								<b>13%</b>		
Total de calificaciones	2385	1703	1560	1800	3451					
Promedio de calificaciones (R)	99.38	81.10	86.67	100.00	93.27					
Tiempo										
Tiempo Observado (min.)	19.9	17.5	15.0	15.0	30.8					
Tiempo Normal (min.)	19.8	14.2	13.0	15.0	28.7					
Tiempo Estándar (min.)	<b>102.4</b>									

**Tabla 32.**

*Tiempo estándar propuesto del área de mesa de partes del DEPINF*

<b>Resumen del muestreo del trabajo y cálculo del tiempo estándar</b>										
Área: Mesa de partes del DEPINF		Personas observadas: 01		Tiempo observado : 2400 min.			NC:95%	e: 5%	Total de observaciones :336	
	Actividades productivas						Actividades improductivas			
							Suplementos constantes			
							Necesidades personales			
	Recepción de solicitud de requerimiento de mantenimiento	Verificación y clasificación de la solicitud de mantenimiento	Registro de la solicitud de requerimiento de mantenimiento	Derivación de la solicitud a jefe de SOS	Registro del informe técnico de mantenimiento	Otros	Inactivo	Ir al baño/ tomar agua	Fatiga básica	
Total de ocurrencias (ni)	27	18	27	24	37	86	20	18	14	
% de todo el estudio								5%	4%	
% Productivo/ improductivo							<b>9%</b>			
Total de calificaciones	2675	1650	2453	2100	3610	7660				
Promedio de calificaciones (R)	99.07	91.67	90.85	87.50	97.57	89.07				
Tiempo										
Tiempo Observado (min.)	21.4	14.3	21.4	19.0	29.4					
Tiempo Normal (min.)	21.2	13.1	19.5	16.7	28.7	99.1				
Tiempo Estándar (min.)	<b>108.0</b>									

- Área: Sección de Obras y Servicios

La mejora propuesta para esta área eliminaría el suplemento demoras evitables (carencia de equipos y herramientas), por lo que, el nuevo tiempo sería calculado con un porcentaje menor de suplementos.

Profesional: Ingeniero civil

Los nuevos suplementos considerados serán del 10 % (suplementos constantes y demoras inevitables), obteniendo así un tiempo estándar propuesto de 281.5 minutos.

Véase la tabla 33.

Profesional: Ingeniero Electricista

Los nuevos suplementos considerados serán del 9 % (suplementos constantes y demoras inevitables), obteniendo así un tiempo estándar propuesto de 283.2 minutos.

Véase la tabla 34.

Profesional: Ingeniero Sanitario

Los suplementos considerados serán del 11 % (suplementos constantes y demoras inevitables) obteniendo así un tiempo estándar propuesto de 274 minutos.

Véase la tabla 35.

Profesional: Asistente – Cadista

Los nuevos suplementos considerados serán del 10 % (suplementos constantes) obteniendo así un tiempo estándar de 234.8 minutos.

Véase la tabla 36.

**Tabla 33.**

*Tiempo estándar propuesto, área de SOS (Profesional, Ingeniero civil)*

Resumen del muestreo del trabajo y cálculo del tiempo estándar														
Área: Sección de Obras y Servicios (SOS)		Personas observadas: 01		Tiempo observado : 2880 min.				NC:95% e: 5%		Total de observaciones : 300				
Actividades productivas								Actividades improductivas						
								Suplementos constantes		Suplementos especiales				
								Necesidades personales		Demoras evitables		Demoras inevitables		
	Revisión del contenido de la solicitud de requerimiento de mantenimiento	Planificación de la visita técnica de requerimiento de mantenimiento	Levantamiento de información in situ - visita técnica	Procesamiento de la información y elaboración del informe técnico.	Derivación de informe técnico terminado a jefatura DEPINF.	Corrección de informe técnico	Otros	Inactivo	Ir al baño/ tomar agua	Fatiga básica	Indisponibilidad de la movilidad	Indisponibilidad de las instalaciones.	Urgencias y obedecer a ordenes superiores.(otras actividades)	
Total de ocurrencias (ni)	11	49	55	77	7	34	0	1	16	11	1	1	3	
% de todo el estudio									5%	4%	0%	0%	1%	
% Productivo/ improductivo									<b>10%</b>					
Total de calificaciones	1,120.00	4,962.00	5,446.00	8,259.00	700.00	3,505.00								
Promedio de calificaciones (R)	101.82	101.27	99.02	107.26	100.00	103.09								
Tiempo:														
Tiempo Observado (min.)	11.7	52.3	58.7	82.1	7.5	36.3								
Tiempo Normal (min.)	11.9	52.9	58.1	88.1	7.5	37.4								
Tiempo Estándar (min.)	<b>281.5</b>													

**Tabla 34.**

*Tiempo estándar propuesto del área de SOS (Profesional, Ingeniero Electricista)*

Resumen del muestreo del trabajo y cálculo del tiempo estándar														
Área: Sección de Obras y Servicios (SOS)		Personas observadas: 01		Tiempo observado : 2880 min.				NC:95% e: 5%		Total de observaciones : 300				
Actividades productivas								Actividades improductivas						
								Suplementos constantes		Suplementos especiales				
								Necesidades personales		Demoras evitables		Demoras inevitables		
	Revisión del contenido de la solicitud de requerimiento de mantenimiento	Planificación de la visita técnica de requerimiento de mantenimiento	Levantamiento de información in situ - visita técnica	Procesamiento de la información y elaboración del informe técnico.	Derivación de informe técnico terminado a jefatura DEPINF.	Corrección de informe técnico	Otros	Inactivo	Ir al baño/ tomar agua	Fatiga básica	Indisponibilidad de la movilidad	Indisponibilidad de las instalaciones.	Urgencias y obedecer a ordenes superiores.(otras actividades)	
Total de ocurrencias (ni)	10	39	59	97	9	23	5	1	14	9	0	1	3	
% de todo el estudio									5%	3%	0%	0%	1%	
% Productivo/ improductivo									<b>9%</b>					
Total de calificaciones	1,010.00	3,921.00	5,860.00	10,270.00	926.00	2,370.00								
Promedio de calificaciones (R)	101.00	100.54	99.32	105.88	102.89	103.04								
Tiempo:														
Tiempo Observado (min.)	10.7	41.6	62.9	103.5	9.6	24.5								
Tiempo Normal (min.)	10.8	41.8	62.5	109.5	9.9	25.3								
Tiempo Estándar (min.)	<b>283.2</b>													

**Tabla 35.**

*Tiempo estándar propuesto, área de SOS (Profesional, Ingeniero Sanitario)*

Resumen del muestreo del trabajo y cálculo del tiempo estándar														
Área: Sección de Obras y Servicios (SOS)		Personas observadas: 01		Tiempo observado : 2880 min.				NC:95%	e: 5%	Total de obaservaciones : 300				
Actividades productivas									Actividades improductivas					
									Suplementos constantes		Suplementos especiales			
									Necesidades personales		Demoras evitables		Demoras inevitables	
Revisión del contenido de la solicitud de requerimiento de mantenimiento		Planificación de la visita técnica de requerimiento de mantenimiento	Levantamiento de informacion in situ - visita técnica	Procesamiento de la información y elaboración del informe técnico.		Derivación de informe técnico terminado a jefatura DEPINF.	Corrección de informe técnico	Otros	Inactivo	Ir al baño/ tomar agua	Fatiga básica	Indisponibilidad de la movilidad	Indisponibilidad de las instalaciones.	Urgencias y obedecer a ordenes superiores.(otras actividades)
Total de ocurrencias (ni)		7	32	56	98	14	19	7	1	17	8	0	1	6
% de todo el estudio										6%	3%	0%	0%	2%
% Productivo/ improductivo									11%					
Total de calificaciones		700.00	3,207.00	5,566.00	10,300.00	1,400.00	1,973.00							
Promedio de calificaciones (R)		100.00	100.22	99.39	105.10	100.00	103.84							
Tiempo														
Tiempo Observado (min.)		7.5	34.1	59.7	104.5	14.9	20.3							
Tiempo Normal (min.)		7.5	34.2	59.4	109.9	14.9	21.0							
Tiempo Estándar (min.)		274.0												

**Tabla 36.**

*Tiempo estándar propuesto, área de SOS (Profesional, Cadista)*

Resumen del muestreo del trabajo y cálculo del tiempo estándar														
Área: Sección de Obras y Servicios (SOS)		Personas observadas: 01		Tiempo observado : 2880 min.				NC:95%	e: 5%	Total de obaservaciones : 297				
Actividades productivas									Actividades improductivas					
									Suplementos constantes		Suplementos especiales			
									Necesidades personales		Demoras evitables		Demoras inevitables	
Revisión del contenido de la solicitud de requerimiento de mantenimiento		Planificación de la visita técnica de requerimiento de mantenimiento	Levantamiento de informacion in situ - visita técnica	Procesamiento de la información y elaboración del informe técnico.		Derivación de informe técnico terminado a jefatura DEPINF.	Corrección de informe técnico	Otros	Inactivo	Ir al baño/ tomar agua	Fatiga básica	Indisponibilidad de la movilidad	Indisponibilidad de las instalaciones.	Urgencias y obedecer a ordenes superiores.(otras actividades)
Total de ocurrencias (ni)		1	15	69	96	3	13	49	0	17	13	0	1	0
% de todo el estudio										6%	4%	0%	0%	0%
% Productivo/ improductivo									10%					
Total de calificaciones		100.00	1,500.00	6,848.00	9,830.00	201.00	1,335.00							
Promedio de calificaciones (R)		100.00	100.00	99.25	102.40	67.00	102.69							
Tiempo														
Tiempo Observado		1.1	16.2	74.3	103.4	3.2	14.0							
Tiempo Normal		1.1	16.2	73.8	105.9	2.2	14.4							
Tiempo Estándar		234.8												

✓ Comparativo de tiempos actual y propuesto

Se visualiza que el tiempo optimizado es de 139.45 minutos por informe el cual corresponde a un total de 2.32 horas.

