Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Universidad del Perú. Decana de América
Facultad de Ingeniería Industrial
Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

Implementación de la metodología de Lean Office para mejorar la eficiencia de la información en el área de ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima

TESIS

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

AUTOR

Edwin Alberto ARANGO CACCHA

ASESOR

Raquel Beatriz MALCA CHUQUIRUNA

Lima, Perú

2026



Reconocimiento − No Comercial − Compartir Igual − Sin restricciones adicionales

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Arango, E. (2026). *Implementación de la metodología de Lean Office para mejorar la eficiencia de la información en el área de ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela Profesional de Ingeniería Textil y Confecciones]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Edwin Alberto Arango Caccha
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	71455447
URL de ORCID	
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Raquel Beatriz Malca Chuquiruna
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	07268427
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-6707-5777
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Daniel Victor Surco Salinas
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09722150
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Edgardo Aurelio Mendoza Altez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06605547
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Jorge Luis Roca Becerra
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08114396
Datos de investigación	
Línea de investigación	ODS 9: Industria, innovación e infraestructura. 4. Gestión organizacional sostenible.
Grupo de investigación	No aplica

Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Lima Calle: Jr. Teniente Arístides del Carpio Muñoz 1722 Latitud: -11.977841 Longitud: -77.004086
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Abril 2022 – Diciembre 2022
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería Industrial https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.04

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú. Decana de América

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

VICEDECANATO ACADÉMICO

ACTA DE SUSTENTACIÓN Nº023-VDAP-FII-2026

SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL

El Jurado designado por la Facultad de Ingeniería Industrial, reunido en acto público en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial, el día **martes 21 de julio de 2026**, a las 10:00 horas, dio inicio a la sustentación de la tesis:

"IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LEAN OFFICE PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LA INFORMACIÓN EN EL ÁREA DE INGENIERÍA DE UNA EMPRESA CONTRATISTA ENCARGADA DE LA INSTALACIÓN DE REDES DE GAS NATURAL PARA LIMA"

Que presenta el Bachiller:

EDWIN ALBERTO ARANGO CACCHA

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial en la Modalidad: **Ordinaria.**

Luego de la exposición, absueltas las preguntas del Jurado y siendo las 11:00 horas se procedió a la evaluación secreta, habiendo sido Aprobado por Unanimidad con la calificación promedio de Diecisiete (17), lo cual se comunicó públicamente.

Lima, 21 de julio del 2026

DR. DANIEL VICTOR SURCO SALINAS
Presidente

MG. EDGARDO AURELIO MENDOZA ALTEZ
Miembro

MG. JORGE LUIS ROCA BECERRA
Miembro

MG. RAQUEL BEATRIZ MALCA CHUQUIRUNA
Asesor

DR. JULIO ALEJANDRO SALAS BACALLA
Vicedecano Académico – FII

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS · Facultad de Ingeniería Industrial · VICEDECANO ACADÉMICO

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Universidad del Perú, Decana de América

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, **MALCA CHUQUIRUNA RAQUEL BEATRIZ** en mi condición de asesor acreditado por el Dictamen **N° 021-EPII-FII-2026** de la tesis, cuyo título es **IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LEAN OFFICE PARA MEJORAR LA EFICIENCIA DE LA INFORMACIÓN EN EL ÁREA DE INGENIERÍA DE UNA EMPRESA CONTRATISTA ENCARGADA DE LA INSTALACIÓN DE REDES DE GAS NATURAL PARA LIMA,** presentado por el bachiller **ARANGO CACCHA EDWIN ALBERTO** para optar el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**, CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante la plataforma PIDS, el documento evaluado cuenta con el **11%** de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional.**

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Lima, 03 de noviembre del 2026

Firma del Asesor

Nombres y Apellidos del asesor: **MALCA CHUQUIRUNA RAQUEL BEATRIZ**
DNI: **07268427**

Dedicatoria

A mis padres Lázaro y Cirila que me enseñaron

del esfuerzo, dedicación y perseverancia en todo momento.

A mis hermanos Evelyn, Jhonatan, Arnold y David

por todos sus buenos comentarios y su motivación

constante en todo este proceso.

Agradecimientos

A Dios por ser mi guía y fortaleza en todo momento de mi vida.

A mi alma mater Universidad Nacional Mayor de San Marcos y

Facultad de Ingeniería Industrial por albergarme y

formarme durante mi etapa universitaria.

A mi asesora la Ing. Raquel Malca por su apoyo, guía, paciencia y

Tiempo dedicado en el desarrollo de la presente tesis.

A mis profesores quienes fueron cruciales en mi

desarrollo profesional y personal.

INDICE GENERAL

RESUMEN 1

ABSTRACT 1

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN 2

1.1. Introducción 2

1.2. Planteamiento del problema 3

1.2.1. Determinación del problema 3

1.2.2. Formulación del problema 7

1.2.3. Problemas específicos 7

1.3. Objetivos 8

1.3.1. Objetivo principal 8

1.3.2. Objetivos secundarios 8

1.4. Importancia y alcance de la investigación 8

1.5. Limitaciones de la investigación 9

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA 11

2.1. Marco teórico 11

2.2. Antecedentes del estudio 11

2.2.1. Antecedentes Internacionales 11

2.2.2. Antecedentes Nacionales 15

2.3. Bases teóricas 18

2.3.1. Lean Office 18

2.3.2. Metodología 5S 22

2.3.3. Objetivos de la Metodología 5S 25

2.4. Definición de términos 26

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES 29

3.1. Hipótesis 29

3.1.1. Hipótesis principal 29
3.1.2. Hipótesis secundarias 29
3.2. Variables 29
3.4. Operacionalización de las variables 30
CAPÍTULO IV: MATERIALES Y MÉTODOS 32
4.1. Área de estudio 32
4.2. Tipo y diseño de investigación 32
4.3. Población y muestra 32
4.4. Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de datos 33
4.5. Análisis estadístico 34
CAPÍTULO V: RESULTADOS 36
5.1 Diagnóstico situacional del área de Ingeniería antes de la implementación del Lean Office 36
5.1.1. Estado inicial de la gestión de la información 36
5.1.2. Identificación de actividades críticas mediante el DAP 37
5.1.3. Clasificación de proyectos según cantidad de registros (A, B, C) 46
5.2. Implementación de la metodología 5S en el Área de Ingeniería 47
5.2.1. Primera S: SEIRI (Clasificar) 48
5.2.2. Segunda S: SEITON (Ordenar) 50
5.2.3. Tercera S: SEISO (Limpieza) 54
5.2.4. Cuarta S: SEIKETSU (Estandarizar) 56
5.2.5. Quinta S: SHITSUKE (Disciplina) 57
5.3. Resultados del Objetivo específico 1 59
5.3.1. Resultados generales antes de la implementación del Lean Office 59
5.3.2. Resultados generales después de la implementación del Lean Office 60
5.3.3. Comparación antes vs. después por categoría de proyecto 62

5.4. Resultados del Objetivo específico 2 64
5.4.1. Situación inicial del cumplimiento de entregables (antes del Lean Office) . 64
5.4.2. Situación posterior a la implementación del Lean Office 66
5.4.3. Análisis comparativo antes vs. después de la implementación del Lean Office 68
CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN 71
6.1. Discusión del objetivo general: 71
6.2. Discusión del Objetivo específico 1: Reducción de los tiempos de búsqueda de registros RDS y planos As-built 72
6.3. Discusión del Objetivo específico 2: Mejora en el cumplimiento de los entregables dentro de los plazos establecidos 74
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 76
7.1. Conclusiones 76
7.2. Recomendaciones 77
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 79
ANEXOS 83

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de desperdicios en oficinas (Lean Office) 19
Tabla 2. Principios de la Metodología 5S 23
Tabla 3. *Variables de las 5S* 30
Tabla 4. Materiales para la Aplicación de las 5S 33
Tabla 5. Herramientas y Descripción para el Análisis de Datos 34
Tabla 6. Cantidad de proyectos y sus categorías 47
Tabla 7. Codificación de los documentos por colores para su asignación 56
Tabla 8. Tiempos de búsqueda de registros RDS y planos As-built antes de la implementación, por categoría de proyecto 59
Tabla 9. Tiempos de búsqueda de registros RDS y planos As-built después de la implementación, por categoría de proyecto 60
Tabla 10. Comparación de tiempos promedio de búsqueda antes y después, por categoría de proyecto 62
Tabla 11. Indicadores de cumplimiento de entregables antes de la implementación del Lean Office 64
Tabla 12. Indicadores de cumplimiento de entregables después de la implementación del Lean Office 66
Tabla 13. Comparación de indicadores de cumplimiento de entregables antes y después de la implementación, por categoría 68

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de gestión de la información 21
Figura 2. Proceso de la Metodología 5S 22
Figura 3. Evidencia de la situación inicial 36
Figura 4. Diagrama DAP inicial del proceso general de un proyecto de trabajo estándar 37
Figura 5. VSM del diagnóstico inicial 40
Figura 6. Espacio de trabajo ordenado 50
Figura 7. Adquisición de armarios cerrados 51
Figura 8. Ordenamiento de los documentos en el armario 52
Figura 9. Capacitación para la mejora continua 57

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es determinar los beneficios que la implementación del Lean Office proporciona a la mejora de la gestión de la información en el Área de Ingeniería. El presente estudio toma específicamente el caso de la empresa contratista encargada de la instalación de redes de polietileno de gas natural para las provincias de Lima y Callao.

Los elementos para la investigación son de tipo aplicada, diseño experimental, enfoque cuantitativo que parte con la explicación de los antecedentes de la empresa de estudio y de la recopilación de datos sobre los años en que la empresa contratista ha realizado la instalación de las redes de tuberías.

Los resultados de la investigación demuestran que la implementación del Lean Office dentro del área encargada de la recopilación y digitalización de los registros RDS proporciona mejoras en la gestión de la información y la optimización del orden y la productividad en el espacio laboral.

PALABRAS CLAVES: Lean Office, gestión de la información, registros, productividad, organización

ABSTRACT

The objective of this research is to determine the benefits that the implementation of Lean Office provides to the improvement of information management in the Engineering Area. This study specifically takes the case of the contractor company responsible for the installation of polyethylene natural gas networks for the provinces of Lima and Callao.

The elements for the research are applied, experimental design, quantitative approach, which begins with an explanation of the background of the company under study and the collection of data on the years in which the contracting company has carried out the installation of the pipe networks.

The results of the research show that the implementation of Lean Office within the area responsible for the collection and digitization of RDS records provides improvements in information management and the optimization of order and productivity in the workplace.

KEYWORDS: Lean Office, information management, records, productivity, organization

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

En un mundo cada vez más globalizado, los medios digitales no solo han contribuido en la mejora de la calidad de vida de la población, sino también en la implementación de herramientas que faciliten el acceso y la gestión de la información dentro de las empresas. Frente a esto, la aplicación de las técnicas de Lean Office ha potencializado y optimizado la productividad y las condiciones laborales, respectivamente.

En ese sentido, se plantea el desarrollo de un proyecto para la mejora de la gestión de la información en el área de ingeniería por medio de la implementación del Lean Office en una empresa contratista encargada de la instalación de redes de polietileno de gas natural para las provincias de Lima y Callao. El propósito de esta investigación es demostrar que la aplicación de esta técnica puede facilitar la creación de un área de trabajo limpia y ordenada al recopilar de forma eficaz toda la información (Registros RDS, replanteos, fotos digitales) que se genera en campo y se envía a oficina para que los analistas y asistentes puedan completar con el proyecto.

La estructura de esta investigación está dividida en 7 capítulos: Introducción y planteamiento del problema; Revisión de la literatura y marco teórico; Formulación de la hipótesis y las variables de la investigación; Materiales de análisis y método; Resultados; Discusión; y Conclusiones y Recomendaciones.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Determinación del problema

A nivel internacional, la globalización ha impulsado la adopción de metodologías que optimicen la eficiencia organizacional y reduzcan desperdicios en los procesos administrativos. En este contexto, la filosofía Lean, inicialmente aplicada en entornos productivos, ha evolucionado hacia áreas administrativas mediante el enfoque Lean Office, el cual busca eliminar actividades que no agregan valor y mejorar el flujo de información (Diniz & De Campos, 2022). La implementación de herramientas Lean en oficinas, como la metodología 5S y el mapeo de flujo de valor, permite estandarizar procesos, disminuir tiempos de búsqueda y digitalización, y mejorar la comunicación interna, contribuyendo a la reducción de errores y al cumplimiento de plazos (Diniz & De Campos, 2022). Sin embargo, en muchas organizaciones persisten prácticas manuales y sistemas fragmentados que generan acumulación de información, retrasos y penalidades por incumplimiento.

A nivel nacional, en el Perú existen empresas y organismos públicos que han empezado a emplear la metodología 5S con el fin de maximizar el tiempo de trabajo, mejorar la organización laboral y reducir la posibilidad de riesgos, la eficacia de su uso no se corresponde con el crecimiento acelerado de las grandes ciudades. Si bien esta metodología no es poco conocida y brinda varias ventajas y beneficios, hay una gran falta de aplicación del 5s dentro de las macro y microempresas de distintos rubros a nivel nacional.

A nivel local, específicamente en las áreas de Lima Metropolitana y el Callao, la implementación del 5S no solo resulta eficaz para la mejora de procesos dentro de las empresas, sino también en la mejora de servicios públicos y de la calidad de vida de la

población. Un caso de esto es la construcción e instalación de redes de polietileno de gas en las áreas de Lima y el Callao. El encargado principal de la supervisión de los proyectos es el Grupo Cálidda; no obstante, la empresa contratista es la encargada de realizar las excavaciones para colocar las tuberías de gas en las calles y avenidas de la ciudad.

En cuanto a la empresa contratista, inició su trabajo en el año 2019. Como se ha mencionado, se encarga de la construcción e instalación de tuberías con gas natural. Los proyectos que ha realizado hasta la actualidad van desde la instalación de tuberías desde 20 metros de longitud hasta 6 kilómetros. Para cada proyecto, el Área de Ingeniería, perteneciente al Área de Redes Externas, es el cargado de realizar una serie de documentaciones desde el inicio del proyecto denominado Acta de Inicio el cual contiene los planos constructivos, cronograma de proyecto, permisos municipales, listado de materiales, acta de difusión a la población, plan de señalización y planos de desvío para el transito local. Luego durante la ejecución del proyecto el área de ingeniería con el personal que tiene en campo se encarga de elaborar los replanteos de línea y registros RDS (Registros de distancia de seguridad) los cuales son enviados a oficina para su revisión con el objetivo de tener un registro del cumplimiento de los procedimientos constructivos y garantizar la integridad de las tuberías de gas demandados por el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmin). Dichos reportes están conformados por diversos materiales de tipo textual como visual: metrajes de las tuberías, fotos, mediciones de calidad, registros de cumplimiento, reglamentos, así como registro medioambientales y registros de carácter público, etc.

A partir de la información recopilada sobre la empresa de estudio, este ha trabajado junto a Cálidda desde julio de 2019 hasta julio de 2023; no obstante, en la

actualidad, extendió su contrato hasta 2028. Durante este tiempo, se acordó que toda la información fuese agrupada y que no se eliminaría antes de que terminaran o renovaran los 5 años de contrato. Si bien la información recolectada en oficina es de gran utilidad, estos se realizan de forma manual en formato físico. En ese sentido, se ha recopilado una cantidad exhaustiva de formatos RDS que se han almacenado por medio de carpetas física, files dentro del Área de Ingeniería, así como por medio de carpetas digitales dentro de disco duros sólidos y por medio de Google Drive. De esta manera, una parte de la información se ha digitalizado y ubicado dentro de los discos duros de las computadoras del área.

Sin embargo, este método de trabajo comenzó a presentar problemas cuando hubo movimientos de personal hacia otras áreas, así como la renuncia y cambio de empresa. De esta forma, si bien los asistentes que eran responsables del cuidado de la información, ellos trataban de dejarlo de la forma más ordenada. Asimismo, la falta de supervisión exhaustiva causaba que la digitalización de la información no se completara ni se cumpliera con el envío de los registros RDS y los planos As built dentro de los plazos establecidos. Si bien este tipo de prácticas empezaron a ser frecuentes, en los inicios del periodo no representaron un problema grave, ya que, si algún operario buscaba la información necesaria, aún podía encontrarla. No obstante, cabe destacar que, debido a que los formatos RDS se encontraban en formato físico, la búsqueda de información era una labor ardua.

A pesar de estos inconvenientes, el inicio de la pandemia, en marzo de 2020, agravó las condiciones de trabajo. Debido al confinamiento indeterminado y al despido de personal, no se pudo acceder a las computadoras del Área de Ingeniería con lo que

mucha de la información de la empresa contratista no se digitalizó ni envió por medio de archivos o plataformas como la ofimática de Google. En consecuencia, cuando se retomó con el trabajo presencial en campo y oficinas, hubo deficiencias con respecto a la regularización de la información sobre los proyectos, así como su envío hacia la empresa supervisora. Sumado a esto, el problema no solo afectó al área de ingeniería, sino a las demás áreas que conforman el departamento de Redes Externas (Área de Calidad y Área de valorizaciones) ya que la empresa supervisora contratada por Calidda brinda 7 días de plazo para que se envíe toda la información cuando un proyecto finaliza en campo. Debido a que no se pueden cumplir los plazos establecidos, recaen penalidades sobre la empresa contratista y además disminuye el puntaje que Calidda coloca a cada empresa que posteriormente es usado para evaluar la ampliación del contrato.

A inicios del año 2022, distintas oficinas del Área de Redes Externas tuvieron que implementar medidas para facilitar la búsqueda de la información almacenada, disminuir el tiempo de búsqueda y maximizar la calidad y orden de las actividades en el Área de Ingeniería**.** Una de las medidas fue la instalación de discos duros de 2TB de almacenamiento que reemplacen los equipos antiguos, así como se ha empezado a clasificar las fichas y registros RDS a partir de etiquetas como años de antigüedad, por distrito, por Asignaciones y por sectores y por mallas.

No obstante, la información que se digitaliza también se adjunta a Google Drive utilizando cuentas personales. Por ello, uno de los problemas es que las cuentas de Google Drive tienen un límite de almacenamiento de 15 GB. Cuando se alcanza este límite, es necesario borrar la información más antigua para liberar espacio, lo que puede llevar a la pérdida de datos importantes.

En muchos casos, la información descargada puede perderse en alguna PC o eliminarse accidentalmente, lo que genera retrasos debido a la necesidad de buscar y, en algunos casos, duplicar la información de otros proyectos anteriores.

Esto afecta los registros de Reporte de Distancia de Seguridad (RDS), que se generan diariamente en el campo y se envían a la oficina para su revisión por parte del asistente y el analista de ingeniería. Sin una gestión previa y organizada, la acumulación de registros RDS de varios proyectos puede resultar en una deficiente trazabilidad y pérdida de información en los archivos.

A pesar de los esfuerzos por incorporar formas más eficaces de potencializar el espacio laboral, también resulta efectivo el desarrollo de métodos que mejoren las formas de trabajo. En ese sentido, se planteó el desarrollo de un proyecto que tendría como base la implementación de la metodología 5S con la finalidad de crear un área de trabajo limpia y organizada que minimice los riesgos de incumplir con los plazos de entrega, de parte de la empresa contratista hacia su empresa supervisora.

1.2.2. Formulación del problema

¿La implementación del Lean Office mejora la eficiencia en los tiempos de las actividades que se realizan en el área de Ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima?

1.2.3. Problemas específicos

¿La implementación del Lean Office mejora los tiempos de búsqueda de registros RDS y planos As-built de proyectos ejecutados en el Área de Ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima?

¿La implementación del Lean Office mejora los tiempos en el cumplimiento de los entregables dentro de los plazos establecidos por el cliente en el Área de Ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo principal

Implementar la metodología del Lean Office para mejorar la eficiencia en los tiempos de las actividades que se realizan en el Área de Ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima.

1.3.2. Objetivos secundarios

Implementar la metodología del Lean Office para mejorar los tiempos de búsqueda de registros RDS y planos As-built de proyectos ejecutados en el Área de Ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima.

Implementar la metodología del Lean Office para mejorar los tiempos en el cumplimiento de los entregables dentro de los plazos establecidos por el cliente en el Área de Ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima.

1.4. Importancia y alcance de la investigación

Esta investigación es importante porque aborda problemas críticos de eficiencia, calidad y puntualidad en la entrega de informes y registros, que son esenciales para el éxito operativo y la competitividad de la empresa. Al mejorar la organización y la gestión de la información, se espera reducir los tiempos de búsqueda y digitalización de

documentos, minimizar errores y asegurar el cumplimiento de los plazos establecidos. Esto no solo mejorará la productividad interna, sino que también fortalecerá la relación con la empresa supervisora y reducirá las penalidades por incumplimientos.

El alcance de esta investigación incluye el diagnóstico de las deficiencias actuales en la gestión de la información, el desarrollo de una propuesta de implementación del Lean Office y la evaluación económica de dicha implementación

1.5. Limitaciones de la investigación

Acceso a la Información

La presente investigación está sujeta a la información recolectada dentro de la empresa. Asimismo, debido a la naturaleza de los archivos a analizar, así como las condiciones del espacio de estudio, el análisis e implementación pueden sufrir dificultades.

Tiempo y Recursos

La presente investigación está sujeta a los tiempos que la empresa pueda brindar para realizar el análisis y diagnóstico. En ese sentido, acorde al tiempo asignado, es posible detectar mayores fallas y, por consecuencia, evaluar con mayor precisión las medidas de mejora correspondientes.

Resistencia al Cambio

La metodología 5S depende mucho de la participación de los trabajadores y de la construcción de hábitos durante el desempeño de sus funciones. En ese sentido, si los empleados no cambian los hábitos y la forma de realizar sus funciones, con la finalidad de aplicar las estrategias de mejora propuestas, no será factible un cambio de la problemática presentada.

Presupuesto Económico

La implementación de la metodología propuesta implica un presupuesto que, si bien no implica gasto exorbitante para la empresa, la cantidad de dinero destinado puede variar acorde al presupuesto general. La cantidad de inversión destinada puede afectar el tiempo en que se presenten los resultados de la mejora en la gestión de la información.

CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Marco teórico

Para desarrollar la presente investigación, es necesario una revisión de las fuentes bibliográficas que se han centrado en la conceptuación, la aplicación y el desarrollo del Lean Office. A partir de esto, se contará con una base sólida sobre los principios de la metodología, así como se podrá realizar una comparación del uso inicial y la aplicación concreta en la empresa de estudio. De la misma manera, es importante la definición de los diversos términos empleados en el presente estudio. A partir de la revisión y el examen de diferentes investigaciones, se han encontrado los siguientes aportes que buscan contextualizar y mostrar la importancia de la implementación del Lean Office, tanto en contextos internacionales como en el contexto nacional del Perú

2.2. Antecedentes del estudio

2.2.1. Antecedentes Internacionales

Con respecto a los antecedentes internacionales, en el estudio titulado "5S Method Usage for the Improvement of Production Process in the Manufacturing Company", por Oleksiak et al. (2025), realizaron un estudio en una empresa manufacturera polaca con el objetivo de incrementar la eficiencia operativa mediante la aplicación de la metodología 5S. El problema identificado se relacionaba con la desorganización en estaciones críticas, ausencia de estandarización y uso ineficiente del espacio, lo que generaba tiempos excesivos en la preparación y ejecución de operaciones. Para resolver esta situación, se implementaron las cinco etapas del método 5S como herramienta principal de mejora.

La investigación, de carácter aplicado y enfoque cuantitativo, incluyó un diagnóstico inicial, la identificación de irregularidades y la aplicación sistemática de acciones como etiquetado, tableros sombra, limpieza profunda, estandarización de

procedimientos y auditorías internas. Los resultados evidenciaron una reducción significativa en los tiempos de operación: 29,90 % en la estación de sierra de cinta, 27,88 % en fresado, 14,11 % en corte por plasma y 13,98 % en taladrado. Además, se observó una mejora en ergonomía, seguridad y compromiso del personal. En conclusión, la implementación de la metodología 5S optimizó la organización del espacio, redujo costos y tiempos operativos, fortaleciendo la eficiencia global del proceso productivo y la competitividad de la empresa.

En el estudio titulado “Implementation and Benefits of the 5S Method in Improving Workplace Organisation – A Case Study”, por los autores Mazur et al., (2024), desarrollaron un estudio en una empresa eslovaca dedicada a la producción y procesamiento de componentes metálicos para la industria automotriz. El problema identificado se relacionaba con la falta de organización en las áreas de producción y almacenamiento, lo que ocasionaba tiempos excesivos en la manipulación de materiales y retrasos en la preparación de pedidos. El objetivo fue aplicar la metodología 5S para optimizar el espacio, reducir desperdicios y mejorar la eficiencia operativa. La investigación se realizó bajo un enfoque aplicado, con análisis comparativo antes y después de la implementación. Se aplicó el método 5S junto con auditorías internas, señalización visual y capacitación del personal. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en la organización del espacio y una reducción cuantitativa en los tiempos de operación: la recepción y almacenamiento de material sobredimensionado pasó de 28:09 a 20:00 minutos; la preparación de material para producción se redujo de 10:21 a 8:12 minutos; la preparación para montaje disminuyó de 1:14:28 horas a 59:16 minutos; y el llenado de aceite pasó de 15:00 a 10:00 minutos. En total, se ahorraron 31:11 minutos por jornada, lo que representa un incremento notable en la productividad y una reducción

de costos operativos. En conclusión, la implementación del método 5S permitió liberar espacio, mejorar la ergonomía y reducir tiempos improductivos, consolidando un entorno seguro y eficiente que favorece la competitividad de la empresa.

En el estudio titulado “Implementation of 5S and its Impact: A University Case Study”, por los autores Mukoma et al., (2023), realizaron un estudio en un laboratorio universitario en Sudáfrica que presentaba problemas de desorden, exceso de inventario y tiempos prolongados para ejecutar actividades básicas. El objetivo fue aplicar la metodología 5S para organizar el espacio, eliminar elementos innecesarios y reducir los tiempos de ejecución de tareas. La investigación se desarrolló con un enfoque cuantitativo, empleando observación directa, análisis causa-efecto mediante la técnica de los cinco porqués y la implementación sistemática de las cinco etapas del método 5S, complementadas con la inclusión del sexto “S” (seguridad) y el ciclo PDCA para la mejora continua. Las herramientas aplicadas incluyeron etiquetado, tableros visuales, limpieza profunda, estandarización de procedimientos y auditorías periódicas. Los resultados mostraron una reducción drástica en los tiempos de actividades rutinarias: la búsqueda de trolleys pasó de 210 a 48 segundos; la obtención de contenedores de aceite se redujo de 96 a 36 segundos; la localización de tablones disminuyó de 430 a 36 segundos; y el acceso a gabinetes pasó de 102 a 15 segundos. En general, el tiempo de ejecución se redujo hasta siete veces, lo que evidencia el impacto positivo de la metodología en la eficiencia operativa. En conclusión, la implementación del método 5S, junto con la dimensión de seguridad, transformó el laboratorio en un espacio ordenado, seguro y funcional, reduciendo significativamente los tiempos improductivos.

En la investigación titulada “Optimización de los procesos operativos de la empresa Promacero de la ciudad de Pelileo, mediante la aplicación de la metodología

5’s”, Gómez & Espín (2022) aplicaron la metodología 5S con el fin de mejorar las deficiencias vinculadas al desorden de una empresa. A partir de una investigación de carácter descriptivo, cuantitativo y que implicó la recolección de datos, se analizó el espacio a trabajar e implementó las 5S. Los resultados mostraron que el desempeño de los trabajadores mejoró luego de la aplicación, El tiempo de los procesos de despacho, recepción y ventas pasaron de 17,42; 12,33; y 2,42 minutos a 63,1; 55,5; y 2,42 segundos respectivamente. Asimismo, el uso del espacio mejoró, pues pasó de un 74% a un 88% de uso, y la productividad subió un 30,59%. Estos aspectos no solo nos muestran las mejoras en la productividad, sino que también validan la idea de que este aspecto está vinculado con la buena gestión del espacio y el orden dentro del espacio de trabajo.

Por último, la investigación titulada “Lean Office in a Manufacturing Company” Costa et al. (2021) se plantearon analizar el caso de aplicación de Lean Office en una empresa manufacturera que produce equipos para la industria de gas en Milán, Italia. Para ello, se procedió con un estudio cualitativo de diseño de análisis de caso centrado en la producción de ropa, guantes de trabajo y calzado de seguridad. Los resultados mostraron que, tras la aplicación de Lean Office, el nivel de inventario promedio se redujo en un 53% para los guantes, en un 50% para los guantes de trabajo y en un 43% para el calzado de seguridad; por su parte, las estimaciones con nuevos proveedores permiten una reducción incluso mayor. De tal manera, se concluyó que la aplicación del Lean Office demostró mejores resultados respecto a otras metodologías Lean que ya se aplicaban en la empresa analizada.

2.2.2. Antecedentes Nacionales

En relación con los antecedentes nacionales, en el estudio titulado "Implementación de la metodología 5S para incrementar la eficiencia en una fábrica de sanitarios ubicada en la zona industrial de Lurín", por el autor Villa (2025), realizó una investigación la cual enfrentaba problemas de desorden, falta de estandarización y altos índices de roturas en piezas, afectando la eficiencia de la fábrica de sanitarios. El objetivo fue implementar la metodología 5S para incrementar la eficiencia en las áreas críticas de producción: barbotina, colaje, pulido, esmaltado, horno y clasificado. El estudio, de tipo aplicado y diseño no experimental longitudinal, se desarrolló durante 12 meses, con medición comparativa antes y después de la implementación. Se aplicaron las cinco etapas de la metodología 5S, complementadas con auditorías semanales mediante caminatas Gemba, controles visuales y capacitaciones continuas. El análisis estadístico se realizó con pruebas T-Student y software SPSS para validar las hipótesis. Los resultados demostraron un incremento significativo en la eficiencia: el indicador global pasó de 38,5 % a 56 %, lo que representa una mejora del 17,5 %. Asimismo, el nivel de cumplimiento de las 5S aumentó del 55 % al 85 %, evidenciando la consolidación de hábitos de orden y limpieza. La reducción de desperdicios y la reorganización de áreas críticas permitieron disminuir tiempos improductivos y mejorar la calidad del producto final.