**Tabla 37.**

*Comparativo de optimización del tiempo actual y propuesto*

<b>Resumen comparativo de optimización del tiempo en el proceso</b>										
Personas observadas: 08		Tiempo observado : 21600		min.	NC:95%			e: 5%	N° Observaciones	2551
Área	Secretaría Técnica Administrativa	Mesa de partes del Departamento de Infraestructura	Jefatura del Departamento de Infraestructura	Sección de Obras y Servicios				Jefatura de Secretaría Técnica Administrativa	Tiempo Total por informe (minutos)	Tiempo Total por informe (horas)
Profesionales	Asist. Administrativa	Asist. Administrativa	Jefe de DEPINF	Ing. Civil	Ing. Electricista	Ing. Sanitario	Asist. - Cadista	Jefe STA		
<b>Tiempo Estándar (Actual)</b>	123.2	127.9	135.6	312.2	309.2	301.2	249.8	83.8	1,642.9	27.38
<b>Tiempo Estándar (propuesto)</b>	102.37	108.03	135.63	281.51	283.19	274.05	234.83	83.80	1,503.4	25.06
<b>Tiempo optimizado</b>	20.84	19.82	-	30.71	25.98	27.16	14.94	-	<b>139.45</b>	<b>2.32</b>

#### 4.1.4.2 Beneficios económicos de la propuesta de mejora.

Para obtener el beneficio económico, se ha dado un valor de hora/hombre al tiempo optimizado; obteniendo un total de 26238.55 nuevos soles anuales de ahorro.

**Tabla 38.**  
*Beneficios económicos de la propuesta de mejora*

Beneficio económico por optimización del tiempo, implementando la propuesta de mejora								
Área	Profesionales	Producción de informes (mes)	Tiempo optimizado por informe (minutos)	Tiempo optimizado por mes (minutos)	Tiempo optimizado por anual (minutos)	Tiempo optimizado anual (horas)	Valor de Hora/hombre	valor Optimizado (anual)
Secretaría Técnica Administrativa	Asistente Administrativa	36	20.84	750.08	9,000.93	150.02	10.42	1,563.16
Mesa de partes del DEPINF	Asistente Administrativa		19.82	713.60	8,563.20	142.72	10.42	1,487.14
Sección de Obras y Servicios (SOS)	Ingeniero Civil		30.71	1,105.55	13,266.62	221.11	37.50	8,291.64
	Ingeniero Electricista		25.98	935.31	11,223.71	187.06	35.42	6,625.73
	Ingeniero Sanitario		27.16	977.69	11,732.24	195.54	35.42	6,925.93
	Asistente - Cadista	14.94	537.98	6,455.76	107.60	12.5	1,344.95	
<b>Total</b>								<b>S/ 26,238.55</b>

#### 4.1.5 Análisis de costo - beneficio de la propuesta de mejora..

##### ✓Evaluación económica

Para realizar la evaluación económica de la propuesta de mejora, se detallarán primeramente los costos para implementar la propuesta. Luego se proyectará en un periodo de tiempo los ahorros a obtener producto de la mejora. Por último, se realizará la evaluación del valor actual neto (VAN) y de la tasa interna de retorno (TIR) y el B/C; lo cual nos proporcionará indicadores cuantitativos para establecer la viabilidad del proyecto.

##### ✓Identificación de los costos de inversión de las mejoras propuestas

**Tabla 39.**

*Costos de la mejora N.º 1*

Costo de reorganización y orden mediante la aplicación de la metodología 5s					
Etapa	Concepto	Horas	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
Asesorar	Capacitar	4	5	1100.00	5500.00
Diagnóstico del estado actual	Eliminar lo innecesario (seiro)	48	2	13.00	1248.00
Reorganización y orden	Aplicación de 5s (seiton, seiso, seiketsu)	64	2	13.00	1664.00
Materiales para la organización de la oficina	Otros ( rótulos , etiquetas, etc)	---	----	----	300.00
	Organizadores de escritorio		3	150.00	450.00
Seguimiento y mejora de las 5s	Seguimiento y mejora de las 5s	72	1	13.00	936.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/ 10,098.00</b>

**Tabla 40.**  
Costos de la mejora N.º 2

<b>Programa de Capacitaciones</b>			
Actividad	Tema	Duración (horas)	Costo (S/.)
Seminario -Taller	Sistema integrado de gestión de expedientes (SIGE): - Normativa - Manual de usuario.	16	1280.00
Seminario	Manual de documentación de la institución.	8	300.00
Seminario	Ley del Procedimiento Administrativo General (Ley N° 27444)	6	1000.00
Conferencia	Conocimientos técnicos básicos de mantenimiento infraestructura.	16	2500.00
	Otros gastos generales	--	1000.00
		<b>Total</b>	<b>S/ 6,080.00</b>

**Tabla 41.**  
Costos de la mejora N.º 3

<b>Costo de herramientas y equipos de medición</b>			
Ítem	Descripción	Cantidad	Costo (s/.)
1	Medidor de distancia laser < a 50 m	1	650.00
2	Rueda medidora de distancia > a 50 m (odometro)	1	150.00
3	Telurómetro digital BT 19.99 Ohm, 199.9 Ohm, 1999 Ohm 12mA	1	3450.00
4	Multímetro digital BT 0.1 / 1200 V – 0.01/100 A CC- CA incluye pinza amp.	1	2420.00
5	Wincha pasacable 15 m	1	60.00
6	Balde de prueba hidrostática	1	450.00
7	Tablero de apuntes	5	60.00
8	Micrómetro 0.5 mm	1	87.00
9	Cámara fotográfica	1	1000.00
		<b>Total</b>	<b>S/ 8,327.00</b>

✓Proyección de los ahorros

Véase la tabla 42.

**Tabla 42.**

*Flujo de caja económico de la propuesta de mejora*

<b>FLUJO ECÓNOMICO DE LA PROPUESTA DE MEJORA</b>						
	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
<b>INGRESOS (sin inflación)</b>						
Ingresos por optimización del tiempo (ahorro de horas)		26238.55	26238.55	26238.55	26238.55	26238.55
Inflación (%)		2.6 %	2.6 %	2.6 %	2.6 %	2.6 %
Factor por inflación		1.026	1.053	1.080	1.108	1.137
<b>INGRESOS</b>		<b>26920.75466</b>	<b>27620.69428</b>	<b>28338.83234</b>	<b>29075.64198</b>	<b>29831.60867</b>
Inflación (%)		2.6 %	2.6 %	2.6 %	2.6 %	2.6 %
<b>EGRESOS</b>						
<b>INVERSIÓN</b>		<b>16598.628</b>	<b>17030.19233</b>	<b>17472.97733</b>	<b>17927.27474</b>	<b>18393.38388</b>
<b>Reorganización y orden (5s)</b>	<b>10098.00</b>	10098.00	10098.00	10098.00	10098.00	10098.00
Asesoría	5500					
Diagnóstico del estado actual	1248					
Reorganización y orden	1664					
Materiales para la organización de la oficina	750					
Seguimiento y mejora de las 5s	936					
<b>Compra de equipos y herramientas.</b>	<b>8327.00</b>					
Medidor de distancia laser < a 50 m	650.00					
Rueda medidora de distancia > a 50 m (odómetro)	150.00					
Telurómetro digital BT 19.99 Ohm, 199.9 Ohm, 1999 Ohm 12mA	3450.00					
Multímetro digital BT 0.1 / 1200 V – 0.01/100 A CC- CA incluye pinza amp.	2420.00					
Wincha pasacable 15 m	60.00					
Balde de prueba hidrostática	450.00					
Tablero de apuntes	60.00					
Micrómetro 0.5 mm	87.00					
Cámara fotográfica	1000.00					
<b>Capacitación al personal administrativo</b>	<b>6080.00</b>	6080.00	6080.00	6080.00	6080.00	6080.00
Sistema integrado de gestión de expedientes (SIGE):						
- Normativa	1280.00					
- Manual de usuario.						
Manual de documentación de la institución.	300.00					
Ley del Procedimiento Administrativo General (Ley N° 27444 )	1000.00					
Conocimientos técnicos básicos de mantenimiento infraestructura.	2500.00					
Otros gastos generales	1000.00					
<b>Flujo de caja económico</b>	S/ <b>-24,505.00</b>	S/ <b>10,322.13</b>	S/ <b>10,590.50</b>	S/ <b>10,865.86</b>	S/ <b>11,148.37</b>	S/ <b>11,438.22</b>

*Nota:* Para el cálculo del flujo de caja se ha considerado el factor inflación, según reportes del BCR para el año 2023.

**Tabla 43.***Resumen del análisis del beneficio*

	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
<b>INGRESOS</b>						
<b>Ingresos por optimización de tiempo (ahorro de horas)</b>		<b>26920.75466</b>	<b>27620.69428</b>	<b>28338.83234</b>	<b>29075.64198</b>	<b>29831.60867</b>
<b>EGRESOS</b>						
<b>INVERSIÓN</b>	<b>24505</b>	<b>16178</b>	<b>17030.19233</b>	<b>17472.97733</b>	<b>17927.27474</b>	<b>18393.38388</b>
<b>Reorganización y orden (5s)</b>	10098.00	10098.00	10098.00	10098.00	10098.00	10098.00
Compra de equipos y herramientas.	8327.00	--	--	--	--	--
Capacitación al personal administrativo	6080.00	6080.00	6080.00	6080.00	6080.00	6080.00
<b>Flujo de efectivo</b>	<b>S/ -24,505.00</b>	<b>S/ 10,742.75</b>	<b>S/ 10,590.50</b>	<b>S/ 10,865.86</b>	<b>S/ 11,148.37</b>	<b>S/ 11,438.22</b>

✓Evaluación de indicadores:

Para la evaluación de los indicadores, se requiere de la tasa Tasa Social de Descuento, la cual representa el costo de oportunidad en que incurre el país cuando utiliza recursos para financiar sus proyectos. Estos recursos provienen de las siguientes fuentes: menor consumo (mayor ahorro), menor inversión privada y del sector externo (préstamos internacionales).