Por otro lado, en el estudio "Design of improvement proposal for the reduction of waste through the 5S methodology and systematic layout planning under a Kaizen environment in a bakery company in the food sector, 2022" , por los autores Pérez, et al., (2023), desarrollaron un estudio en una empresa panificadora del sector alimentario en Perú, con el objetivo de reducir los desperdicios generados en el proceso productivo

mediante la implementación de la metodología 5S y la técnica Systematic Layout Planning (SLP), bajo un entorno Kaizen. El problema identificado se relacionaba con pérdidas significativas de tiempo en la búsqueda de insumos y materiales, así como reprocesos que incrementaban los costos operativos y afectaban la competitividad de la empresa. La investigación fue de tipo cuantitativo, con diseño cuasi-experimental. Se evaluó la situación inicial mediante auditorías y estudios de tiempos, determinando que el tiempo promedio perdido en búsqueda de materiales ascendía a 1 hora y 30 minutos diarios. La propuesta incluyó la aplicación secuencial de las cinco etapas de la metodología 5S complementadas con la redistribución del layout productivo mediante SLP y capacitaciones periódicas al personal. Los resultados evidenciaron mejoras sustanciales: el tiempo perdido en búsqueda de insumos se redujo de 90 minutos a 18,9 minutos diarios, lo que representa una disminución del 78 %. Asimismo, los indicadores de cumplimiento de las 5S alcanzaron valores superiores al 84 % en todas sus fases: Seiri (84 %), Seiton (85,71 %), Seiso (85 %), Seiketsu (86,96 %) y Shitsuke (85,22 %). En términos económicos, la reducción de desperdicios generó un ahorro anual estimado de S/ 13 646,88, pasando de pérdidas de S/ 17 996,00 a S/ 3 849,12.

Jaramillo (2022) en su estudio titulado “Implementación de la metodología 5S en la gestión de almacenaje de una distribuidora enfocada en minería para reducir el tiempo de despacho” tuvo el objetivo de reducir el tiempo de despacho empleando la metodología 5S. La metodología fue de tipo aplicada, no experimental. La población se conformó por 18 trabajadores y se utilizaron datos estadísticos y fichas de evaluación. Los principales resultados mostraron que la implementación de la metodología 5S logró que haya una disminución de 7.56 minutos, es decir, 40.95%, en el tiempo que el operador se tarda en ubicar los productos. También se logró disminuir en un 37.23% los errores en entregas,

cuando en el diagnóstico inicial se había obtenido un margen de error del 52.33%, logrando una mejora del 15.10%. Asimismo, se incrementó un 17.5% la cantidad de área útil, obteniendo una mejora final del 63.75%. Por último, se logró una disminución en el tiempo de despacho de 12.72 minutos, es decir un 33.20%.

En la investigación titulada “Propuesta de mejora en procesos administrativos de una entidad del Estado utilizando Lean Office”, Astonitas (2021) aplicó la metodología Lean Office con el objetivo de optimizar los procesos administrativos en el Órgano de Buen Gobierno Corporativo y Gestión Integral de Riesgos de una entidad pública peruana. El estudio, de carácter descriptivo y aplicado, utilizó herramientas como el Mapa de Flujo de Valor (VSM), diagramas de Pareto, Ishikawa y análisis de los cinco porqués para identificar desperdicios y causas raíz en la generación de informes críticos (Gestión Integral de Riesgos y Sistema de Control Interno). Los resultados evidenciaron que el tiempo total de generación del Informe C se redujo en un 45%, pasando de 2,655 minutos a 1,465 minutos, mientras que el Informe D disminuyó en un 59%, de 8,795 minutos a 5,165 minutos. Asimismo, las actividades que no agregaban valor y eran evitables se redujeron del 53.9% al 43% en el Informe C y del 59.6% al 44.3% en el Informe D. Estas mejoras se lograron mediante la implementación de herramientas Lean como 5S, SMED, Poka Yoke, AMEF y Kaizen, acompañadas de la estandarización de formatos y automatización de consolidación de datos. Estos hallazgos no solo demuestran la efectividad del Lean Office en la reducción de tiempos y reprocesos, sino que también validan su impacto en la mejora de la eficiencia operativa y la cultura de mejora continua en entidades públicas peruanas.

Por su parte, Salas y Galicia (2021), en su tesis *"*Propuesta de implementación de herramientas Lean Office en el proceso de compras para disminuir los gastos administrativos de una empresa del sector financiero"*,* abordaron el problema de elevados gastos administrativos en Mibanco, originados por falta de estandarización documental, métodos de trabajo y control de información, lo que generaba retrasos, reprocesos y sobrecostos que alcanzaron S/ 26,8 millones en 2020. La brecha identificada se relaciona con la escasa aplicación de Lean Office en procesos administrativos del sector financiero, por lo que los autores diseñaron un modelo basado en herramientas como 5S físicas y digitales, estandarización del método de trabajo y Poka-Yoke documental, seleccionadas mediante el método AHP. Tras su implementación, se lograron mejoras significativas: reducción del tiempo de cotización en 38 % (29 a 18 días), generación de órdenes de compra en 53 % (6 h 45 min a 3 h), procesamiento de requerimientos en 55,68 %, disminución de devoluciones en 84 % y ahorro económico estimado en S/ 11 millones, con VAN de S/ 1,69 millones y TIR de 54 %. Este antecedente aporta evidencia empírica y una metodología replicable para la presente investigación, al demostrar que la aplicación de Lean Office permite optimizar procesos administrativos, reducir desperdicios y mejorar la eficiencia operativa con resultados cuantificables y viabilidad financiera.

2.3. Bases teóricas

2.3.1. Lean Office

Concepto y evolución del Lean Office

El Lean Office surge como la adaptación de los principios del Lean Manufacturing al ámbito administrativo, con el propósito de eliminar desperdicios y optimizar los flujos de información en procesos no productivos. Esta filosofía, originada en el Sistema de

Producción Toyota, se ha extendido más allá del sector industrial hacia áreas administrativas, donde los productos son intangibles y se gestionan datos y documentos en lugar de materiales físicos (Diniz & De Campos, 2022). Su implementación busca simplificar tareas, reducir tiempos y mejorar la eficiencia organizacional mediante herramientas como el mapeo de flujo de valor, estandarización y mejora continua. (Freitas & Freitas, 2020)

Beneficios esperados

Como beneficios, se tiene la reducción del tiempo de espera, disminución de costos y mejora en la calidad del servicio. Además, promueve un uso más eficiente del espacio, reduce el papeleo, mejora la comunicación mediante gestión visual y fomenta la motivación del personal. Estos resultados se traducen en mayor productividad y satisfacción del cliente, así como en procesos más ágiles y transparentes (Diniz & De Campos, 2022; Hasegawa et al., 2024). Estudios empíricos demuestran que su implementación puede reducir hasta un 82,5% los tiempos de espera y aumentar la tasa de agregación de valor, evidenciando su impacto positivo en la eficiencia operativa (Hasegawa et al., 2024)

Tabla 1.
Resumen de desperdicios en oficinas (Lean Office)

Tipo de desperdicio	Características	Ejemplos
Sobreproducción	Generación/distribución de más información de la necesaria	Exceso de datos, sobre difusión de información, sobrecarga informativa
Tiempo de espera	Ociosidad por información no disponible o tardía	Esperar documentos/firmas/personas; retrasos por localizar archivos electrónicos

Transporte excesivo	Movimientos innecesarios de información entre personas/áreas/sistemas	Múltiples manos antes de llegar al usuario; incompatibilidad de software; almacenamiento remoto
Procesamiento inapropiado	Procesar información más allá de lo requerido	Formatos personalizados sin estándar; demasiadas iteraciones/aprobaciones; procesos en papel
Inventario innecesario	Información acumulada, obsoleta o WIP	Duplicados, múltiples fuentes, copias innecesarias, costo de datos heredados
Movimiento innecesario	Movimientos humanos o de usuario entre herramientas/sistemas	Falta de acceso directo; excesivo tecleo/clicks; layout ineficaz
Defectos	Datos/informes erróneos; entradas parciales	Errores por captura/transferencia manual; re-trabajos por información inexacta

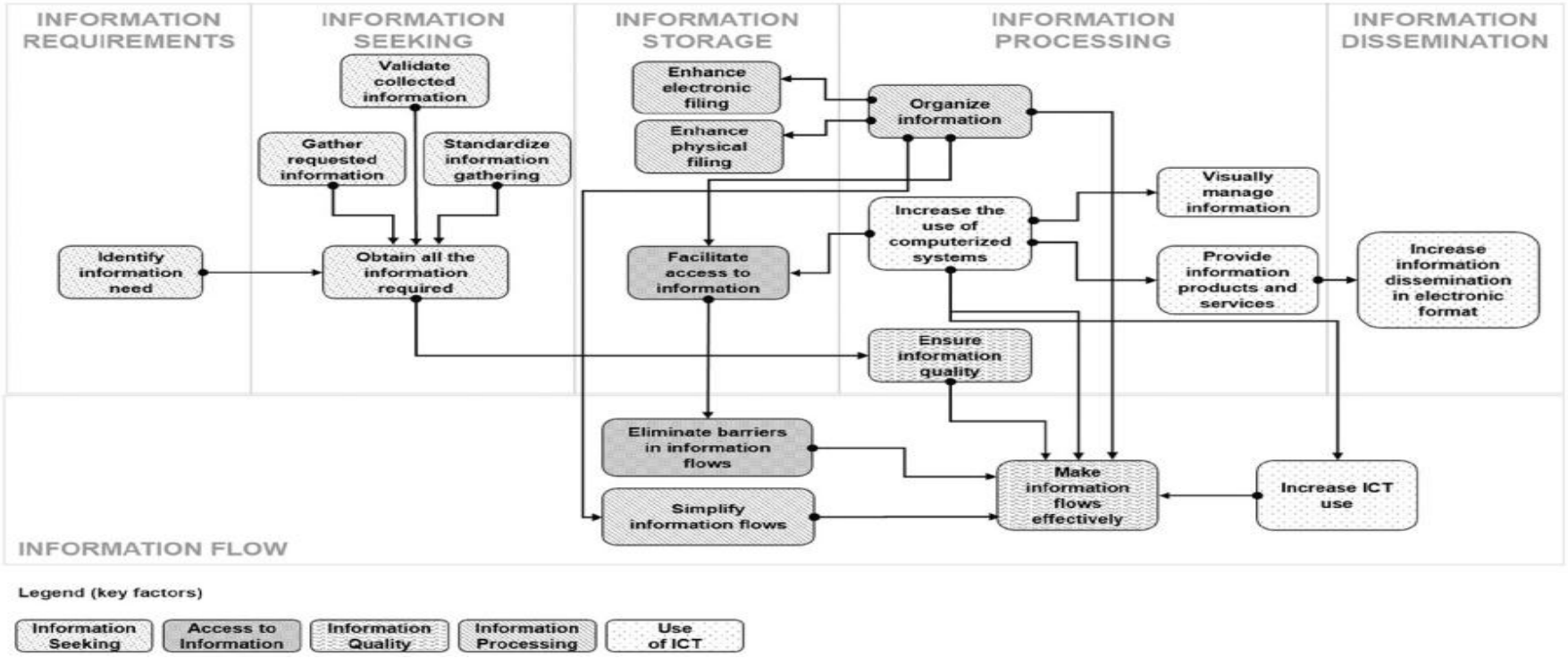
Nota. Adaptado de "Information management in Lean Office deployment contexts", por Freitas & Freitas, 2020. (https://doi.org/10.1108/IJLSS-10-2019-0105)

Lean Office como gestión de la información

Una característica esencial del Lean Office es su enfoque en la gestión eficiente de la información, considerada un recurso estratégico para la toma de decisiones. La metodología busca reconfigurar los flujos informativos, pasando de procesos manuales y basados en papel a sistemas electrónicos que aseguren calidad, accesibilidad y rapidez.

Figura 1.

Modelo de gestión de la información



Nota. De "Information management in Lean Office deployment contexts", por Freitas & Freitas, 2020. (https://doi.org/10.1108/IJLSS-10-2019-0105).

Freitas y Freitas (2020) identifican cinco factores clave para optimizar la gestión informativa en este contexto: búsqueda de información, acceso, calidad, procesamiento y uso de tecnologías de información y comunicación (TIC). Estos elementos permiten reducir errores, eliminar redundancias y garantizar que la información fluya de manera continua y confiable en toda la organización.

2.3.2. Metodología 5S

Figura 2.
Proceso de la Metodología 5S



Nota. Tomado de *Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera* (p. 252), Vargas, E. y Camero, J (2021), Revista Industrial Data.

La metodología 5S, según Vargas y Camero (2021) es una herramienta que surge en Japón con la finalidad de que desarrolla un modo que cree hábitos y estandarice actividades vinculadas al orden y limpieza dentro del espacio laboral. Esta forma produce genera beneficios, así como condiciones para implantar modernas técnicas de gestión de empresas de diferentes rubros. Es decir, esta metodología está diseñada para proporcionar una mayor eficacia en las organizaciones, así como aumentar la capacidad de

organización dentro de las distintas áreas y grupos de una empresa. Asimismo, Gutiérrez define las 5S como:

Una metodología que, con la participación de los involucrados, permite organizar los lugares de trabajo con el propósito de mantenerlos funcionales, limpios, ordenados, agradables y seguros. El enfoque primordial de esta metodología desarrollada en Japón es que para que haya calidad se requiere antes que todo orden, limpieza y disciplina. Con esto se pretende atender problemáticas en oficinas, espacios de trabajo e incluso en la vida diaria, donde las mudas (desperdicio) son relativamente frecuentes y se generan por el desorden en el que están útiles y herramientas de trabajo, equipos, documentos, etc., debido a que se encuentran en los lugares incorrectos y entremezclados con basura y otras cosas innecesarias (p. 110).

Su nombre proviene de la pronunciación fonética de las cinco palabras que caracterizan a esta metodología. De esta forma, en su nombre se ubican los siguientes principios:

Tabla 2.
Principios de la Metodología 5S

Palabra en japonés	Significado al español	Definición
Seiri	Seleccionar	Mantener solo lo necesario para realizar las tareas
Seiton	Ordenar	Mantener las herramientas y equipos en condiciones de fácil utilización
Seiso	Limpiar/ Limpieza	Mantener limpios los lugares de trabajo, las herramientas y los equipos
Seiketsu	Estandarizar	Mantener y mejorar los logros obtenidos
Seiketsuke	Autodisciplinarse/ seguimiento	Cumplimiento de las normas establecidas

Seiri

Sócola et al. (2020) mencionan que este paso implica la clasificación o selección de los objetos o materiales que ya no son necesarios de los que sí. Al eliminar lo que no es necesario, es posible facilitar la búsqueda de productos y recursos dentro de la empresa y así facilitar la cadena de procesos. La selección de los recursos es vital, ya que maximiza la eficacia y eficiencia cuando todas las etapas de la metodología ya se han sistematizado en una empresa u organización.

Seiton

Esta etapa consiste en la organización de los productos o materias que han sido consideradas como necesarias para el funcionamiento de la empresa y dentro de la cadena de procesos. Estos objetos deben colocarse en espacios de fácil acceso. Implica una redistribución de los objetos de forma en que se pueda aprovechar el espacio. Este aspecto está vincula la frecuencia del uso de los objetos. Según Vargas y Camero (2021), estos aspectos se deben ceñir a los criterios de seguridad, pues lo objetos no deben estorbar ni estar en posiciones que atenten contra la seguridad de los trabajadores; calidad, de forma en que los productos o materias no sufran daños y no se produzcan costos adicionales para la empresa; y eficacia, ya que se debe maximizar el tiempo en la producción.

Seiso

Esta etapa se caracteriza por mantener el orden establecido en el área de trabajo. La limpieza del espacio de trabajo se puede convertir en un proceso a corto plazo, y en ese sentido sin resultados que se reflejen a nivel de toda la empresa u organización, si no se cuenta con un plan o programa que facilita estas actividades, así como las convierta en un aspecto constitutivo de las funciones de los trabajadores (Correa Castañeda et al., 2022)

Seiketsu

Esta etapa consiste en mantener una constancia sobre los procesos de selección, organización y limpieza. Aquí hay una regularización de los procedimientos, así como la implementación de planes que promuevan el orden y la limpieza. Asimismo, en este paso, se instauran requerimientos de calidad en la producción, así como se contribuye en evitar posibles riesgos y accidentes materiales y humanas. (Sócola et al., 2020)

Shitsuke

Esta etapa final consiste en crear hábitos entre los trabajadores sobre la importancia de la metodología para la empresa, así como en sus espacios individuales de trabajo. La mejora en las actividades de las operaciones promueve mejoras y beneficios para las empresas a largo plazo (Correa Castañeda et al., 2022). Entre ellos, encontramos los siguientes puntos:

- Mejora de la calidad en los productos.
- Mejora de la productividad dentro de la empresa.
- Mejora del ambiente de laboral y de las condiciones de trabajo.
- Favorece el desarrollo de la comunicación interáreas dentro de una empresa.
- Promueve la eficacia y reduce el riesgo de costos.

2.3.3. Objetivos de la Metodología 5S

Gómez y Espín (2022) mencionan que el objetivo de esta metodología es mejorar el espacio de trabajo de forma en que se pueda planificar y crear un área segura, limpia y ordenada para quienes trabajan ahí. Así, se pueden eliminar las deficiencias e implementar prácticas que mejoren el sistema y proporcionen una mejor gestión de la información sobre documentos, el inventario, materias primas, entre otros.

En consecuencia, es posible la mejora de la productividad y los tiempos empleados en la producción o la realización de las funciones y procesos. De esta forma, se contribuye con la mejora en la calidad de los servicios o productos que una empresa u organización brinda.

2.4. Definición de términos

Value Stream Mapping (VSM) es una herramienta Lean que permite representar de forma visual el flujo de materiales e información a lo largo de un proceso, identificando actividades que agregan valor y aquellas que generan desperdicio. Su propósito es analizar el estado actual, detectar ineficiencias y diseñar un estado futuro más eficiente, contribuyendo a la mejora continua (Diniz & De Campos, 2022)

Metodología 5S: El nombre proviene de la abreviatura de 5 palabras de japonesas que fonéticamente comienzan con "S": (a) Seiri (seleccionar); (b) Seiton (ordenar); (c) Seiso (limpiar); (d) Seiketsu (estandarizar); y (e) Seiketsuke (autodisciplina). (Correa Castañeda et al., 2022) mencionan que es una herramienta que busca mejorar la eficacia en la organización dentro de las empresas, así como en la ejecución de las actividades realizadas por los trabajadores. La finalidad de esta metodología es la mejora en la productividad, así como mantener la limpieza en las áreas de trabajo por medio de la estandarización de actividades y hábitos.

Eficiencia operativa: Es la capacidad de una empresa de completar tareas de forma eficaz mientras se aumenta la rentabilidad y el crecimiento de las empresas. Asimismo, se prioriza el óptimo uso de los recursos por medio de la implementación de acciones direccionadas a erogar los gastos de manera controlada, incluyendo mejoras operativas a los procesos, consumos apropiados y controlados (Barrera-Guerra, 2020)

Gestión de la información: Según Aja Quiroga (2002), esto comprende las actividades relacionadas con la obtención de información adecuada. Es un proceso que implica la identificación, captura, organización y diseminación de los datos claves y la información necesaria para ayudar a la organización a responder a las necesidades de los clientes.

Eficiencia en la Gestión de la Información: La eficiencia en la gestión de la información se refiere a la capacidad de una organización para procesar y manejar datos de manera rápida y precisa. Según Vásconez-Barrera et al. (2021), la gestión eficiente de la información es crucial para optimizar los procesos y facilitar una toma de decisiones más informada y precisa.

Calidad de la Información: La calidad de la información se refiere a la precisión, confiabilidad y relevancia de los datos utilizados en los procesos empresariales. Según Conesa (2023), garantizar la calidad de los productos y procesos es esencial para la competitividad y la satisfacción del cliente. La dependencia de métodos tradicionales como el papel y las hojas de cálculo puede afectar negativamente la calidad de la información debido a la ineficiencia y el riesgo de errores humanos.

Puntualidad en la Entrega: La puntualidad en la entrega se refiere a la capacidad de una organización para cumplir con los plazos establecidos para la entrega de productos o servicios. Según Kuuse y Scott (2024), la puntualidad en las entregas (OTIF - On-Time, In-Full) es un indicador clave de rendimiento que mide la eficacia y precisión de las operaciones de la cadena de suministro. La puntualidad no solo refleja la eficiencia operativa, sino que también es crucial para mantener la satisfacción del cliente y reducir las reclamaciones por retrasos.

Registro de Distancia de Seguridad (RDS): Es un reporte que tiene como objetivo detallar las distancias de la tubería de gas hacia los diferentes servicios públicos existentes, así como también la distancia hacia los predios, árboles y postes de luz, este reporte es requisito para el tendido de tuberías de gas en lima y callao y es verificado por Calidda y Osinergmin. (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [OSINERGMIN], 2023)

Replanteos de línea: Son los diagramas que se dibujan en campo y se envían a oficina el cual muestra el croquis real por donde la tubería de gas ha sido instalada en las calles y avenidas de Lima y Callao.

Tapada de tubería: es la distancia que se toma desde el lomo superior de la tubería instalada hacia el nivel del suelo, la distancia mínima de tendido es de 66cm de profundidad.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis principal

La implementación del Lean Office mejoraría la eficiencia en los tiempos de las actividades que se realizan en el Área de Ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima.

3.1.2. Hipótesis secundarias

La implementación del Lean Office mejoraría los tiempos en la búsqueda de registros RDS y planos As-built de proyectos ejecutados en el Área de Ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima.

La implementación del Lean Office mejoraría los tiempos en el cumplimiento de los entregables dentro de los plazos establecidos por el cliente en el Área de Ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima.

3.2. Variables

Variable Independiente

El Lean Office se define como la aplicación de los principios del pensamiento Lean en áreas administrativas, con el objetivo de eliminar desperdicios en procesos y flujos de información. Esta metodología busca optimizar actividades que no agregan valor, reducir tiempos y mejorar la eficiencia mediante herramientas como el mapeo de flujo de valor, estandarización y mejora continua (Diniz & De Campos, 2022; Freitas & Freitas, 2020)

Variable Dependiente

La gestión de la información se refiere a cómo se recopila, almacena, organiza y utiliza la información dentro de una organización. En el Área de Ingeniería de la empresa contratista, una gestión eficiente de la información es crucial para asegurar que los registros RDS se entreguen a tiempo y con la calidad requerida. La eficiencia en la gestión de la información implica reducir el tiempo de búsqueda de registros RDS y planos As-built, lo que puede lograrse mediante la implementación de Lean Office. La calidad de la información se asegura mediante la precisión y confiabilidad de los datos, lo cual es fundamental para la toma de decisiones y la satisfacción del cliente. Finalmente, el cumplimiento de los entregables es esencial para evitar penalidades y mantener una buena relación con la empresa supervisora.

3.4. Operacionalización de las variables

Tabla 3.

Variables de las 5S

Variable Independiente	**Dimensiones**	**Indicador**	**Definición conceptual**	**Definición Operacional**
Lean Office	5S	Implementación de la metodología 5S	Mide la eficiencia de la implementación de la metodología	% mejora = (Aplicación final – Aplicación inicial)
	Mapa de flujo de valor (VSM)	Implementación del VSM	Identifica la tarea crítica en el área de Ingeniería	Tiempo de valor agregado = ∑ (tiempos de ciclo de procesos)
Variable Dependiente	**Variables dependientes**	**Indicador**	**Definición conceptual**	
Gestión de la información	Tiempos de búsqueda de registros RDS y planos As-built	Tiempo que demora en realizar la actividad de búsqueda	Medición del tiempo	$\frac{Tiempo\ de\ búsqueda}{Tiempo\ total} * 100$

	Cumplimiento de los entregables dentro de los plazos establecidos	Tiempo que toma en presentar los registros dentro de los plazos establecidos	Medirá los días que toma hacer un registro y presentarlo	$\frac{Proyectos\ entregados\ a\ tiempo}{Total\ de\ proyectos} * 100$

CAPÍTULO IV: MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Área de estudio

Ingeniería industrial y construcción de una empresa Contratista.

4.2. Tipo y diseño de investigación

Tipo

En cuando al tipo de investigación, se optó por el aplicado. Castro et al. (2021) que se hace referencia a un estudio que buscan contribuir al mejorar las deficiencias o resolver un problema práctico en específico. En ese sentido, se busca una solución que se puede aplicar en la realidad y, en este caso concreto, en el área de Ingeniería de una empresa con el propósito de mejorar su gestión de la información.

Diseño

El diseño empleado es de tipo experimental. Según Calle (2023), en este tipo de investigación solo se analiza y evalúa un grupo. Es decir, no hay una comparación con casos externos a ella. De igual forma, no hay una manipulación deliberada sobre las variantes. En ese sentido, no hay un grado de control que pueda afectar las condiciones presentes del área de estudio.

Asimismo, este tipo diseño es útil en la presente investigación, pues permite analizar y diagnosticar el problema para luego plantear la implementación del, así como evaluar en qué grado es capaz de mejorar las deficiencias del área de estudio.

4.3. Población y muestra

La unidad de análisis del presente estudio es el área de ingeniería. Es ahí donde se evidencia los problemas, tal como se menciona en el capítulo 1: Determinación del problema. El problema sobre los tiempos de envío y la organización de los documentos

físicos y virtuales no solo implica la entrega de fichas y registros RDS, sino también de dossiers de calidad y los planos aprobados As built de cada proyecto. En ese sentido, la eficiencia en el manejo de la información es un asunto que se extiende a diferentes áreas.

La población abarca los proyectos que se realizaron desde julio del año 2021 hasta diciembre de 2022, en este tiempo realizó procesos de colocación de gas natural e instalaciones, lo que se dieron 5 proyectos por mes, por ende, en total fueron 85 proyectos.

Asimismo, en cuanto a la muestra, se tomaron para el pre-test los proyectos desde finales de abril 2022 hasta agosto del 2022, tomando los 5 proyectos por mes. Asimismo, para el post-test, se tomó desde septiembre hasta mediados de diciembre 2022. Por ello, la muestra consta de 38 proyectos, siendo un muestreo no probabilístico, ya que este tiene la característica de que el investigador escoja convenientemente una representación de estudio.

4.4. Procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 4.
Materiales para la Aplicación de las 5S

Técnica	Objetivo	Aplicación	Procedimiento	Instrumentos
Observación directa	Identificar los problemas que se enfrentan en el área de estudio	Área de Ingeniería de una empresa contratista	Se observó la gestión de información para identificar los problemas y analizar posibles soluciones.	Guía de observaciones y listas de verificación para la observación
Análisis de documentos	Conseguir información que facilite el conocimiento del estado actual de la	Base de datos de la empresa y análisis de los documentos físicos	Se verificó la información gracias al permiso del encargado del área estudiada.	Guía de análisis documental

gestión de información	

Tabla 5.
Herramientas y Descripción para el Análisis de Datos

Herramientas	Descripción
Microsoft Excel	Utilizado para la organización, limpieza y análisis preliminar de datos. Excel permite la creación de tablas dinámicas, gráficos y el uso de funciones estadísticas básicas.
SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)	Herramienta avanzada para el análisis estadístico de datos. SPSS es útil para realizar análisis descriptivos, inferenciales y multivariados

4.5. Análisis estadístico

Descriptivo

Calle (2023) menciona que este tipo de estudios consisten en el uso de distintas variables, al mismo tiempo. En ese sentido, este tipo de investigación implica la recolección de diferentes datos. Entre ellos, podemos encontrar tablas de frecuencia, así como el uso de porcentajes y medias. No obstante, cabe resaltar que, si bien hay un análisis en simultáneo, cada variable se analizar por individual.

Inferencial

Según Carranco et al. (2024), este método permite realizar predicciones, basadas en los datos recolectados a lo largo de la investigación, por medio de una muestra. En ese

sentido, la utilidad de este tipo de análisis se encuentra en que permite evaluar la veracidad de la hipótesis, pues determina cuán significativos son los cambios observados luego de la implementación de las estrategias de mejora. En este estudio, a partir de un análisis inferencial, se podrán observar los cambios planteados a partir de la implementación Lean Office.

CAPÍTULO V: RESULTADOS

5.1 Diagnóstico situacional del área de Ingeniería antes de la implementación del Lean Office

5.1.1. Estado inicial de la gestión de la información

Previo a la implementación del Lean Office, el Área de Ingeniería presentaba un conjunto de deficiencias estructurales y operativas que afectaban directamente la eficiencia en la gestión de la información. En primer lugar, se evidenció un desorden físico y digital significativo, caracterizado por la dispersión de registros RDS, planos As-built, replanteos, fotografías y otros documentos relevantes.

Figura 3.
Evidencia de la situación inicial



La revisión del layout del espacio administrativo mostró que el Área de Ingeniería compartía infraestructura con otras áreas como Valorizaciones y Dirección, con gabinetes distribuidos de manera no estandarizada y la presencia de mobiliario adicional (escritorio

de contingencia, gabinetes, área de reciclaje) que generaba saturación del espacio disponible.