Por lo tanto, la TSD, depende de la preferencia intertemporal del consumo, de la rentabilidad marginal de la inversión y de la tasa de interés de los créditos externos (36).

En ese sentido, Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, en la DIRECTIVA N.º 001-2019-EF/63.01 - ANEXO N.º 11: PARÁMETROS DE EVALUACIÓN SOCIAL, actualizado el 27/03/2024; consideró y estableció como Tasa Social de Descuento General 8,0% para proyectos de inversión pública, hasta 15 años; la misma que se utilizará en este estudio, para determinar la viabilidad del proyecto de mejora.

Esta tasa fue estimada por, Seminario el año 2017 para proyectos de inversión pública; la última actualización de la Tasa Social de Descuento, la determinó mediante el método propuesto por Harberger, consideró que fue el método más apropiado para un país como Perú. Producto de este estudio, obtuvo como resultado una TSD de 8,0 %. Considerando los siguientes parámetros que intervienen en la fórmula (37).

$$TSD = \beta r + \theta \pi + (1 - \theta - \beta) CMg_x$$

Donde:

$\theta$  Es la fracción de fondos que se obtiene a expensas de la inversión privada

$\beta$  La fracción que se obtiene gracias a un aumento en el ahorro

$1 - \theta - \beta$  la fracción de la inversión que se obtiene mediante un aumento de la deuda externa

$(\pi)$  promedio de la productividad marginal del capital

$(r)$  tasa de preferencia por el tiempo

$(CMg_x)$  costo marginal del endeudamiento externo (37)

**Tabla 44.**

*Evaluación de indicadores*

VAN, TIR y B/C	
VAN	S/ 19,126.36
TIR	34%
B/C	1.20

Los indicadores muestran que la propuesta es viable, ya que tiene un VAN de S/ 19, 126.36; el cual es la ganancia anual que genera dicha inversión, así mismo, la TIR es mayor a la tasa social de descuento, siendo esta 34 % rentabilidad promedio porcentual que generará esta inversión anual; teniendo un B/C de 1.20.

#### 4.2 Discusión de resultados

Como primer objetivo específico, se consideró determinar el diagnóstico actual del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura, de una institución del estado. Sobre la base de ello, se aplicó el estudio de métodos que, según Kanawaty, en su texto “Introducción al Estudio del Trabajo” establece que algunos de los pasos para el estudio de métodos son identificar, registrar y examinar (...) (6) haciendo uso de herramientas de análisis, como (Pareto, diagrama de flujo, 5 por qué, interrogatorio sistemático, etc). En ese sentido, el diagnóstico del proceso actual, se realizó mediante la aplicación del estudio de métodos. En los resultados obtenidos, se identificó que uno de los factores que afectan al proceso al proceso de elaboración y envío de informes técnicos, es la deficiente capacitación al personal administrativo. Además, mediante el estudio de tiempos se calculó como tiempo estándar actual para el proceso 1,642.9 minutos por cada informe.

Los resultados tienen similitud con Flores (2018), quien aplicó el estudio de métodos y realizó el diagnóstico del estado actual de los procesos en estudio, también calculó el tiempos de espera de los pacientes y, en los resultados, identificó fallas en los métodos actuales de ejecución de los procesos, también calculó los tiempos normales y estándar de las operaciones que integran el servicio de urgencias y consulta externa. Siendo estos 137,66 minutos y 155,55 minutos respectivamente para el proceso de consulta externa, e igualmente 65,66 minutos y 74,41 minutos para el proceso de urgencias. Así mismo, Madrid (2021), manifiesta que mediante el uso de herramientas de ingeniería industrial se identificaron las causas que generaban a los altos tiempos de atención, en el proceso de adquisiciones, siendo una de las causas de la demoras la falta de capacitación al personal que interviene en el proceso de adquisiciones de compras de la

institución; también determinó que el tiempo requerido para dar atención a una solicitud de compra era de 40 días laborables; los cuales también son tiempos excesivos. Los antecedentes y coincidencias con la presente investigación, evidencian que, los excesivos tiempos de atención a las solicitudes de requerimiento, se encuentra presente en las instituciones del estado, y los factores causantes casi siempre son los mismos.

Como segundo objetivo específico, se consideró mejorar las actividades ineficientes del proceso, con el fin de contribuir a optimizar el tiempo de atención. En ese sentido, la aplicación de la metodología 5s, es considerada una alternativa de mejora en cualquier área de trabajo. Por otro lado, Souza (2008) (como se citó en Ceceña y Calderón) (38) afirma que, la capacitación es una manera de proporcionar a los empleados las habilidades necesarias para desempeñar su trabajo con mayor eficiencia.

Por ello, para las actividades ineficientes identificadas en esta investigación, se ha propuesto las siguientes mejoras: Reorganizar y ordenar los espacios que albergan documentos en las oficinas STA y DEPINF mediante la aplicación de la metodología 5s; Realizar un programa de capacitaciones al personal de STA y DEPINF; Comprar herramientas y equipos de medición necesarios para llevar a cabo la visita técnica en la unidad o sub unidad a ser inspeccionada. Con la implementación de estas mejoras, el tiempo de atención se reduciría en un 8.45 % por informe.

Los resultados tienen similitud con García (2018), quien identificó como mejora requerida Programa de capacitaciones al personal del área, de manera que cuando las regulaciones o normativas cambien, el personal puede actualizar los procesos del área y puedan reiniciar el ciclo, Madrid (2021) planteó como mejora un Plan de capacitaciones para el personal que interviene en el proceso. Así mismo, Sandoval (2019) plantea como mejoras: capacitación al personal y la implementación de la metodología 5S para un mayor orden y control en el departamento. Finalmente, Flores (2018), en su investigación, diseñó como estrategia de mejora correctiva y preventiva, la aplicación de la metodología 5s, mencionando que permitirá, optimizar el tiempo e incrementar la productividad y prestar un servicio de calidad.

En cuanto a la reducción del tiempo, García (2018) concluyó en su investigación, que redujo el tiempo de elaboración de una licitación al 50 %, permitiendo ahorrar h/h en dicha área. Madrid (2021) también concluyó que logró reducir el tiempo de atención a las solicitudes de compra en un 62,5% para los procedimientos de ínfima cuantía, en un 50 % para los procedimientos de catálogo electrónico y en un 45 % para los procedimientos de Subasta inversa electrónica, régimen especial, licitación, cotización y menor cuantía. Así mismo, Rivera Ramos (2022) redujo el tiempo de preparación de

expedientes en un 25 %, el de recopilación de información en un 31 % y la cantidad de errores hallados por expediente fue de 32 %.

Los antecedentes y coincidencias con la presente investigación evidencian que las capacitaciones son muy importantes dentro de cualquier organización e institución, puesto que los beneficios son innumerables; y la 5s puede ser aplicada a cualquier tipo de organización sin importar el rubro y contribuye a la reducción del tiempo.

Como último objetivo específico, se consideró determinar si la propuesta de mejora es económicamente viable. Sobre la base del análisis del flujo de caja económico se tienen los siguientes resultados: VAN de S/ 19,126.36 y una TIR 34 %, y B/C 1.20, lo cual indica que la propuesta es viable ya que tiene una TIR superior a la tasa de descuento para proyectos de inversión pública.

Los resultados tienen similitud con Madrid (2021) que, según su evaluación económica de las propuestas planteadas, concluye que el proyecto es viable con un VAN de \$1, 259,995.66 dólares y un costo/beneficio (4,54).

El antecedente evidencia que si las propuestas son bien diseñadas, son económicamente viables.

## CONCLUSIONES

1. Se determinó el diagnóstico actual del proceso, mediante el uso de herramientas de registro y análisis, y un estudio de tiempos al proceso actual, identificándose dos actividades ineficientes durante el desarrollo del proceso, las cuales son: Recepción de la solicitud de requerimiento y Visitas técnicas en las unidades inspeccionadas. En estas actividades, existen tiempos muertos que ocasionan un gran número de demoras, debido a factores como desorganización y desorden, carencia de recursos necesarios (herramientas y equipos de medición) y la deficiente capacitación al personal que administra la documentación. El estudio de tiempos determinó que el tiempo actual por informe elaborado y enviado es de 1,642.9 minutos.
2. Se han propuesto mejoras a las actividades ineficientes identificadas en el desarrollo del proceso, siendo estas: Reorganización y orden mediante la aplicación de la metodología 5s, un programa de capacitaciones para el personal administrativo de la Secretaría Técnica Administrativa ( STA) y la Mesa de Partes del Departamento de Infraestructura (DEPINF), áreas donde se lleva a cabo la actividad recepción de solicitudes de mantenimiento y compra de equipos de medición y herramientas para las visitas técnicas en las unidades y subunidades inspeccionadas. Estas mejoras contribuirán a optimizar el tiempo de atención, y se estima que el nuevo tiempo de elaboración y envío de cada informe sería de 1,503.4 minutos (optimizándose 139.5 minutos por informe, equivalente a un 8.45 %).
3. Se determinó, mediante el análisis del flujo de caja económico, que la propuesta de mejora es económicamente viable, ya que al evaluar los resultados las cifras de los indicadores establecidos para determinar la viabilidad de un proyecto, estos arrojan lo siguiente: VAN de S/ 19,126.36 y una TIR 34 %, y B/C 1.20. Finalmente, se recomienda implementar dicha propuesta en la institución porque, además de optimizar el tiempo en el proceso, contribuye a mejorar la eficiencia, la eficacia, la productividad y, en general, optimizar los recursos del Estado.

## RECOMENDACIONES

1. La institución debe optar por buscar estrategias de mejora continua e implementarlas en todas sus áreas, siendo estas poco costosas, pero se obtienen beneficios que superan los costos. Esto permitirá que la institución logre un grado de eficiencia y eficacia mayor, incrementando la productividad, brindando servicios de calidad y en un tiempo oportuno, mejorando, así, la satisfacción de los usuarios.
2. La institución debe brindar capacitaciones constantes a todo el personal, puesto que las normas, leyes y regulaciones del Estado sufren cambios cada cierto tiempo. Mediante las capacitaciones se consigue que el desempeño laboral sea más óptimo y aporte valor a la institución.
3. La División de Infraestructura debe implementar la metodología 5s no solo en las áreas mencionadas en el estudio, sino también en las demás áreas, de tal forma que permita mantener un flujo de trabajo limpio y continuo, ya que los procesos se interrelacionan unos con otros y, si un área se encuentra en desorganización y desorden, se empiezan a producir demoras en el desarrollo de un proceso.
4. A toda la comunidad estudiantil, se le recomienda realizar investigaciones (propuestas de mejoras) en instituciones públicas, con el fin de contribuir a mejorar su situación, ya que, en su gran mayoría, las instituciones del Estado tienen deficiencias en los procesos administrativos, debido a que se le resta importancia al tema de mejora continua.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **DIARIO OFICIAL EL PERUANO.** *Política Nacional de Modernización de Gestión Pública a 2030.* Lima: Diario Oficial El Peruano, 19 de agosto de 2022. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5341153/3787-version-amigable-politica-nacional-de-modernizacion-de-la-gestion-publica-al-2030.pdf>.
2. **GODOY, GUILLERMINA.** Ingeniería Industrial y Educación. Estudio de Métodos en la Oficina. [ed.] 5 de marzo de 2013. [Fecha de consulta: 5 de mayo 2024]. <https://profmgodoy.wordpress.com/2013/03/05/estudio-de-metodo-en-la-oficina/>.
3. **INTUIT, MAILCHIMP.** Biblioteca de Marketing. *Tiempo de entrega al cliente.* [En línea] [Fecha de consulta: 20 mayo de 2024]. <https://mailchimp.com/es/resources/lead-times/>.
4. **POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ.** División de Infraestructura. *Registros de Solicitudes Ingresadas e Informes Emitidos.* Lima: Policía Nacional de Perú, 2023.
5. **AGUILERA, Ginsy.** OGTIC. *Las NORTIC y su importancia para las instituciones públicas.* [En línea] 2 de noviembre de 2023. <https://ogtic.gob.do/wp-content/uploads/2023/11/NORTIC-importancia-para-las-instituciones-publicas.jpg>.
6. **KANAWATY, G.** *Introducción al estudio del trabajo.* 4<sup>a</sup> Edición. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo, 1996, [fecha de consulta: 10 de diciembre 2022]. <https://higieneyseguridadlaboralcv.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/08/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>. ISBN: 9223071089.
7. **ZENDESK.** *Tiempo de espera en atención al cliente.* [En línea] Zendesk [fecha de consulta: 3 marzo de 2024]. <https://www.zendesk.com.mx/blog/tiempo-de-espera/>.
8. **GARCIA, R.** *Implementación de mejora de procesos en el área de licitaciones en la empresa Icon peruana S.A.C.* Tesis (Título Ingeniero Empresarial y de Sistemas), Lima: Universidad San Ignacio de Loyola, 2018. 89 pp. [fecha de consulta: 5 abril de 2023]. <https://hdl.handle.net/20.500.14005/8402>.
9. **RIVERA, F., & RAMOS, F.** *Propuesta de implementación de plan de mejora continua para optimizar la preparación de expedientes de proyectos ambientales en procesos licitatorios con el Estado.* Tesis (Título de Ingeniero Industrial), Lima: Universidad Ricardo Palma, 2022. 122 pp. [Fecha de consulta: 20 mayo 2023]. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/6411>.
10. **LEÓN, L., CRISTOBAL, M., & GUEVARA, E.** *Propuesta de mejora para el proceso de elaboración de expedientes técnicos en el Programa Nacional de Infraestructura Educativa.* Tesis (Magister en Gestión Pública). Lima: Universidad del Pacífico, 2019. 79 pp. [Fecha de consulta: 23 de marzo de 2023]. <http://hdl.handle.net/11354/2427>.
11. **CARDENAS, P., & TROYA, G.** *Aplicación de un plan de mejora para optimizar la elaboración de expedientes de contratación con el Estado del grupo Bauberater.* Tesis (Título de Ingeniero Industrial), Lima: Universidad Ricardo Palma, 2022, 129 pp. [Fecha de consulta: 28 de marzo de 2023]. <https://hdl.handle.net/20.500.14138/6024>.

12. **MADRID, C.** “Propuesta de mejora del proceso de adquisición de bienes y/o servicios para reducir los tiempos de atención de las solicitudes de compra de la Universidad Técnica de Machala”. Tesis (Tesis de Maestría ), Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2021. 100 pp. [Fecha de consulta: 30 de marzo de 2023]. <http://tesis.usat.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12423/4194>.
13. **SANDOVAL, B.** "Propuesta de mejora del sistema de mantenimiento de la empresa AESA infraestructura y minería". Tesis (Máster Universitario en Ingeniería de Mantenimiento), Valencia: Universitat Politècnica de Valencia, 2019. 99 pp. [fecha de consulta: 26 de marzo de 2023]. <http://hdl.handle.net/10251/131129>.
14. **FLORES, A.** “Estudio de métodos y tiempos en los procesos de urgencia y consulta externa del Hospital Álvaro Ramírez González E.S.E del municipio de San Martín – Cesar”. Trabajo de Grado (Título de Ingeniero Industrial), Colombia: Universidad de Pamplona, 2018. 117 pp. [fecha de consulta: 26 de marzo de 2024]. [http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/5005/1/FI%20c3%b3rez\\_2018\\_TG.pdf](http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/5005/1/FI%20c3%b3rez_2018_TG.pdf).
15. **COLEGIO DE INGENIEROS DE MÉXICO.** *El mantenimiento de la infraestructura, uno de los temas centrales del 32 CNIC*, México: Colegio de Ingenieros de México, 2023. [fecha de consulta: 30 de mayo de 2023]. [https://issuu.com/helios\\_comunicacion/docs/ic641-fin-baja/s/27669072](https://issuu.com/helios_comunicacion/docs/ic641-fin-baja/s/27669072).
16. “Propuesta de implementación de la metodología 5s en el Departamento de Mantenimiento de una Central Termoeléctrica”. Proyecto de Maestría (Magíster en Producción y Operaciones Industriales), Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana, 2022. 120 pp. [fecha de consulta: 26 de marzo de 2024]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/24048/1/UPS-GT004162.pdf>.
17. **USS, G. Y BIOJO CASTILLO, J. E.** "La capacitación en la optimización del tiempo para una adecuada atención al cliente en la entrega de mercancía en empresas del sector privado en Cali". Colombia, 2023. Ingeniería: Ciencia, Tecnología e Innovación. pp. 117-128 vol. 10(2). <https://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/2655>.
18. **NIEBEL, B., & FREIVALDS, A.** *Ingeniería Industrial, Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo*. 12. México : Mc Graw Hill, 2014 . [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2024]. ISBN: 978970106962-2. [http://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/a9p7r9\\_Metodos%20estandar%20y%20diseño%20del%20trabajo.pdf](http://students.aiu.edu/submissions/profiles/resources/onlineBook/a9p7r9_Metodos%20estandar%20y%20diseño%20del%20trabajo.pdf).
19. **GARCIA, R.** *Estudio del Trabajo, Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo*. 2. México: Mc Graw Hill Interamericana. 459 pp., 2005. ISBN: 109701046579.
20. **PALACIOS, LUIS.** *Ingeniería de Métodos. Movimientos y tiempos*. 2. s.l.: Eco Ediciones, 2021.
21. DE INGENIERIA INDUSTRIAL.Com. *5S: Qué es esta metodología y cómo se aplica en la industria*. [En línea] [Citado el: 18 de diciembre de 2023.] <https://deingenieriaindustrial.com/lean-manufacturing/5s/>.
22. **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL PERÚ.** *Derechos fundamentales de la persona*. Lima: s.n., 1993.