Asimismo, existía una falta de estandarización en el almacenamiento tanto físico como digital. La información se encontraba distribuida en carpetas sin criterios uniformes de clasificación, dificultando la búsqueda de documentos esenciales para el proceso constructivo y para la presentación de entregables a la empresa supervisora. Este desorden también se manifestaba en los gabinetes y mobiliarios utilizados para los archivos físicos, que carecían de señalización y ubicación estratégica acorde a frecuencia de uso.

En el entorno digital, la dependencia de cuentas personales de Google Drive, limitadas a 15 GB, generaba pérdida frecuente de información, duplicidad de archivos y necesidad recurrente de eliminación de datos antiguos, con el consiguiente riesgo operativo para la trazabilidad documental. Estas limitaciones derivaron en tiempos de búsqueda elevados, llegando en algunos casos a más de una hora por proyecto, según los registros previos al Lean Office.

En conjunto, estos elementos configuraban un entorno administrativo saturado, desorganizado y altamente propenso a fallas, que impedía el flujo eficiente de la información y retrasaba tanto las actividades internas como los entregables comprometidos con la supervisora.

5.1.2. Identificación de actividades críticas mediante el DAP

Para identificar las actividades que generaban mayor impacto en la eficiencia del área, se analizó el *Diagrama Analítico de Proceso (DAP)*

Figura 4.
Diagrama DAP inicial del proceso general de un proyecto de trabajo estándar

DIAGRAMA ANALÍTICO		OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO					
DIAGRAMA núm: 1 Hoja num: 1		RESUMEN					
		ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTA	ECONOMÍA
Actividad: Area de Ingenieria		Operación		20			
		Transporte		2			
Método: Actual		Espera		0			
		Inspección		3			
Lugar: AREA DE INGENIERIA		Almacenamiento		0			
Operarios(s): 60 Ficha num: 01		Tiempo		2015.8			
Compuesto por: Elab Prop Fecha: 10/08/25		Costo Mano de obra y Material :					
Aprobado por: Elab Prop Fecha: 10/08/25							
DESCRIPCIÓN	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones
1. Inicio de proyectos							
1,1 Asignación de proyecto	32						Por cada inicio de nuevo proyecto
1.2 Gestionar expediente y comunicación de inicio para Osinergmin	193						Por cada inicio de nuevo proyecto
1.3 Gestionar expedientes para permisos municipales	293						Por cada inicio de nuevo proyecto
2. Planificacion							
2.1 Gestionar aprobacion de planos constructivos	252						Por cada inicio de nuevo proyecto
2.2 Elaborar cronograma del proyecto	29						Por cada inicio de nuevo proyecto
2.3 Elaboracion de planos de señalizacion para desvios	63						Por cada inicio de nuevo proyecto
3. Ejecucion del proyecto							Trabajos en campo - Actividad diaria
3.1 Registrar distancias de seguridad - Reportes RDS (campo)	717						Actividad diaria
3.2 Tomar coordenadas GPS (campo)	371						Actividad diaria
3.3 Realizar y reportar replanteo (campo)	66						Actividad diaria
3.4 Gestionar cambios de diseño (oficina)	51						Solictiud del Residente de obra
3.5 Revision de registros RDS (Asistente de ingenieria - Oficina)	86						Actividad diaria
3.6 Digitalizacion de registros RDS (Oficina)	508						Actividad diaria
3.7 Dibujo en CAD de los replanteos enviados (Oficina)	347						Actividad diaria
3.8 Elaboracion de planos PHG y Gasificacion - As-built (Oficina)	107						Actividad diaria
4. Cierre							
4.1 Gestionar aprobacion de registros RDS	126						Actividad diaria
4.2 Elaboracion de planos Conforme a obra	129						Por cada cierre de proyecto
4.3 Solicitar conformidad de obra	63						Por cada cierre de proyecto
5. Revision de proyectos							
5.1 Recepcionar solicitud de busqueda de proyecto	10						A solcitud de cliente calidda u otra area
5.2 Buscar registros RDS y planos As-built	58						A solcitud de cliente calidda u otra area
5.3 Impresión de registros RDS y planos As-built actualizados	29						A solcitud de cliente calidda u otra area
5.4 Envio de informacion por correo	7						A solcitud de cliente calidda u otra area
Total	2015.8	20	02	0	03	0	

A partir de la figura 4, se identificaron actividades con tiempos elevados y alta frecuencia, que incidían directamente en la carga operativa del Área de Ingeniería:

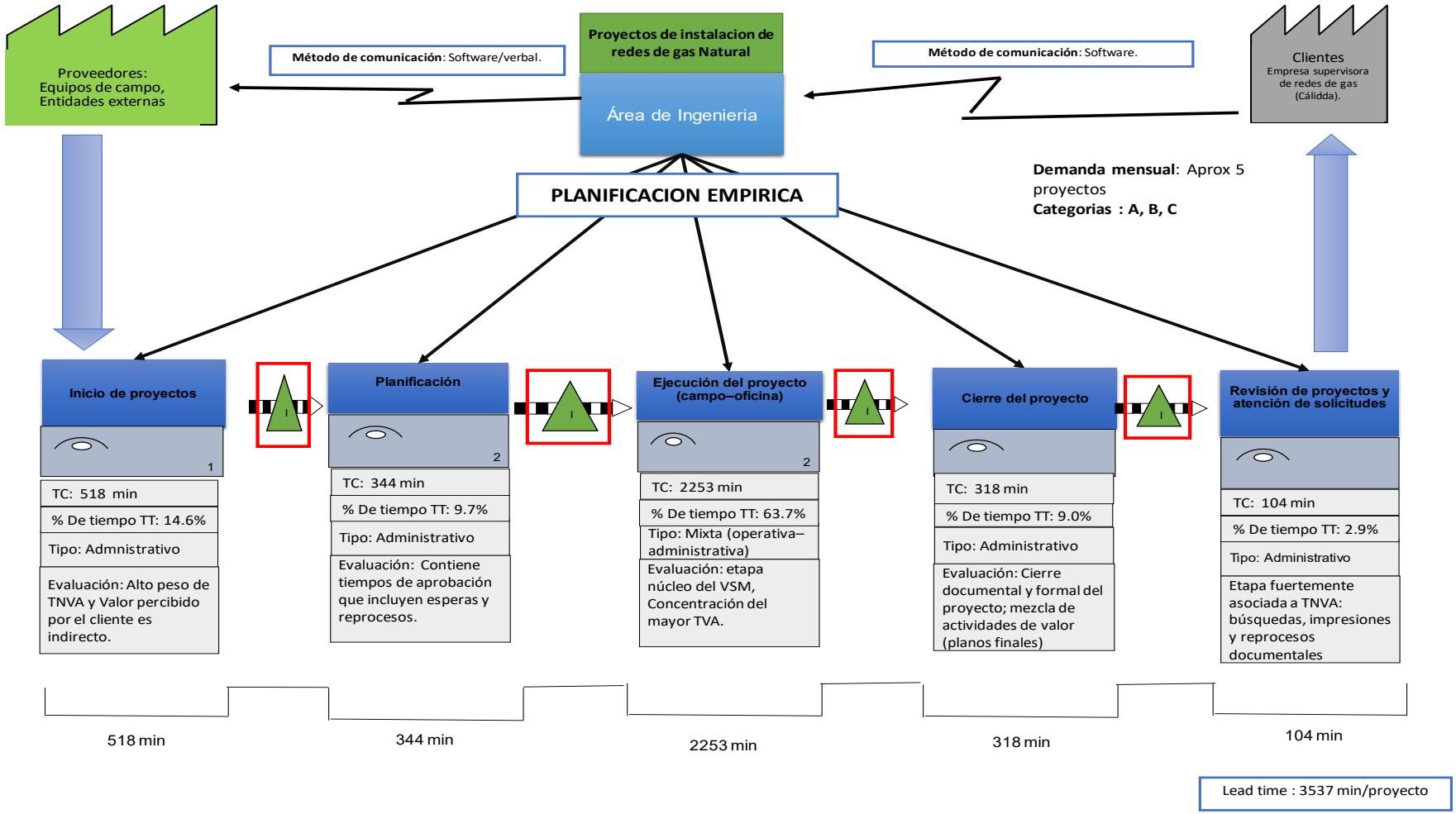
- Gestión de expedientes y permisos municipales, con tiempos superiores a 250–350 minutos por proyecto.
- Revisión y digitalización de registros RDS, con valores antes de la implementación superiores a 120–900 minutos.
- Elaboración de planos As-built y PHG, actividades críticas debido a su impacto en la entrega final.

Estas actividades presentaban mudas asociadas a reprocesos, esperas, búsquedas innecesarias y exceso de manipulación documental.

Mapa de Flujo de Valor (VSM) del proceso administrativo del Área de Ingeniería – Estado actual

Con el propósito de analizar integralmente el desempeño del Área de Ingeniería desde la perspectiva del Lean Office, se elaboró un Mapa de Flujo de Valor (VSM) del estado actual. El VSM permite representar, en un solo esquema, el flujo de información, el flujo del proceso y el flujo de tiempos, identificando aquellas actividades que agregan valor, las que no lo agregan y los puntos del proceso donde se concentran desperdicios o mudas.

Figura 5.
VSM del diagnóstico inicial



Análisis del Flujo de información

En el contexto del Área de Ingeniería, el flujo de valor es eminentemente informacional: se gestionan registros RDS, planos As-built, cronogramas, permisos y expedientes que deben cumplir requisitos de distintos actores.

a) Clientes del proceso

- **Clientes externos directos**:
  - Empresa supervisora de redes de gas (Cálidda).
  - Organismo regulador OSINERGMIN.
  - Entidades públicas vinculadas: Sedapal, municipalidades, otras entidades supervisoras.
- **Clientes internos**:
  - Área de Calidad.
  - Área de Valorizaciones.
  - Dirección y Jefatura de Ingeniería.

Estos clientes demandan información en distintos momentos del ciclo de vida del proyecto: inicio (expedientes y planos constructivos), ejecución (registros RDS, replanteos) y cierre (planos As-built, conformidades, dossiers de calidad).

b) Proveedores de información

- **Equipos de campo** (cuadrillas, topografía): generan registros RDS, coordenadas GPS, replanteos y evidencias fotográficas.
- **Área de Ingeniería** (asistentes y analistas): consolidan, revisan, digitalizan y elaboran la documentación técnica.
- **Entidades externas** (municipalidades, Cálidda, OSINERGMIN): proveen aprobaciones, observaciones y requerimientos adicionales.

c) Frecuencia y volumen de información

- Se ejecutan en promedio 5 proyectos mensuales, lo que representa alrededor de 85 proyectos en el periodo estudiado, de los cuales se tomó una muestra de 38 proyectos para el análisis detallado.
- Las actividades de campo (registros RDS, toma de coordenadas, replanteos) generan información diaria, mientras que las actividades de inicio y cierre se ejecutan por proyecto.
- La información solicitada por clientes (búsqueda de registros y planos) se produce a demanda, con tiempos de respuesta medidos en minutos por solicitud y días en términos de cumplimiento de entregables.

d) Soportes y canales de información

- **Soporte físico**: formularios RDS en papel, carpetas físicas, planos impresos.
- **Soporte digital**: archivos CAD, hojas de cálculo de control, registro de proyectos en bases Excel y almacenamiento en discos duros y Google Drive personal, con riesgo de saturación y pérdida de información.

Análisis del Flujo del Proceso

a) Macroetapa 1 – Inicio del proyecto

- **Entrada:** orden de inicio de proyecto emitida por Cálidda (cliente externo) y requerimientos contractuales.
- **Salida:** proyecto formalmente asignado, expediente de inicio y permisos municipales en trámite.
- **Tc total:** 518 min (3 actividades).
- **Características Lean:**

- Alto peso de TNVA (tramitología, coordinación externa, esperas administrativas).
- Valor percibido por el cliente es indirecto (sin esta etapa no se puede iniciar, pero no transforma aún la información técnica).

b) Macroetapa 2 – Planificación técnica y documental

- **Entrada:** proyecto asignado y planos constructivos preliminares.
- **Salida:** planos constructivos aprobados, cronograma de obra, planos de señalización para desvíos.
- **Tc total:** 344 min (3 actividades).
- **Características Lean:**
  - Genera entregables que ordenan el trabajo (TVA parcial: cronograma y señalización).
  - Contiene tiempos de aprobación que incluyen esperas y reprocesos, considerados TNVA desde la óptica del flujo de valor.

c) Macroetapa 3 – Ejecución y procesamiento de información técnica

- **Entrada:** planos aprobados, cronograma y condiciones de campo.
- **Salida:** registros RDS completos, coordenadas GPS, replanteos, planos CAD y As-built.
- **Tc total:** 2253 min (8 actividades).
- **Características Lean:**
  - Es la etapa núcleo del VSM, con más del 60 % del tiempo total del proceso. Al integrar la mayor cantidad de actividades operativas y administrativas de alta frecuencia y complejidad. En esta etapa se generan, procesan y transforman los registros RDS, coordenadas GPS,

replanteos y planos As-built, insumos indispensables para la conformidad técnica del proyecto. Asimismo, incluye tareas críticas como la revisión, digitalización y elaboración de planos en CAD, las cuales demandan elevados tiempos de ciclo y presentan alta probabilidad de reprocesos.

- Concentración del mayor TVA: aquí se genera, consolida y transforma la información que el cliente realmente demanda (RDS, As-built, PHG).
- También se concentran importantes mudas de oficina:
  - Revisiones reiterativas de RDS (actividad 3.5).
  - Digitalización manual y masiva de registros (actividad 3.6).
  - Retrabajos en planos CAD por información incompleta o cambios de diseño (3.4 y 3.7).

d) Macroetapa 4 – Cierre técnico–administrativo del proyecto

- **Entrada:** registros RDS revisados, planos As-built elaborados.
- **Salida:** registros RDS aprobados, planos conforme a obra, conformidad de obra emitida.
- **Tc total:** 318 min (3 actividades).
- **Características Lean:**
  - Parte del tiempo se considera TVA (planos finales son entregables clave).
  - Otra parte está asociada a validaciones y aprobaciones internas/externas, donde se generan esperas y reprocesos documentales.

e) Macroetapa 5 – Revisión de proyectos y atención de solicitudes

- **Entrada:** solicitudes de información de Cálidda, OSINERGMIN, Sedapal u otras áreas internas.
- **Salida:** RDS y planos localizados, actualizados, impresos o enviados por correo.
- **Tc total:** 104 min (4 actividades).
- **Características Lean:**
    - Etapa casi completamente **TNVA**: búsqueda de información, impresión de documentos, envío de correos.
    - Impacta directamente en el objetivo específico 1 (tiempos de búsqueda de registros RDS y planos As-built).
    - Aquí se evidencia la necesidad de 5S y estandarización de archivos físicos y digitales.