23. **REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES.** Lima: Diario Oficial el Peruano, 21 de Junio de 2006. [fecha de consulta: 25 de junio 2023]. <https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>.
24. **LEY N.° 30225, LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO.** Lima: Diario Oficial el Peruano, 1 de Febrero de 2007. [Fecha de consulta: 20 de Junio de 2024]. <https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/28976.pdf>.
25. **REGLAMENTO DE INSPECCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD EN EDIFICACIONES.** Lima: Diario Oficial el Peruano, 05 de Enero de 2018. [Fecha de consulta: 20 junio de 2024]. [https://www.muniindependencia.gob.pe/data\\_files/funcionamiento/DS.%20058-2014-PCM%20-%20REGLAMENTO%20DE%20INSPECCIONES%20T%C3%89CNICAS%20DE%20SEGURIDAD%20EN%20EDIFICACIONES.pdf](https://www.muniindependencia.gob.pe/data_files/funcionamiento/DS.%20058-2014-PCM%20-%20REGLAMENTO%20DE%20INSPECCIONES%20T%C3%89CNICAS%20DE%20SEGURIDAD%20EN%20EDIFICACIONES.pdf).
26. **LEY N.° 29783, LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.** Lima: Diario Oficial el Peruano, 13 de octubre de 2017. [Fecha de consulta: 20 de junio de 2024]. <https://www.gacetajuridica.com.pe/boletin-nvnet/ar-web/DS0262017IN.pdf>.
27. **EL CÓDIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD - UTILIZACIÓN.** Lima: Diario Oficial el Peruano, 2006. Vol. [Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2024].
28. **LEY N.° 28411, LEY GENERAL DEL SISTEMA NACIONAL DE PRESUPUESTO.** Lima: Diario el Peruano, 2004. [Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2024].
29. **LEY N.° 27293, LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA.** Lima: Diario El Peruano, 2008. [Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2024].
30. **LEY N.° 27785, LEY ORGÁNICA DEL SISTEMA NACIONAL DE CONTROL Y DE LA CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA.** Lima: Diario el Peruano. [Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2024].
31. **GOB.PE, PLATAFORMA DIGITAL ÚNICA DEL ESTADO PERUANO.** *Guía de Elaboración de un Expediente Técnico.* Lima: s.n., 3 de setiembre de 2020.
32. **HERNANDEZ-SAMPIERI, FERNANDEZ, & BATISTA.** *Metodología de la Investigación.* 6.<sup>a</sup>. México: Mc GRAW-HILL / Interamericana Editores, S.A. DE C.V., 2014. [Fecha de consulta: 15 de diciembre de 2022]. ISBN: 978456223960. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>.
33. **POLICÍA NACIONAL DEL PERÚ.** *Misión y visión de la Policía Nacional del Perú.* [En línea] [Fecha de consulta: 20 de Marzo 2023]. <https://www.policia.gob.pe/home/Nosotros>.
34. **MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES DE LA DIVINFRA.** Lima: Policía Nacional del Perú, 2020.

35. **KIRKPATRICK, D.L.** *Evaluación de acciones formativas: Los cuatro niveles*. España: Gestión 2000, 2007. ISBN:9788496612600. [Fecha de consulta: 20 enero de 2024]. [https://www.google.com.pe/books/edition/Evaluaci%C3%B3n\\_de\\_acciones\\_formativas/RAXvhH0-oGEC?hl=es&gbpv=0](https://www.google.com.pe/books/edition/Evaluaci%C3%B3n_de_acciones_formativas/RAXvhH0-oGEC?hl=es&gbpv=0).
36. **MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS.** *Anexo N.º 11 Párametros de Evaluación Social*. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas, 2024. Fecha de consulta: 20 de junio de 2024. [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/anexos/anexo11\\_directiva001\\_2019EF6301.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo11_directiva001_2019EF6301.pdf).
37. **SEMINARIO, B.** *Actualización de la Tasa Social de Descuento*. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas, 06 de febrero de 2017. Fecha de consulta: 20 junio de 2024. [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/parametros\\_evaluacion\\_social/Tasa\\_Social\\_Descuento.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/parametros_evaluacion_social/Tasa_Social_Descuento.pdf).
38. **CECEÑA G., & CALDERON L.** *Importancia y perspectiva de la capacitación*. s.l.: s.n., s.n. <https://reynacema.wordpress.com/wp-content/uploads/2008/11/importancia-de-la-capacitacion.pdf>.

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variabes	Metodología
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Independiente	Método : Deductivo
¿Cómo diseñar una propuesta de mejora, para optimizar el tiempo de atención de los informes técnicos de mantenimiento, en la División de Infraestructura en una Institución del Estado?	Diseñar una propuesta de mejora, para optimizar el tiempo de atención de los informes técnicos de mantenimiento, en la División de Infraestructura de una Institución del el Estado.	La propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío de Informes Técnicos de Mantenimiento, en la División de Infraestructura de una Institución del el Estado, optimizará el tiempo de atención.	Aplicación del estudio de métodos  Dimensión: Etapas y herramientas.	Nivel de alcance: Descriptivo – explicativo Diseño: No experimental – transversal  Población y Muestra: El Proceso de:
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Dependiente:	“Elaboración y envío de Informes Técnicos de mantenimiento de infraestructura.
PE1: ¿Cuál es el diagnóstico actual, del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura?  PE2: ¿Cómo mejorar las actividades ineficientes, del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura, de tal manera que contribuyan a optimizar el tiempo de atención?  PE3: ¿Es viable económicamente la propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura?	OE1: Realizar el diagnóstico actual del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura.  OE2: Mejorar las actividades ineficientes del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento, de tal manera que contribuyan a optimizar el tiempo de atención.  OE3: Determinar, si es viable económicamente la propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura	H <sub>1</sub> : El diagnóstico actual del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura, evidenciará las actividades ineficientes, del proceso.  H <sub>2</sub> : Se mejorarán las actividades ineficientes del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento, y se contribuirá a optimizar el tiempo de atención de los informes técnicos de mantenimiento de infraestructura.  H <sub>3</sub> : Sí será, viable económicamente la propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío de informes técnicos, generando significativos beneficios económicos.	Tiempo de atención.  Dimensión: Estudio de tiempos.	Técnicas: - Observación directa - Entrevista semiestructurada - Encuesta  Instrumentos: - Ficha de observación - Entrevista - Cuestionario - Formulario de registro de observaciones.

**Anexo 2:** Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Sub - dimensión	Indicadores:	Tipo de variable
<b>X:</b> Aplicación del estudio de métodos (Independiente)	“Es el registro y examen crítico sistemático de los modos de realizar las actividades, con el fin de realizar mejoras” (6).	Consiste en registrar, analizar, desarrollar e implantar nuevos métodos, mediante herramientas de registro y análisis (6).	Etapas y herramientas	Registrar: -Situación actual del proceso -Diagrama de flujo	-N.º de solicitudes recibidas e informes emitidos -Factores que influyen en el proceso -N.º de actividades ineficientes	Cuantitativa
				Analizar -Diagrama de Pareto. -Interrogatorio sistemático -Los 5 por qué	-Causas de las actividades ineficientes	Cualitativa
<b>Y:</b> Tiempo de atención (Dependiente)	Es el tiempo que debe esperar un usuario o cliente para ser atendido, desde el momento que emite su solicitud, hasta que obtiene respuesta (7).	Consiste en medir, mediante un estudio de tiempos; el tiempo que debe esperar un cliente o usuario para ser atendido.	Medición del tiempo	Estudio de tiempos: (técnica muestreo del trabajo)	-Tiempo estándar (actual) -Tiempo estándar (propuesto)	Cuantitativa

**Anexo 3:** Ficha de observación (validada)

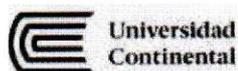
FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA				
<b>Objetivo</b>	Identificar las dificultades que se presentan durante el desarrollo del proceso de "Elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura".			
Nombre de la institución	-----			
Actividad	Administrativas			
Área de inspección	División de Infraestructura (DIVINFRA)			
<b>Categoría</b>	<b>Aspecto observado</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Regular</b>
Mano de obra	Existe supervisión y control del personal.			
	Se observa que los trabajadores realizan las funciones que les corresponde.			
	Se observa sobrecarga laboral.			
Métodos	Existe un procedimiento a seguir del proceso.			
	Existe planificación y organización para cada actividad.			
Materiales	Existe orden y limpieza en las áreas de trabajo.			
	Se cuenta con los recursos necesarios para el desarrollo del proceso.			
	Son adecuadas las instalaciones para llevar a cabo el proceso.			
Medición	Hay objetivos establecidos para cada área.			
	Se observa que los profesionales realizan su trabajo, persiguiendo un objetivo en común.			
	Existe medición de indicadores de rendimiento, tales como eficacia y eficiencia.			

*A*

*M*

*Ac*

## Anexo 4: Validación de experto 1



### FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

#### ASPECTO INFORMATIVO

**Título de la tesis:** "Propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento para optimizar el tiempo de atención en la División de Infraestructura de una Institución del Estado, Lima - 2022"

**Instrumento:** Ficha de observación directa, dirigida al Departamento de Infraestructura de la Institución en estudio.

#### ASPECTO DE VALIDACIÓN:

Criterios de evaluación	Correcto	Incorrecto
1. El instrumento tiene relación con el título de la investigación.	X	
2. El instrumento tiene relación con las variables de estudio.	X	
3. La ficha de observación directa es relevante en la investigación	X	
4. La ficha de observación directa es clara y precisa para la investigación.	X	
5. El aspecto observado tiene relación con el problema de estudio.	X	
6. El instrumento aporta positivamente en la medición de los indicadores.	X	
7. El diseño del instrumento facilitará la recolección de los datos de la investigación.	X	
8. El instrumento contribuye al logro de los objetivos de la investigación.	X	

#### APRECIACIÓN DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO:

La ficha de observación directa tiene una estructura lógica.

#### DATOS DEL VALIDADOR:

Nombres y Apellidos:

Hugo Rentería Torres

Cargo:

Ing. Industrial

DNI:

46970581

Firma:

  
HUGO DAMIAN RENTERIA TORRES  
INGENIERO INDUSTRIAL  
REG. CH. N.º 6587

## Anexo 5: Validación de experto 2



### FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

#### ASPECTO INFORMATIVO

**Título de la tesis:** "Propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento para optimizar el tiempo de atención en la División de Infraestructura de una Institución del Estado, Lima - 2022"

**Instrumento:** Ficha de observación directa, dirigida al Departamento de Infraestructura de la Institución en estudio.

#### ASPECTO DE VALIDACIÓN:

Criterios de evaluación	Correcto	Incorrecto
1. El instrumento tiene relación con el título de la investigación.	X	
2. El instrumento tiene relación con las variables de estudio.	X	
3. La ficha de observación directa es relevante en la investigación	X	
4. La ficha de observación directa es clara y precisa para la investigación.	X	
5. El aspecto observado tiene relación con el problema de estudio.	X	
6. El instrumento aporta positivamente en la medición de los indicadores.	X	
7. El diseño del instrumento facilitará la recolección de los datos de la investigación.	X	
8. El instrumento contribuye al logro de los objetivos de la investigación.	X	

#### APRECIACIÓN DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO:

La ficha de observación dirigida con relación al criterio de evaluación es el correcto

#### DATOS DEL VALIDADOR:

**Nombres y Apellidos:**

Alain Michel Cobenas Constantino

**Cargo:**

Jefe Secretaría Técnica Administrativa

**DNI:**

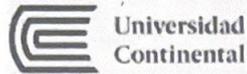
42467120

**Firma:**



  
Alain Michel Cobenas Constantino  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP. N° 171050

Anexo 6: Validación de experto 3



FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

ASPECTO INFORMATIVO

**Título de la tesis:** "Propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento para optimizar el tiempo de atención en la División de Infraestructura de una Institución del Estado, Lima - 2022"

**Instrumento:** Ficha de observación directa, dirigida al Departamento de Infraestructura de la Institución en estudio.

ASPECTO DE VALIDACIÓN:

Criterios de evaluación	Correcto	Incorrecto
1. El instrumento tiene relación con el título de la investigación.	X	
2. El instrumento tiene relación con las variables de estudio.	X	
3. La ficha de observación directa es relevante en la investigación	X	
4. La ficha de observación directa es clara y precisa para la investigación.	X	
5. El aspecto observado tiene relación con el problema de estudio.	X	
6. El instrumento aporta positivamente en la medición de los indicadores.	X	
7. El diseño del instrumento facilitará la recolección de los datos de la investigación.	X	
8. El instrumento contribuye al logro de los objetivos de la investigación.	X	

APRECIACIÓN DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO:

LA FICHA DE OBSERVACIÓN ES ADECUADA  
PARA LA INVESTIGACIÓN

DATOS DEL VALIDADOR:

Nombres y Apellidos:

JUAN CARLOS SALDANA LACUNZA

Cargo:

SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE PROYECTOS - DIV INFRA - PNC

DNI: 70044437

Firma:

Juan Carlos Saldaña Lacunza  
ING. CIVIL  
R. CIP. N° 165612

**Anexo 7: Entrevista (validada)**

**INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS:**

**ENTREVISTA**

**Dirigida a:** Jefe del Departamento de Infraestructura

1. ¿Cuál considera usted que es el principal problema por el cual no se entregan a tiempo los informes técnicos de mantenimiento?
2. ¿Existe algún plan de producción mensual de informes técnicos de mantenimiento, dentro de este departamento?
3. ¿Con que frecuencia se realiza capacitaciones y actualizaciones para mejorar el rendimiento del personal?
4. ¿Hay una persona encargada de supervisar las actividades que realiza cada personal?
5. ¿Las funciones de cada profesional están claramente establecidas?
6. ¿Existe un procedimiento para la realización del proceso de informes técnicos de mantenimiento?
7. ¿Cómo miden el grado de eficiencia y eficacia dentro del proceso para saber que se están logrando los objetivos del departamento?

J  
P  
A

## Anexo 8: Validación de experto 1



### FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

#### ASPECTO INFORMATIVO

**Título de la tesis:** "Propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento, para optimizar el tiempo de atención en la División de Infraestructura de una Institución del Estado, Lima - 2022"

**Instrumento:** Entrevista semiestructurada, dirigida al jefe del Departamento de Infraestructura de la Institución en estudio.

#### ASPECTO DE VALIDACIÓN:

Criterios de evaluación	Correcto	Incorrecto
1. El instrumento tiene estructura lógica.	X	
2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima.	X	
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.	X	
4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles.	X	
5. Las preguntas responden al planteamiento del problema de investigación.	X	
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.	X	
7. Las preguntas permiten recoger información para el logro de los objetivos de la investigación.	X	
8. El instrumento tiene relación con las variables e indicadores.	X	

#### APRECIACIÓN DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO:

La entrevista guarda coherencia lógica

#### DATOS DEL VALIDADOR:

Nombres y Apellidos:

Hugo Rentería Torres

Cargo:

Ing. Industrial

DNI:

46970581

Firma:

  
HUGO DANTE RENTERIA TORRES  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Reg. CIP 1166587

## Anexo 9: Validación de experto 2



### FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

#### ASPECTO INFORMATIVO

**Título de la tesis:** "Propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento, para optimizar el tiempo de atención en la División de Infraestructura de una Institución del Estado, Lima - 2022"

**Instrumento:** Entrevista semiestructurada, dirigida al jefe del Departamento de Infraestructura de la Institución en estudio.

#### ASPECTO DE VALIDACIÓN:

Criterios de evaluación	Correcto	Incorrecto
1. El instrumento tiene estructura lógica.	X	
2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima.	X	
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.	X	
4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles.	X	
5. Las preguntas responden al planteamiento del problema de investigación.	X	
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.	X	
7. Las preguntas permiten recoger información para el logro de los objetivos de la investigación.	X	
8. El instrumento tiene relación con las variables e indicadores.	X	

#### APRECIACIÓN DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO:

La entrevista Semiestructurada acorde a los criterios de evaluación es correcta

#### DATOS DEL VALIDADOR:

**Nombres y Apellidos:**

Alain Michel Cobeñas Constantino

**Cargo:**

Jefe Secretaría Técnica Administrativa

**DNI:**

42967120

**Firma:**



Alain Michel Cobeñas Constantino  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP: N°171050

## Anexo 10: Validación de experto 3



### FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

#### ASPECTO INFORMATIVO

**Título de la tesis:** "Propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento, para optimizar el tiempo de atención en la División de Infraestructura de una Institución del Estado, Lima - 2022"

**Instrumento:** Entrevista semiestructurada, dirigida al jefe del Departamento de Infraestructura de la Institución en estudio.

#### ASPECTO DE VALIDACIÓN:

Criterios de evaluación	Correcto	Incorrecto
1. El instrumento tiene estructura lógica.	<input checked="" type="checkbox"/>	
2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima.	<input checked="" type="checkbox"/>	
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.	<input checked="" type="checkbox"/>	
4. Los términos utilizados en las preguntas son claros y comprensibles.	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. Las preguntas responden al planteamiento del problema de investigación.	<input checked="" type="checkbox"/>	
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.	<input checked="" type="checkbox"/>	
7. Las preguntas permiten recoger información para el logro de los objetivos de la investigación.	<input checked="" type="checkbox"/>	
8. El instrumento tiene relación con las variables e indicadores.	<input checked="" type="checkbox"/>	

#### APRECIACIÓN DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO:

LA ENTREVISTA ES ADECUADA PARA  
LA INVESTIGACIÓN

#### DATOS DEL VALIDADOR:

**Nombres y Apellidos:**

JUAN CARLOS SALDAÑA LA CONZA

**Cargo:**

SEGUIMIENTO Y MONITOREO - DIV INFRA PNP

**DNI:**

70044477

**Firma:**

Juan Carlos Saldaña L.  
ING. CIVIL  
R. CIP. N° 165612

**Anexo 11:** Cuestionario de Encuesta (validada)

CUESTIONARIO DE ENCUESTA			
<b>Dirigida a:</b>	Personal que participa en desarrollo del proceso		
<b>Fecha:</b>	_____		
<b>Cargo:</b>	_____		
<b>Objetivo:</b>	Identificar los factores que afectan al proceso de "Elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura".		
<b>Pregunta:</b>	¿Cuáles son los factores que afectan al proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura? Marca con (x) según corresponda.		
Item	Factores	Si	No
1	Control del rendimiento del personal		
2	La formación y desarrollo profesional (capacitaciones)		
3	La planificación		
4	Compromiso y motivación laboral		
5	Recursos necesarios (herramientas y equipos de medición)		
6	Mano de obra no calificada (sin experiencia)		
7	Procedimientos de trabajo		
8	Gestión documental		

S

A

A

## Anexo 12: Validación de experto 1



### FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

#### ASPECTO INFORMATIVO

**Título de la tesis:** "Propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento para optimizar el tiempo de atención en la División de Infraestructura de una Institución del Estado, Lima - 2022"

**Instrumento:** Cuestionario de encuesta, dirigida al personal que participa en el proceso de "Elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura".

#### ASPECTO DE VALIDACIÓN:

Criterios de evaluación	Correcto	Incorrecto
1. El instrumento tiene estructura lógica.	X	
2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima.	X	
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.	X	
4. Los ítems son claros y comprensibles.	X	
5. Los ítems responden al planteamiento del problema de investigación.	X	
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.	X	
7. La pregunta e ítems permiten recoger información para el logro de los objetivos de la investigación.	X	
8. El instrumento tiene relación con las variables e indicadores.	X	

#### APRECIACIÓN DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO:

El cuestionario tiene estructura lógica.

#### DATOS DEL VALIDADOR:

Nombres y Apellidos:

Hugo Rentería Torres

Cargo:

Ing Industrial

DNI:

46970581

Firma:

  
HUGO DANTE RENTERIA TORRES  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Reg. CE. N° 50007

## Anexo 13: Validación de experto 2



### FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

#### ASPECTO INFORMATIVO

**Título de la tesis:** "Propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento para optimizar el tiempo de atención en la División de Infraestructura de una Institución del Estado, Lima - 2022"

**Instrumento:** Cuestionario de encuesta, dirigida al personal que participa en el proceso de "Elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura".