Análisis del Flujo de tiempos

En la línea de tiempo del VSM se representa:

- **Lead Time total (LT)** del proceso administrativo–técnico: 3537 min, según la sumatoria de tiempos del DAP.
- Distribución aproximada del LT por macroetapa:
    - Etapa 1: 518 min (14.6 %)
    - Etapa 2: 344 min (9.7 %)
    - Etapa 3: 2253 min (63.7 %)
    - Etapa 4: 318 min (9.0 %)
    - Etapa 5: 104 min (2.9 %)

Desde la perspectiva del Lean Office:

- El TVA se concentra en las macroetapas 2, 3 y 4, especialmente en:
    - Elaboración de cronogramas y planos de señalización.
    - Registro de RDS, procesamiento digital, dibujo CAD.
    - Elaboración de planos As-built y conformes a obra.
- El TNVA se hace visible, principalmente, en:
    - Tramitología de permisos y aprobaciones (etapas 1 y 4).
    - Revisiones repetitivas, digitalización manual y búsquedas de información (etapas 3 y 5).

Análisis de Mudas identificadas según principios Lean Office

Se han diagnosticado sobre procesamiento en la revisión reiterada de documentos por falta de estandarización. Asimismo, existe inventario innecesario en la acumulación de RDS y planos no clasificados. Hay presencia de defecto como los errores por duplicidad de archivos o pérdida de información. Además, se evidencia retrasos por aprobaciones externas y tiempos largos de búsqueda. En adicción, existe movimientos como el desplazamiento innecesario entre gabinetes, plotter, escritorios y almacenamiento.

5.1.3. Clasificación de proyectos según cantidad de registros (A, B, C)

Para un análisis más preciso de la carga documental y de los tiempos de gestión, los proyectos fueron clasificados considerando la cantidad total de registros RDS generados:

- **Tipo A:** 0–50 registros
- **Tipo B:** 51–200 registros
- **Tipo C:** más de 201 registros

Esta clasificación se basó en los datos de la base “dimensiones” y del DAP, lo cual permitió diferenciar la complejidad documental y el volumen de información manejada por cada tipo de proyecto.

a. Distribución de proyectos por categoría

Tabla 6.
Cantidad de proyectos y sus categorías

Categoría	Rango de registros	N.º de proyectos en la muestra (antes)	N.º de proyectos en la muestra (después)
A	0–50	6	3
B	51–200	4	11
C	201+	8	6

b. Interpretación de carga documental según categoría

- Proyectos tipo A: menor carga administrativa, pero requieren tiempo proporcional para orden y digitalización.
- Proyectos tipo B: concentración media; generan picos de acumulación cuando hay varios simultáneos.
- Proyectos tipo C: responsables de la mayor parte de la congestión documental del área, debido a metrajes superiores y mayor cantidad de registros diarios.

5.2. Implementación de la metodología 5S en el Área de Ingeniería

La implementación se llevó a cabo como respuesta directa a los hallazgos obtenidos en el diagnóstico situacional y en el análisis del VSM. Dicho diagnóstico evidenció la presencia de mudas administrativas, tales como acumulación de documentos, duplicidad de información, desorden físico, falta de estandarización y tiempos elevados de búsqueda de registros RDS y planos As-built; todos ellos factores que afectaban de

manera significativa los dos indicadores centrales de la investigación: tiempo de búsqueda de información y tiempo de cumplimiento de entregables.

En este contexto, la primera etapa de la metodología 5S constituyó la base fundamental para reorganizar la gestión documental, reducir inventarios innecesarios y depurar información irrelevante, permitiendo instaurar las condiciones iniciales para un flujo documental eficiente.

5.2.1. Primera S: SEIRI (Clasificar)

Proceso de depuración y clasificación (Seiri)

Se llevó a cabo un proceso de depuración documental que incluyó las siguientes acciones:

1. Eliminación de documentos innecesarios

Se identificaron y se descartaron copias antiguas de planos constructivos sin vigencia, registros RDS duplicados o pertenecientes a versiones previas, documentos con firmas incompletas que habían sido reemplazados por versiones digitalizadas, impresiones obsoletas en mal estado por humedad, tinta o manipulación.

Este proceso redujo tanto el volumen físico de documentos como el inventario acumulado en los archivadores.

2. Separación entre documentación activa y archivo muerto

El criterio aplicado fue:

- **Documentación activa:** Proyectos en ejecución y proyectos cerrados con observaciones pendientes.
- **Documentación semi-activa:** Proyectos cerrados en los últimos 12 meses.
- **Archivo muerto:** Proyectos finalizados con liberación de RDS y cierres aprobados sin observaciones.

La documentación considerada archivo muerto fue derivada a un almacenamiento secundario fuera del área operativa, reduciendo la congestión del espacio principal de trabajo.

3. Clasificación por etapas del proyecto

El proceso documental se reorganizó en tres dimensiones:

- **Inicio del proyecto**: Actas de inicio, permisos municipales, planos aprobados.
- **Ejecución**: RDS diarios, replanteos, registros fotográficos, cambios de diseño.
- **Cierre**: Planos As-built, conformidades, informes finales.

Este criterio permitió reorganizar la información coherentemente con el flujo real del proyecto y con las macroetapas identificadas en el VSM.

4. Retiro de objetos no relacionados al trabajo

Se reubicaron fuera del Área de Ingeniería los siguientes elementos:

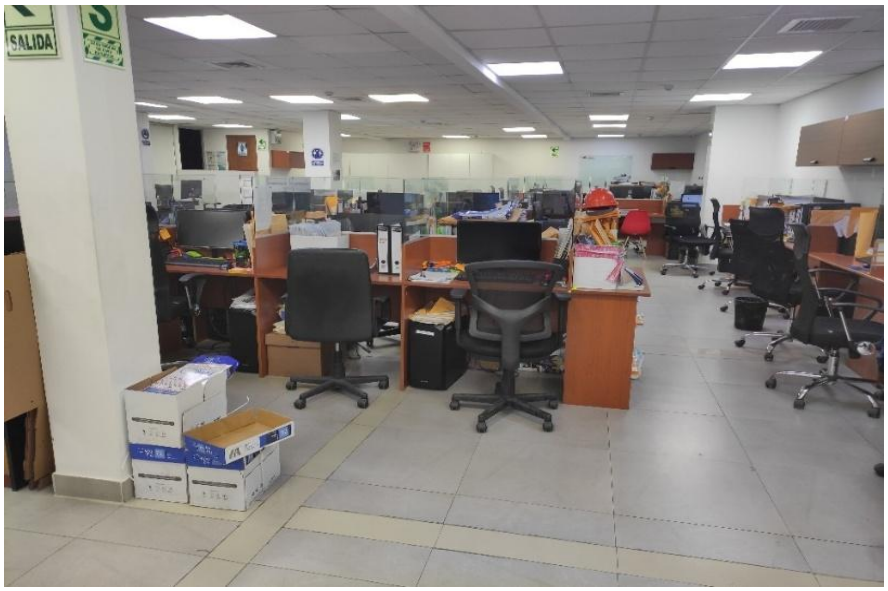
- Mochilas personales.
- Bolsas plásticas con papeles sin utilizar.
- Equipos antiguos o no operativos.
- Materiales de oficina en exceso que no aportaban valor.

Esto liberó superficie de trabajo y eliminó barreras visuales y físicas dentro del espacio administrativo.

c. Evidencias visuales de Seiri (interpretación post-implementación)

Las imágenes posteriores a la intervención muestran un espacio significativamente más despejado, lo que evidencia la aplicación efectiva de Seiri.

Figura 6.
Espacio de trabajo ordenado



Los principales cambios observados incluyen la reducción visible del volumen de documentación suelta, desaparición de sobres manila sobresaturados, eliminación de cajas abiertas sin clasificación, depuración de planos doblados o en mal estado, superficies de trabajo despejadas, con colocación exclusiva de documentos en uso, documentos agrupados por tipo y etapa en carpetas nuevas, evitando mezclas peligrosas entre proyectos. Esto muestra un entorno administrativo más limpio, ordenado y funcional, coherente con la primera fase de implementación de las 5S.

5.2.2. Segunda S: SEITON (Ordenar)

Consistió en establecer una distribución lógica, accesible y visible de toda la información física y digital del Área de Ingeniería. Mientras que Seiri permitió depurar el inventario documental, Seiton tuvo como finalidad asegurar que los documentos, herramientas de trabajo y recursos informáticos se encuentren en el lugar correcto, en el momento correcto y en la cantidad correcta, reduciendo los tiempos improductivos identificados en el VSM y en el DAP.

La implementación de Seiton fue esencial para mejorar el tiempo de búsqueda de registros RDS, planos As-built y expedientes técnicos. Asimismo, fortaleció la

estandarización documental necesaria para mejorar el cumplimiento de los entregables dentro de los plazos establecidos.

1. Implementación de un sistema modular de archivado

Se adquirieron e instalaron armarios cerrados, con resistencia a la humedad, distribuidos según criterios funcionales:

- Armario A – Documentación de Inicio: expedientes de permisos municipales, actas de inicio, planos constructivos aprobados.
- Armario B – Documentación de Ejecución: RDS diarios, replanteos, reportes GPS, cambios de diseño.
- Armario C – Documentación de Cierre: planos As-built, conformidades de obra, reportes finales.
- Armario D – Archivo Semiactivo: proyectos cerrados en los últimos 12 meses.
- Armario E (pequeño)– Archivo Muerto: documentación antigua según criterios de Seiri.

Figura 7.
Adquisición de armarios cerrados



Cada armario recibió un código único, permitiendo su incorporación al flujo visual dentro del mapa del proceso administrativo.

Figura 8.
Ordenamiento de los documentos en el armario



2. Codificación por colores y rotulación estandarizada

Para facilitar la búsqueda intuitiva, se implementó un sistema de codificación cromática:

- 🟢 **Verde:** proyectos en ejecución.
- 🔵 **Azul:** proyectos cerrados.
- 🟡 **Amarillo:** proyectos en revisión u observación.
- 🔴 **Rojo:** documentación pendiente o con error.

Todas las carpetas fueron rotuladas siguiendo un formato uniforme:

PROY–AÑO–CÓDIGO | Tipo de documento (RDS/PLANOS/REPLANTEO) | Revisión (REV XX)

Esta estandarización permitió diferenciar visualmente cada expediente, reduciendo la dependencia del conocimiento individual del personal.

3. Asignación de lugares fijos (Fixed Position Arrangement)

Cada herramienta, documento o insumo obtuvo un "lugar definitivo", visible y estandarizado:

- Bandejas de Entrada – En Revisión – Aprobado.
- Gabinetes dedicados exclusivamente a documentación técnica.
- Cajoneras con señalización para herramientas de oficina.
- Estanterías con marcadores visuales para ubicar rápidamente planos grandes.

Este principio redujo desplazamientos innecesarios y permitió que cualquier colaborador pudiera localizar información sin depender de terceros.

4. Reorganización de estaciones de trabajo

Los escritorios fueron reorganizados siguiendo la lógica "mínimos esenciales":

- Únicamente documentos en proceso activo pueden permanecer en el escritorio.
- Todo documento finalizado debe ser archivado de inmediato en el gabinete correspondiente.
- Cada estación contiene un contenedor para documentos temporales (máximo 24 horas).
- Las computadoras fueron reorganizadas para incluir escritorios digitales limpios, con carpetas estandarizadas y nomenclatura uniforme.

Esta intervención está directamente alineada con los principios Lean Office, reduciendo la carga cognitiva y organizando el flujo de trabajo individual dentro del flujo colectivo.

c. Evidencias visuales y análisis posterior a la implementación

Las imágenes posteriores muestran cambios claramente perceptibles:

- Archivadores cerrados, con carpetas alineadas y debidamente etiquetadas.
- Eliminación completa de sobres manila abiertos o documentos sueltos.
- Planos almacenados correctamente en carpetas rígidas o tubos protectores.
- Estaciones de trabajo con superficies despejadas.
- Visibilidad inmediata de los documentos gracias a la rotulación uniforme.
- Pasillos libres de cajas, bolsas o elementos innecesarios.

5.2.3. Tercera S: SEISO (Limpieza)

Buscó establecer un estándar de limpieza funcional, orientado a garantizar que el estado físico del área no interfiera con el flujo documental ni con el acceso a información crítica.

Acciones implementadas durante SEISO

La implementación de SEISO no se limitó a la limpieza superficial; se estructuró como un proceso sistemático orientado a restablecer un ambiente libre de elementos que generaran pérdidas de tiempo o deterioro documental.

1. Limpieza profunda del área operativa

Se ejecutó una jornada de limpieza exhaustiva que incluyó:

- Retiro de polvo acumulado en estantes, superficies y equipos.
- Limpieza húmeda de armarios, cajoneras y superficies de archivo.
- Eliminación de restos de papel, clips oxidados y material deteriorado.
- Clasificación y retiro de cartones, cajas vacías y sobres manila dañados.
- Limpieza de bandejas, contenedores y estaciones de clasificación documental.

Este proceso permitió restablecer una superficie mínima adecuada para el manejo de planos y registros.

2. Limpieza y recuperación de documentos técnicos

Los documentos que mostraban desgaste fueron restaurados (cuando su contenido era necesario), digitalizados (cuando existía riesgo de pérdida) y descargados en carpetas organizadas digitalmente, siguiendo el estándar de Seiton. Asimismo, los documentos irrecuperables ya habían sido descartados durante Seiri.

3. Consolidación de superficies despejadas (Work Surface Reset)

Se estableció una regla operativa: "Cada superficie de trabajo debe permanecer limpia y con solo los documentos en proceso activo." Lo que permitió **e**spacios disponibles para revisión de planos As-built de gran formato, disminución de contaminación cruzada entre proyectos e identificación inmediata de documentos mal ubicados.

4. Organización y limpieza de equipos informáticos

Se organizaron y limpiaron:

- Mesas de computadoras, dejando solo mouse y teclado visibles.
- Cables, extensiones y cargadores mediante canaletas y amarres.
- Carpetas digitales, eliminando íconos dispersos en el escritorio y normalizando su estructura.

Esta acción redujo la saturación visual y facilitó la digitalización y el control documental.

5. Limpieza de pasillos, zonas de archivo y puntos de circulación

Se despejaron pasillos obstruidos por cajas, tubos de planos y carpetas dispersas, se garantizó un flujo continuo hacia plotters, impresoras y gabinetes; y se estableció un "cinturón de limpieza" semanal para mantener estas zonas desocupadas.

5.2.4. Cuarta S: SEIKETSU (Estandarizar)

Formaliza dichos avances mediante la elaboración de estándares visuales, procedimientos homogéneos y mecanismos de mantenimiento sistemático. En el Área de Ingeniería de la empresa contratista, esta fase fue determinante para consolidar un sistema documental robusto, replicable y resistente a la variabilidad del personal y a la alta rotación de proyectos.