#### ASPECTO DE VALIDACIÓN:

Criterios de evaluación	Correcto	Incorrecto
1. El instrumento tiene estructura lógica.	X	
2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima.	X	
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.	X	
4. Los ítems son claros y comprensibles.	X	
5. Los ítems responden al planteamiento del problema de investigación.	X	
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.	X	
7. La pregunta e ítems permiten recoger información para el logro de los objetivos de la investigación.	X	
8. El instrumento tiene relación con las variables e indicadores.	X	

#### APRECIACIÓN DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO:

El cuestionario de encuesta con relación a los criterios de evaluación es el correcto.

#### DATOS DEL VALIDADOR:

**Nombres y Apellidos:**

Alain Michel Cobeñas Constantino

**Cargo:**

Jefe Secretaría Técnica Administrativa

**DNI:**

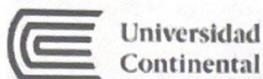
42467120

**Firma:**



*Alain Michel Cobeñas Constantino*  
INGENIERO INDUSTRIAL  
C.P. N° 171050

## Anexo 14: Validación de experto 3



### FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

#### ASPECTO INFORMATIVO

**Título de la tesis:** "Propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento para optimizar el tiempo de atención en la División de Infraestructura de una Institución del Estado, Lima - 2022"

**Instrumento:** Cuestionario de encuesta, dirigida al personal que participa en el proceso de "Elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura".

#### ASPECTO DE VALIDACIÓN:

Criterios de evaluación	Correcto	Incorrecto
1. El instrumento tiene estructura lógica.	Y	
2. La secuencia de presentación de los ítems es óptima.	o	
3. El grado de complejidad de los ítems es aceptable.	o	
4. Los ítems son claros y comprensibles.	Y	
5. Los ítems responden al planteamiento del problema de investigación.	Y	
6. El instrumento abarca en su totalidad el problema de investigación.	o	
7. La pregunta e ítems permiten recoger información para el logro de los objetivos de la investigación.	Y	
8. El instrumento tiene relación con las variables e indicadores.	o	

#### APRECIACIÓN DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO:

EL CUESTIONARIO ES ADECUADO PARA LA INVESTIGACIÓN

#### DATOS DEL VALIDADOR:

Nombres y Apellidos:

JUAN CARLOS SALDANA ZACUNZA

Cargo:

SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE PROYECTOS - DIVISIÓN PNP

DNI: 70044427

Firma:

  
Juan Carlos Saldaña Zacunza  
ING. CIVIL  
R. CIP. N. 103012

**Anexo 15:** Formato de registro de muestreo del trabajo (validada)

FORMATO DE REGISTRO DE OBSERVACIONES PARA UN ESTUDIO DE MUESTREO DEL TRABAJO																
Fecha:		Área observada:		N° de personas observadas:		Elaborado por:										
Día:		Inicio de turno:		Fin de turno:												
N° Obs.	Hora Alkotoria	Actividades productivas						Actividades improductivas								
		Revisión del contenido de la solicitud	Planificación de la visita técnica	Levantamiento de información in situ - visita técnica	Procesamiento de la información y elaboración del informe técnico.	Derivación de 1 informe técnico terminado o perfora DEPNE.	Corrección de 1 informe técnico	Atesa	Inactivo	Seguimientos constantes		Seguimientos especiales				
									En el taller	En la oficina	Indisponibilidad de la movilidad	Indisponibilidad de las instalaciones.	Faltas de herramientas y equipos de medición	Demoras evitables	Demoras inevitables	Urgencias u obedecer a ordenes superiores.
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																
26																
27																
28																
29																
30																
31																
Totales																

*J*

*J*

*A*

## Anexo 16: Validación de experto 1



### FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

#### ASPECTO INFORMATIVO

**Título de la tesis:** "Propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento para optimizar el tiempo de atención en la División de Infraestructura de una Institución del Estado, Lima - 2022"

**Instrumento:** Formato de registro de observaciones para un muestreo de estudio del trabajo, dirigido al personal que participa en el proceso de "Elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura".

#### ASPECTO DE VALIDACIÓN:

Criterios de evaluación	Correcto	Incorrecto
1. El instrumento tiene relación con el título de la investigación	✓	
2. El instrumento se relaciona con las variables de estudio	✓	
3. El formato de registro de observaciones es importante en la investigación	✓	
4. El formato de registro de observaciones es claro y preciso para la investigación.	✓	
5. El instrumento contribuye al logro de los objetivos de la investigación.	✓	
6. El instrumento permitirá medir los principales indicadores.	✓	
7. El diseño del instrumento facilitará la recolección de los datos de la investigación.	✓	
8. La recolección de datos y posterior procesamiento permitirán contrastar la hipótesis.	✓	

#### APRECIACIÓN DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO:

*El formato de registro de observaciones cuenta con coherencia y una estructura lógica.*

#### DATOS DEL VALIDADOR:

**Nombres y Apellidos:**

*Hugo Rentería Torres*

**Cargo:**

*Inge. Industrial*

**DNI:**

*46970587*

Firma:   
HUGO RENTERÍA TORRES  
INGENIERO INDUSTRIAL  
REG. CE. 106587

## Anexo 17: Validación de experto 2



### FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

#### ASPECTO INFORMATIVO

**Título de la tesis:** "Propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento para optimizar el tiempo de atención en la División de Infraestructura de una Institución del Estado, Lima - 2022"

**Instrumento:** Formato de registro de observaciones para un muestreo de estudio del trabajo, dirigido al personal que participa en el proceso de "Elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura".

#### ASPECTO DE VALIDACIÓN:

Criterios de evaluación	Correcto	Incorrecto
1. El instrumento tiene relación con el título de la investigación	✓	
2. El instrumento se relaciona con las variables de estudio	✓	
3. El formato de registro de observaciones es importante en la investigación	✓	
4. El formato de registro de observaciones es claro y preciso para la investigación.	✓	
5. El instrumento contribuye al logro de los objetivos de la investigación.	✓	
6. El instrumento permitirá medir los principales indicadores.	✓	
7. El diseño del instrumento facilitará la recolección de los datos de la investigación.	✓	
8. La recolección de datos y posterior procesamiento permitirán contrastar la hipótesis.	✓	

#### APRECIACIÓN DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO:

*El formato de registro de observaciones con relación al criterio de evaluación es el correcto.*

#### DATOS DEL VALIDADOR:

**Nombres y Apellidos:**

*Alain Michel Cobañas Constantino*

**Cargo:**

*Jefe Secretaría Técnica Administrativa*

**DNI:**

*42467120*

**Firma:**



*Alain Michel Cobañas Constantino*  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP: N°171050

## Anexo 18: Validación de experto 3



### FICHA DE VALIDACIÓN DE EXPERTO

#### ASPECTO INFORMATIVO

**Título de la tesis:** "Propuesta de mejora del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento para optimizar el tiempo de atención en la División de Infraestructura de una Institución del Estado, Lima - 2022"

**Instrumento:** Formato de registro de observaciones para un muestreo de estudio del trabajo, dirigido al personal que participa en el proceso de "Elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura".

#### ASPECTO DE VALIDACIÓN:

Criterios de evaluación	Correcto	Incorrecto
1. El instrumento tiene relación con el título de la investigación	X	
2. El instrumento se relaciona con las variables de estudio	X	
3. El formato de registro de observaciones es importante en la investigación	X	
4. El formato de registro de observaciones es claro y preciso para la investigación.	X	
5. El instrumento contribuye al logro de los objetivos de la investigación.	X	
6. El instrumento permitirá medir los principales indicadores.	X	
7. El diseño del instrumento facilitará la recolección de los datos de la investigación.	X	
8. La recolección de datos y posterior procesamiento permitirán contrastar la hipótesis.	X	

#### APRECIACIÓN DEL EXPERTO SOBRE EL INSTRUMENTO:

EL FORMATO DE REGISTRO ES ADECUADO  
PARA LA INVESTIGACION

#### DATOS DEL VALIDADOR:

Nombres y Apellidos:

JUAN CARLOS SACDANA LACUNZA

Cargo:

SEGUIMIENTO Y MONITOREO DE PROYECTOS

DNI:

70044437

Firma:

Juan Carlos Sacdana Lacunza  
ING. CIVIL  
R. CIP. N° 165612

## ENTREVISTA

**Dirigida a:** Jefe del Departamento de Infraestructura

1. **¿Cuál considera usted que es el principal problema por el cual no se entregan a tiempo los informes técnicos de mantenimiento?**  
Sobrecarga laboral.
2. **¿Existe algún plan de producción mensual de informes técnicos de mantenimiento, dentro de este departamento?**  
No, aún no se ha establecido.
3. **¿Con qué frecuencia se realizan capacitaciones y actualizaciones para mejorar el rendimiento del personal?**  
Son escasas las capacitaciones al personal y las veces que hay el personal no asiste por falta de tiempo.
4. **¿Hay una persona encargada de supervisar las actividades que realiza cada personal?**  
Sí, pero a su vez realiza otro tipo de actividades.
5. **¿Las funciones de cada profesional están claramente establecidas?**  
Sí, mediante la carta funcional.
6. **¿Existe un procedimiento para la realización del proceso de informes técnicos de mantenimiento?**  
Documentado no. Se realizan los informes siguiendo el criterio de cada profesional.
7. **¿Cómo miden el grado de eficiencia y eficacia dentro del proceso para saber que se están logrando los objetivos del departamento?**  
No medimos indicadores. Es algo que debemos hacer para poder conseguir mejores resultados.

**Anexo 20: Modelo de llenado de registro de observaciones. Muestreo del trabajo**

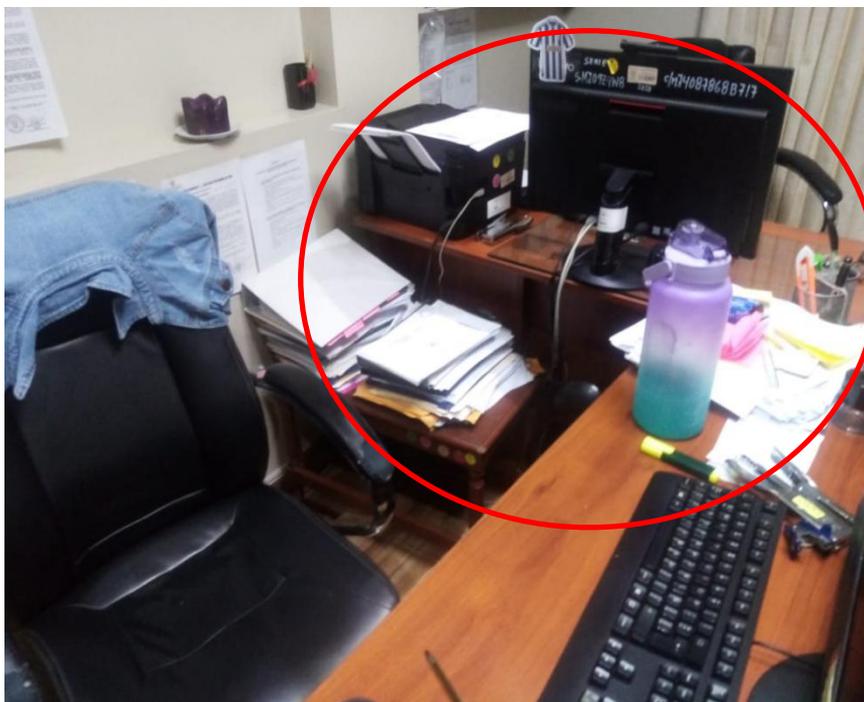
**FORMATO DE REGISTRO DE OBSERVACIONES PARA UN ESTUDIO DE MUESTREO DEL TRABAJO**

Fecha: _____		Área observada: Sección de Obras y Servicios						N° de personas observadas: 01		Elaborado por: _____					
Día: 01		Inicio de turno: 8:00 a.m						Término de turno: 17:00 p.m							
N° Obs.	Hora Aleatoria	Actividades productivas								Actividades improductivas					
		Revisión del contenido de la solicitud	Planificación de la visita técnica	Levantamiento de información in situ - visita técnica	Procesamiento de la información y elaboración del informe técnico.	Derivación de l informe técnico terminado a jefatura DEPINF.	Corrección de l informe técnico	Otros	Inactivo	Suplementos constantes		Suplementos especiales			
										Ir al baño/ tomar agua	fatiga básica	Indisponibilidad de la movilidad	Demoras evitables	Carencia de herramientas y equipos de medición	Demoras inevitables
1	08:15:43									1					
2	08:18:22		105												
3	08:20:42		105												
4	08:36:55		105												
5	08:53:17		105												
6	09:12:19		105												
7	09:18:07		105												
8	09:43:09		105												
9	09:54:38		105												
10	10:06:37		105												
11	10:09:20		105												
12	10:16:13										1				
13	10:31:59				100										
14	10:55:13				100										
15	11:06:10				100										
16	11:06:16				100										
17	11:19:34				100										
18	11:34:19				107										
19	11:42:47				107										
20	11:49:23				107										
21	11:51:25				107										
22	12:34:01									1					
23	12:37:42			98											
24	12:47:09			98											
25	12:48:06			98											
26	12:58:07			98											
27	13:03:52			98											
28	13:05:09			98											
29	13:13:22														1
30	13:22:14														1
31	13:25:18														1
32	13:43:18														1
33	13:47:49														1
34	13:49:02														1
35	13:52:46														1
36	14:04:53														1
37	14:22:20			98											
38	14:30:26			98											
39	14:43:10			98											
40	14:48:11			98											
41	14:51:13	100													
42	15:10:43										1				
43	15:41:41									1					
44	15:45:25		100												
45	15:54:19		100												
46	15:55:13		100												
47	15:56:50		100												
48	16:05:17		100												
49	16:36:15		100												
50	16:47:49		100												
<b>Totales</b>		<b>1</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>

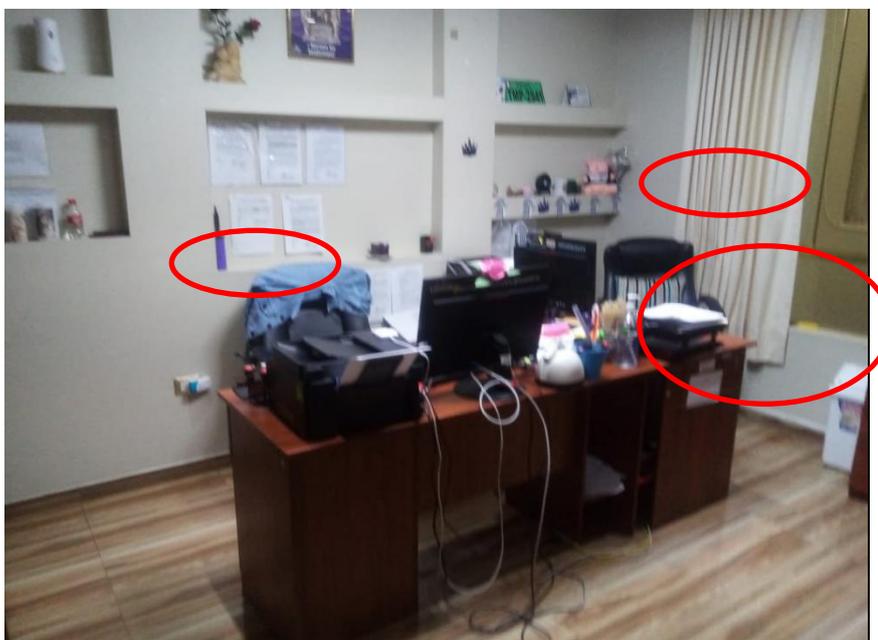
**Anexo 21:** Modelo de respuesta a ficha de observación directa

<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>				
<b>Objetivo</b>	Identificar las dificultades que se presentan durante el desarrollo del proceso de elaboración y envío de informes técnicos de mantenimiento de infraestructura.			
Nombre de la institución	-----			
Actividad	Administrativas			
Área de inspección	División de Infraestructura (DIVINFRA)			
<b>Categoría</b>	<b>Aspecto observado</b>	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>Regular</b>
Mano de obra	Existe supervisión y control del personal.			<b>x</b>
	Se observa que los trabajadores realizan las funciones que les corresponden.		<b>x</b>	
Métodos	Se observa sobrecarga laboral	<b>x</b>		
	Existe un procedimiento a seguir del proceso.		<b>x</b>	
	Existe planificación/ organización para cada actividad.			<b>x</b>
Materiales	Existe orden y limpieza en las áreas de trabajo.			<b>x</b>
	Se cuenta con los recursos necesarios para el desarrollo del proceso.			<b>x</b>
	Son adecuadas las instalaciones para llevar a cabo el proceso.	<b>x</b>		
Medición	Hay objetivos establecidos para cada área.		<b>x</b>	
	Se observa que el trabajador realiza su trabajo, persiguiendo un objetivo en común.			<b>x</b>
	Existe medición de indicadores de rendimiento tales como eficacia y eficiencia.		<b>x</b>	

**Anexo 22:** Evidencias de desorganización y desorden en las áreas de STA y Mesa de Partes de DEPINF



Fuente: Imagen tomada de la institución, 2022.



Fuente: Imagen tomada de la institución, 2022.



Fuente: Imagen tomada de la institución, 2022.



Fuente: Imagen tomada de la institución, 2022.



Fuente: Imagen tomada de la institución, 2022.



Fuente: imagen tomada de la institución, 2022.



Fuente: imagen tomada de la institución, 2022.

**Anexo 23:** Registro de materiales innecesarios

<b>Registro de materiales innecesarios</b>					
Área:	STA y DEPINF			Fecha:	
Nombre del elemento	Cant.	Ubicación	Motivo de retiro	Acción sugerida	Decisión final
Documentos muy antiguos	10 carp	STA Y DEPINF	Antiguo	Almacenar en archivo muerto.	
Documentos no acordados al área (revistas, periódicos, otros)	5	STA	No útil	Reciclar	
Envases de alcohol y bebidas rehidratantes vacíos	5	STA Y DEPINF	No útil	Reciclar	
	30	DEPINF	Ocupan espacio	Volver a almacén	
Útiles de oficina en gran cantidad	6	STA Y DEPINF	No funcional	Retirar	
	1	DEPINF	Descompuesta	Reparar	
Adornos decorativos	4	STA	Descompuestos	Desechar	
PC en mal estado	1000	STA Y DEPINF	Impresiones fallidas	Reciclar	
Otros útiles de oficina descompuestos					
Hojas reciclables					

Fuente: Datos tomados de la institución, 2022.

**Anexo 24:** Registro de mobiliario existente

Mesa de Partes del Departamento de Infraestructura (DEPINF)	
Descripción	Cantidad/ubicación
Ubicación:	Cuarto piso
Área aprox. (m <sup>2</sup> ):	18
Escritorios (1.5 x 0.7)	3
Sillas gerenciales giratoria	3
Armarios de melamine (1.5 x 1.8 x 0.6)	3
Cajoneras de melamine (0.6 x 0.4)	2
Estantes de melamine	2

Fuente: Datos tomados de la institución, 2022.

Mobiliario existente en Secretaria técnica administrativa (STA)	
Descripción	Cantidad/ubicación
Ubicación:	2do piso
Area aprox. (m <sup>2</sup> ):	16
<b>Mobiliario existente:</b>	
Escritorios (1.5 x 0.7)	2
Sillas gerenciales giratoria	2
Aramarios (1.5 x 1.8 x 0.6)	2
Estantes de melamine(1.5 x 1.8x0.6)	2
Cajoneras de melamine (0.6 x 0.4)	1

Fuente: Datos tomados de la institución, 2022.