1. Estandarización visual del sistema documental

Se diseñó un sistema de colores, etiquetas y símbolos homogéneos, integrados en toda la estructura de archivo físico y digital:

a) Codificación colorimétrica

Tabla 7.
Codificación de los documentos por colores para su asignación

Color	Significado	Aplicación
Verde	Proyectos en ejecución	Carpetas de RDS diarios, replanteos, modificaciones
Azul	Proyectos cerrados	Expedientes finales, planos As-built
Amarillo	Proyectos observados	Carpetas con observaciones de Calidad / Cálidda
Rojo	Documentos críticos o urgentes	Cambios de diseño, correcciones inmediatas

Esta herramienta permite identificar visualmente el estado del proyecto sin abrir carpetas o expedientes.

b) Formato estandarizado de etiquetas

Se estableció un único formato obligatorio:

PROY–AÑO–CÓDIGO | Tipo de documento (RDS / PLANOS / PERMISOS / CIERRE) | REV XX

Este formato se colocó en las carpetas colgantes, sobres de planos, archivadores rígidos y carpetas digitales

5.2.5. Quinta S: SHITSUKE (Disciplina)

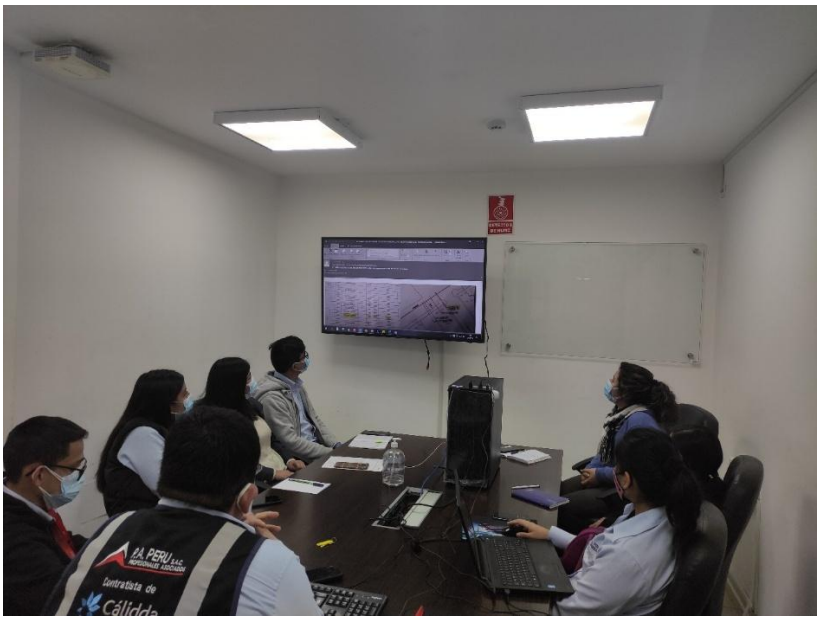
Se orienta a desarrollar hábitos, cultura organizacional y constancia operativa, convirtiendo las prácticas de orden, clasificación y limpieza en comportamientos sostenidos en el tiempo. En el contexto del Área de Ingeniería, esta etapa fue esencial para asegurar que las mejoras logradas, particularmente la reducción en los tiempos de búsqueda de información y la mejora en la puntualidad de entrega de documentos, se mantengan como estándares propios del funcionamiento diario del equipo.

1. Capacitación continua y sensibilización del personal

El paso inicial consistió en capacitar al equipo mediante:

- Reuniones formales de socialización del sistema Lean Office.
- Talleres prácticos sobre clasificación, orden y estandarización.
- Explicaciones visuales del VSM y del impacto de las mudas identificadas en el proceso administrativo.
- Guías operativas sobre el uso del sistema de codificación, nomenclatura documental y estándares de puesto de trabajo.

Figura 9.
Capacitación para la mejora continua



Estas sesiones permitieron que el personal comprenda no solo el “cómo”, sino el “por qué” de la metodología.

2. Asignación de roles y responsabilidades del orden

Se estableció la figura de un responsable 5S por semana, cuyo rol consiste en:

- Verificar que cada puesto cumpla los estándares visuales establecidos.
- Reportar incidencias y acciones correctivas.
- Velar por la correcta clasificación y ubicación de documentos.
- Coordinar la eliminación o reubicación de material innecesario.

Este mecanismo facilita la sostenibilidad del sistema, distribuyendo la responsabilidad entre todos los miembros.

3. Auditorías internas 5S programadas

Se implementó un sistema de auditorías mensuales orientado a evaluar:

- Aplicación correcta de la metodología 5S.
- Cumplimiento de estándares visuales en escritorios, gabinetes y áreas comunes.
- Coherencia entre archivos físicos y digitales.

- Orden y limpieza en áreas compartidas como plotters e impresoras.
- Grado de adherencia a los procedimientos estandarizados.

5.3. Resultados del Objetivo específico 1

5.3.1. Resultados generales antes de la implementación del Lean Office

Antes de la intervención, los tiempos de búsqueda de información se midieron para solicitudes reales de clientes externos (Cálidda, OSINERGMIN, Sedapal) y áreas internas, registrando el intervalo entre la hora de inicio y de fin de la búsqueda de RDS y planos As-built por proyecto.

Para el análisis se consideraron únicamente los casos en los que sí existió una solicitud de información, ya que las filas marcadas como *"sin solicitud"* representan días sin requerimientos y no tiempos de búsqueda.

En la Tabla 8, se resumen los resultados por categoría de proyecto antes de la implementación del Lean Office, extraídas del anexo 2:

Tabla 8.
Tiempos de búsqueda de registros RDS y planos As-built antes de la implementación, por categoría de proyecto

Categoría de proyecto	N.º de búsquedas registradas	Tiempos observados (min)	Tiempo promedio (min)	Tiempo mínimo (min)	Tiempo máximo (min)
A (0–50 registros)	3	60, 60, 30	50	30	60
B (51–200 registros)	1	30	30	30	30
C (≥ 201 registros)	5	150, 180, 200, 180, 150	172	150	200

Desde una perspectiva descriptiva, se observa que:

- En proyectos tipo A, el tiempo promedio de búsqueda fue de 50 minutos, con valores entre 30 y 60 minutos.
- En proyectos tipo B, se registró un caso de búsqueda con un tiempo de 30 minutos, que sirve como referencia inicial, aunque con baja representatividad muestral.

- En proyectos tipo C, caracterizados por alto volumen de registros RDS, el tiempo promedio de búsqueda alcanzó 172 minutos, con tiempos individuales entre 150 y 200 minutos, lo que evidencia una carga documental considerable y un proceso de búsqueda poco eficiente.

En términos globales, si se consideran las nueve búsquedas realizadas en el periodo previo (3 de categoría A, 1 de categoría B y 5 de categoría C), el tiempo promedio general de búsqueda antes de la implementación fue de aproximadamente 115,6 minutos por solicitud, lo que confirma la existencia de un problema relevante en la gestión de la información técnica.

5.3.2. Resultados generales después de la implementación del Lean Office

Tras la implementación de la metodología Lean Office, principalmente mediante el VSM y la aplicación de las 5S en el Área de Ingeniería, se repitió la medición de los tiempos de búsqueda de registros RDS y planos As-built, bajo las mismas condiciones de registro (hora de inicio y fin de búsqueda).

Los resultados se presentan en la Tabla 9, nuevamente discriminados por categoría de proyecto:

Tabla 9.
Tiempos de búsqueda de registros RDS y planos As-built después de la implementación, por categoría de proyecto

Categoría de proyecto	N.º de búsquedas registradas	Tiempos observados (min)	Tiempo promedio (min)	Tiempo mínimo (min)	Tiempo máximo (min)
A (0–50 registros)	0	–	–	–	–
B (51–200 registros)	9	30, 30, 120, 30, 30, 30, 45, 30, 45	43,3	30	120
C (≥ 201 registros)	3	120, 120, 60	100	60	120

Los principales hallazgos son los siguientes:

- En proyectos tipo A, durante el periodo de medición posterior no se registraron solicitudes de búsqueda de información. Esto sugiere que, para proyectos de baja carga documental, la implementación del sistema Lean Office permitió que la información necesaria estuviera disponible de forma directa en el expediente digital o físico, sin requerir búsquedas adicionales desde otras áreas.
- En proyectos tipo B, se incrementó significativamente el número de solicitudes atendidas (de 1 a 9), lo que indica un mayor uso del sistema de información por parte de los clientes internos y externos. A pesar de este aumento de demanda, los tiempos de búsqueda se concentraron en un rango de 30 a 45 minutos, con un solo valor atípico de 120 minutos en un caso de alta complejidad. El tiempo promedio fue de 43,3 minutos, pero la mediana se mantuvo en 30 minutos, evidenciando estabilidad y control en la mayoría de los casos.
- En proyectos tipo C, el tiempo promedio de búsqueda se redujo de 172 a 100 minutos, con valores entre 60 y 120 minutos. Esta disminución resulta especialmente relevante debido al alto volumen de registros RDS y planos vinculados a este tipo de proyectos.

Si se consideran conjuntamente las 12 búsquedas registradas en el periodo posterior (9 de tipo B y 3 de tipo C), el tiempo promedio general de búsqueda después de la implementación se redujo a 57,5 minutos por solicitud, es decir, prácticamente la mitad del promedio observado en el periodo previo (115,6 minutos).

5.3.3. Comparación antes vs. después por categoría de proyecto

Con el fin de evaluar el impacto del Lean Office sobre los tiempos de búsqueda, se elaboró una tabla comparativa que sintetiza los cambios observados por categoría de proyecto.

Tabla 10.
Comparación de tiempos promedio de búsqueda antes y después, por categoría de proyecto

Categoría	Tiempo promedio antes (min)	Tiempo promedio después (min)	Variación absoluta (min)	Mejora relativa (%)
A	50	0*	–50	–100,0 %**
B	30	43,3	+13,3	–44,3 %***
C	172	100	–72	–41,9 %
Global	115,6	57,5	–58,1	–50,3 %

Interpretación por categoría

a) Proyectos tipo A (0–50 registros)

En la categoría A, el tiempo promedio de búsqueda pasó de 50 minutos a 0 minutos, debido a que en el periodo post–implementación no se registraron solicitudes de búsqueda. Este resultado no implica ausencia de proyectos, sino que la información de estos proyectos se encontraba directamente disponible y correctamente archivada, evitando la necesidad de búsquedas adicionales. Desde la perspectiva del Lean Office, esta situación se interpreta como una eliminación de mudas por búsqueda en proyectos de baja complejidad documental.

b) Proyectos tipo B (51–200 registros)

En la categoría B, el análisis debe interpretarse con cautela debido a que, antes de la implementación, solo se cuenta con un caso medido (30 minutos), mientras que después de la implementación se registran nueve casos. En términos estrictamente promedio, el tiempo pasa de 30 a 43,3 minutos; sin embargo:

- La mediana de los tiempos posteriores es 30 minutos, lo que indica que al menos la mitad de las solicitudes se resuelven en ese mismo tiempo, incluso con mayor volumen y diversidad de proyectos.
- El incremento del promedio se debe principalmente a un caso atípico de 120 minutos, asociado a una solicitud particularmente compleja.

En otras palabras, el Lean Office permitió que, pese al aumento de solicitudes y a la mayor variedad de proyectos tipo B, los tiempos de búsqueda se mantengan controlados en torno a 30–45 minutos, reflejando un flujo más estable y predecible.

c) Proyectos tipo C (≥ 201 registros)

En la categoría C se aprecia la mejora más consistente y relevante. El tiempo promedio de búsqueda se redujo de 172 minutos antes de la implementación a 100 minutos después, lo que representa una disminución de 72 minutos por solicitud (–41,9 %).

Esta reducción es particularmente significativa considerando que los proyectos tipo C concentran la mayor carga documental y suelen estar asociados a:

- Volúmenes altos de RDS diarios.
- Diversos replanteos y modificaciones de diseño.
- Numerosos planos As-built y antecedentes técnicos.

Desde el enfoque Lean, esta mejora indica que las acciones implementadas (VSM, 5S, estandarización de archivos físicos y digitales, codificación por colores, armarios específicos por etapa del proyecto) fueron especialmente efectivas en los contextos de mayor complejidad informativa, disminuyendo la muda por búsqueda y movimiento innecesario.

d) Visión global del impacto en el tiempo de búsqueda

En términos globales, el tiempo promedio de búsqueda de registros RDS y planos As-built se redujo de 115,6 minutos a 57,5 minutos por solicitud, es decir, una mejora global del 50,3 %. Esta reducción confirma la hipótesis específica que plantea que la implementación del Lean Office mejora los tiempos de búsqueda de información en el Área de Ingeniería.

5.4. Resultados del Objetivo específico 2

5.4.1. Situación inicial del cumplimiento de entregables (antes del Lean Office)

Antes de la implementación del Lean Office, el desempeño del Área de Ingeniería en el cumplimiento de los entregables presentaba diferencias notorias según el tipo de proyecto (A, B y C), definidas en función del número de registros RDS.

En la Tabla 11 se sintetizan los resultados iniciales por categoría, extraídas del anexo 3:

Tabla 11.
Indicadores de cumplimiento de entregables antes de la implementación del Lean Office

Categoría	**N.º de proyectos**	**Días de retraso (promedio)***	**% de proyectos con retraso (>0 días)**	**% RDS correctos promedio**	**Días para levantar observaciones (promedio)****	**Máx. días para levantar observaciones**
A (0–50 registros)	6	–0.33 (entrega levemente anticipada)	0 %	100 %	30.7	97
B (51–200 registros)	4	–0.25 (cercano a la fecha límite)	25 %	100 %	28.8	105
C (≥ 201 registros)	8	1.25 (entrega atrasada)	100 %	95.8 %	18.8	104

Interpretación por categoría (situación inicial)

Proyectos tipo A (0–50 registros)

En los proyectos de menor carga documental (tipo A), no se registraron retrasos positivos; cuatro proyectos se entregaron exactamente en la fecha límite y uno incluso 2 días antes (–2 días de retraso). Sin embargo, dos proyectos presentaron observaciones que demoraron 87 y 97 días en ser levantadas, lo que elevó el promedio a 30.7 días para cerrar observaciones en esta categoría. A pesar de que el % de registros correctos fue 100 %, el tiempo prolongado para resolver observaciones evidencia un problema de gestión y seguimiento documental.

Proyectos tipo B (51–200 registros)

En la categoría B, el desempeño inicial fue heterogéneo:

- Un proyecto se entregó anticipadamente (–2 días), dos en la fecha límite, y uno con 1 día de retraso, lo que representa que el 25 % de los proyectos tipo B presentó retrasos.
- El % de registros correctos fue también 100 %, pero los días para levantar observaciones promediaron 28.8 días, con un caso extremo de 105 días, asociado a un proyecto con 53 registros RDS.

  Este comportamiento revela que, aunque la calidad de los registros (en términos de corrección) era alta, los tiempos de regularización de observaciones podían ser muy prolongados.

Proyectos tipo C (≥ 201 registros)

En los proyectos de mayor complejidad (tipo C), la situación inicial era más crítica:

- El 100 % de los proyectos se entregó con retraso (días de retraso positivos entre 1 y 2 días), con un promedio de 1.25 días de atraso.

- El % de registros correctos promedio fue de 95.8 %, con valores entre 92 % y 100 %, reflejando margen de error en la primera entrega.
- Los días para levantar observaciones promediaron 18.8 días, con una fuerte dispersión: desde 4–9 días en la mayoría de proyectos hasta un caso excepcional de 104 días, producto de retrasos en la digitación de registros y elaboración de planos As-built.

En conjunto, la situación inicial mostraba:

- Retrasos sistemáticos en proyectos tipo C,
- Tiempos muy altos para levantar observaciones en todas las categorías cuando éstas aparecían,
- Y una dependencia significativa de reprocesos documentales, en línea con los problemas de gestión identificados en el diagnóstico y el VSM.

5.4.2. Situación posterior a la implementación del Lean Office

Tras la implementación de la metodología Lean Office (VSM y 5S), se volvieron a medir los mismos indicadores para proyectos ejecutados en el periodo posterior (septiembre–diciembre de 2022).

La Tabla 12 resume los resultados por categoría:

Tabla 12.
Indicadores de cumplimiento de entregables después de la implementación del Lean Office

Categoría	N.º de proyectos	Días de retraso (promedio)	% de proyectos con retraso (>0 días)	% RDS correctos promedio	Días para levantar observaciones (promedio)	Máx. días para levantar observaciones
A (0–50 registros)	3	–1.0 (entrega anticipada)	0 %	100 %	3.0	9

B (51–200 registros)	11	–1.73 (entrega anticipada)	0 %	100 %	13.8	60
C (≥ 201 registros)	6	–1.67 (entrega anticipada)	33.3 %	97.5 %	11.0	19

Interpretación por categoría (situación posterior)

Proyectos tipo A

Los proyectos tipo A continuaron manteniendo 100 % de registros correctos y, además, todos se entregaron de manera anticipada, con un promedio de –1 día respecto a la fecha límite. El tiempo promedio para levantar observaciones se redujo drásticamente de 30.7 a 3 días, siendo 9 días el máximo observado. Esto indica que, si bien la cantidad de observaciones en esta categoría era ya baja, la capacidad de respuesta frente a las mismas mejoró notablemente, gracias al orden documental y a la estandarización de procesos.

Proyectos tipo B

En la categoría B, el cambio es especialmente relevante:

- Ninguno de los 11 proyectos posteriores presentó retrasos positivos; por el contrario, el promedio fue de –1.73 días, es decir, se entregaron de media casi dos días antes del plazo.
- El % de registros correctos se mantuvo en 100 %, consolidando la calidad documental.
- Los días para levantar observaciones se redujeron de 28.8 a 13.8 días, lo que implica una disminución de aproximadamente el 52 % en el tiempo de cierre de observaciones, pese al aumento en la cantidad de proyectos tipo B. El máximo

registrado fue de 60 días, vinculado a un proyecto de alta complejidad (82 registros), pero la mayoría de los proyectos se situó en un rango de 6 a 13 días.

Proyectos tipo C

En los proyectos de mayor carga documental (tipo C):

- El promedio de días de retraso pasó de +1.25 días (entregas tardías) a –1.67 días (entregas anticipadas), lo que refleja una inversión completa de la tendencia: de llegar tarde sistemáticamente a entregar antes del plazo en la mayoría de los casos.
- El porcentaje de proyectos con retraso descendió de 100 % a 33.3 % (solo 2 de 6 proyectos tuvieron 1 día de retraso).
- El % de registros correctos promedio se incrementó de 95.8 % a 97.5 %, acercándose a la perfección documental.
- Los días promedio para levantar observaciones se redujeron de 18.8 a 11 días, con un máximo de 19 días, mejorando el tiempo de cierre de observaciones incluso en proyectos con muchos registros.

5.4.3. Análisis comparativo antes vs. después de la implementación del Lean Office

Para visualizar el impacto del Lean Office en el cumplimiento de los entregables dentro de los plazos establecidos, se presenta una comparación directa de los indicadores clave por categoría de proyecto.

Tabla 13.
Comparación de indicadores de cumplimiento de entregables antes y después de la implementación, por categoría

Categoría	Indicador	Antes	Después	Variación	Mejora (%) aproximada
A	Días de retraso promedio	–0.33	–1.00	–0.67 días (más anticipado)	—
	% proyectos con retraso	0 %	0 %	Sin cambios (se mantiene en 0 %)	—

	% RDS correctos promedio	100 %	100 %	Se mantiene	—
	Días para levantar observaciones (prom.)	30.7	3.0	–27.7 días	≈ –90 %
B	Días de retraso promedio	–0.25	–1.73	–1.48 días (más anticipado)	—
	% proyectos con retraso	25 %	0 %	–25 pp	Eliminación de retrasos
	% RDS correctos promedio	100 %	100 %	Se mantiene	—
	Días para levantar observaciones (prom.)	28.8	13.8	–15 días	≈ –52 %
C	Días de retraso promedio	+1.25	–1.67	–2.92 días	Cambio de retraso a anticipación
	% proyectos con retraso	100 %	33.3 %	–66.7 pp	Mejora sustancial
	% RDS correctos promedio	95.8 %	97.5 %	+1.7 pp	Mejora en calidad documental
	Días para levantar observaciones (prom.)	18.8	11.0	–7.8 días	≈ –41 %

Síntesis interpretativa del análisis comparativo

1. **Reducción de retrasos en la entrega de proyectos**
    - En proyectos tipo A, se mantuvo la ausencia de retrasos, con ligera tendencia a mayor entrega anticipada.
    - En proyectos tipo B, se pasó de tener proyectos con 1 día de retraso (25 % del total) a eliminar por completo los retrasos, consolidando anticipación promedio en la entrega.
    - En proyectos tipo C, el cambio fue notable: se pasó de un escenario donde todos los proyectos se entregaban tarde a un escenario donde solo un tercio presenta retrasos leves, con un promedio global de entrega anticipada.

2. **Mejora en la calidad de los registros**
    - En las categorías A y B, el % de registros correctos se mantuvo en 100 %, lo que indica que el incremento en la eficiencia no se logró a costa de la calidad.
    - En la categoría C, se produjo una mejora desde 95.8 % a 97.5 %, lo que refleja un impacto positivo del orden y la estandarización sobre la precisión de los datos remitidos.
3. **Disminución de los días para levantar observaciones**
    - En proyectos tipo A, el tiempo para levantar observaciones se redujo en aproximadamente un 90 %, de 30.7 días a solo 3 días.
    - En proyectos tipo B, se redujo en alrededor del 52 %, pasando de 28.8 a 13.8 días, a pesar del aumento en el número de proyectos y solicitudes.
    - En proyectos tipo C, la reducción fue del orden de 41 %, llevando el promedio de 18.8 a 11 días, aun con volúmenes significativos de registros y planos.

Estos resultados son coherentes con los principios del Lean Office descritos en el marco teórico, donde la eliminación de desperdicios (mudas), la mejora del flujo de información y la aplicación de 5S se traducen en reducciones tangibles de tiempos de ciclo y reprocesos

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN

6.1. Discusión del objetivo general:

Los resultados mostraron que se procedió con una aplicación efectiva de la metodología del Lean Office en el Área de Ingeniería de la empresa analizada, lo cual fue realizado en función de las 5S. De tal manera, se clasificaron los documentos de acuerdo con su estado de actividad, se ordenaron los documentos mediante un sistema modular de archivado y se reorganizaron las estaciones de trabajo, se limpiaron todos los elementos y espacios de trabajo, se estandarizó el sistema documental, finalmente se desarrollaron hábitos de disciplina para una cultura organizacional operativa.

Los efectos de mejora fueron significativos en los tiempos en la búsqueda de registros RDS y planos As-built, así como se reconocieron mejoras sustanciales en los tiempos en el cumplimiento de los entregables De esta manera, por el método inductivo se valida la hipótesis que el Lean Oficce mejora la eficiencia en los tiempos de las actividades del área de Ingeniería.

El procedimiento de aplicación y los resultados positivos son coherentes con lo hallado en investigaciones precedentes. De esa manera, es de mencionar el estudio de Oleksiak et al. (2025), en donde igualmente se aplicó la metodología 5S y se optimizaron tiempos de realización de actividades, aunque difiere en el hecho de no mostrar mejorar en la calidad de los entregables, lo cual sí sucedió en el presente estudio. Del mismo modo, el estudio de Astonitas (2021) procedió con la aplicación del Lean Office reconociendo optimizaciones notables en los procedimientos de trabajo en la reducción del tiempo y la implementación de una cultura organizacional que siempre busque mejorar.

En suma, los resultados del objetivo general debido a los datos resultantes de investigaciones precedentes permiten establecer que la aplicación de la metodología Lean Office es sustancial para la mejora de los procedimientos en las organizaciones.

6.2. Discusión del Objetivo específico 1: Reducción de los tiempos de búsqueda de registros RDS y planos As-built

Los resultados obtenidos evidenciaron que la implementación del Lean Office generó una reducción global del 50.3 % en los tiempos de búsqueda de información, disminuyendo de un promedio de 115.6 minutos antes de la intervención a 57.5 minutos después de su aplicación. Este hallazgo es consistente con los planteamientos de Freitas y Freitas (2020), quienes señalan que la principal contribución del Lean Office en entornos administrativos radica en la capacidad de eliminar mudas relacionadas con la búsqueda, duplicidad y accesibilidad restringida de documentos.

La estructura documental del Área de Ingeniería antes de la intervención —caracterizada por archivos desorganizados, ausencia de estandarización, duplicidad física y digital, y un sistema de almacenamiento sin criterios claros— coincidía con los factores que, según Diniz y De Campos (2022), suelen obstaculizar la eficiencia en procesos basados en la gestión de información. El Value Stream Mapping (VSM) permitió identificar que las actividades asociadas a la búsqueda documental formaban parte del tiempo no valor agregado (TNVA). Tras la intervención, la implementación secuencial de Seiri, Seiton y Seiso eliminó acumulaciones, integró sistemas de orden, y garantizó superficies limpias y accesibles, lo cual se tradujo en una reducción sustancial de los tiempos operativos.

En relación con los proyectos tipo C —los de mayor complejidad y volumen documental— la disminución del tiempo de búsqueda fue particularmente significativa,

pasando de 172 minutos a 100 minutos, una reducción cercana al 42 %. Este comportamiento coincide con los hallazgos de Mazur et al. (2024), quienes demostraron que, en procesos con alto volumen de información, la aplicación sistemática del método 5S reduce los tiempos operativos al eliminar redundancias, sobre procesos y desorden acumulado.

De manera similar, los resultados reflejan patrones observados en estudios como el de Mukoma et al. (2023), donde la reorganización y estandarización de espacios de trabajo redujo drásticamente los tiempos de localización de materiales y documentos hasta en un 85 %. Aunque el presente estudio no alcanzó reducciones tan extremas —debido a las particularidades del manejo documental de RDS y planos As-built—, la tendencia de mejora es equivalente en su esencia: la optimización del flujo documental incrementa la eficiencia operativa.

Los resultados también se encuentran alineados con investigaciones nacionales. En especial, Fuentes (2017) evidenció que la implementación de la metodología 5S permitió reducir tiempos de búsqueda documental hasta en un 99 % en una entidad bancaria peruana, gracias a la eliminación de documentos obsoletos, la rotulación uniforme y la estandarización del archivo. El caso del Área de Ingeniería muestra una mejora coherente: aunque el volumen de información técnica asociada a redes de gas natural es más complejo que en un entorno bancario, el orden y la estandarización logrados explican la reducción observada en los tiempos.

En suma, los resultados del Objetivo 1 corroboran la hipótesis de que la metodología Lean Office —apoyada principalmente en las herramientas VSM y 5S— contribuye a mejorar significativamente la eficiencia en los tiempos de búsqueda de

información técnica, lo cual es consistente con la literatura revisada y con los resultados empíricos de estudios análogos.

6.3. Discusión del Objetivo específico 2: Mejora en el cumplimiento de los entregables dentro de los plazos establecidos

El segundo objetivo específico planteó evaluar si la implementación del Lean Office mejoraba los tiempos de cumplimiento de entregables técnicos ante el cliente supervisor. Los resultados muestran mejoras consistentes en todas las categorías de proyectos.

En primer lugar, los días de retraso promedio se redujeron significativamente. Antes de la intervención, proyectos tipo C registraban retrasos sistemáticos, con un promedio de 1.25 días de tardanza y un 100 % de casos entregados fuera del plazo. Después de la intervención, el promedio cambió a –1.67 días, indicando que la mayoría de proyectos fueron entregados anticipadamente y que solo un tercio presentó retrasos leves. Este cambio refleja una transición desde una gestión reactiva hacia una gestión más estructurada y preventiva, respaldada por mecanismos de orden, estandarización y disciplina.

Esta tendencia es coherente con lo planteado por Mazur et al. (2024), quienes concluyen que la estandarización del flujo documental mediante 5S y procedimientos claros reduce tiempos de ciclo y facilita la entrega oportuna de información. En un entorno regulado como el de la construcción de redes de gas natural, la entrega oportuna es crucial para evitar penalidades y garantizar la continuidad operativa.

En segundo lugar, los resultados muestran que el porcentaje de registros RDS correctos se mantuvo en 100 % para proyectos tipo A y B, y mejoró de 95.8 % a 97.5 % en proyectos tipo C. Este incremento sugiere que la estandarización de la documentación

y la claridad en los procedimientos redujeron errores frecuentes en la entrega de registros, lo cual concuerda con Hasegawa et al. (2024), quienes señalan que Lean Office reduce defectos mediante el uso de controles visuales y flujos de información simplificados.

En tercer lugar, los días necesarios para levantar observaciones se redujeron significativamente en las tres categorías de proyectos:

- de 30.7 a 3 días en tipo A (reducción del 90 %),
- de 28.8 a 13.8 días en tipo B (reducción del 52 %),
- de 18.8 a 11 días en tipo C (reducción del 41 %).

En razón de lo anterior, Salas y Galicia (2021) sostienen que la estandarización administrativa reduce reprocesos y facilita entregas puntuales, lo cual se observa en la presente investigación: la consistencia documental obtenida mediante Seiketsu permitió disminuir la cantidad de observaciones y reducir tiempos de respuesta, fortaleciendo la relación con la empresa supervisora.

En conjunto, los resultados del Objetivo 2 confirman que la aplicación del Lean Office mejora significativamente el desempeño del Área de Ingeniería en términos de cumplimiento de plazos, calidad documental y tiempos para resolver observaciones, validando la hipótesis planteada. Con lo cual se concluye que la implementación del Lean Office genera mejoras en el desempeño de las organizaciones en las que es aplicada.

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

1. La implementación de la metodología Lean Office permitió la mejora de la eficiencia en los tiempos de las actividades que se realizan en el Área de Ingeniería, lo cual fue ejecutado a partir de herramientas VSM y 5S de forma tal que se integren de manera inmediata dentro de los lapsos de investigación y sean acoplados a la cultura organizacional para que la optimización reconocida se sostenga a largo plazo en beneficio de los objetivos organizacionales. Validándose el objetivo de implementar la metodología del Lean Office para mejorar la eficiencia en los tiempos de las actividades que se realizan en el Área de Ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima.

2. La implementación del Lean Office permitió una mejora significativa. Antes de la implementación, el tiempo promedio de búsqueda fue de 115.6 minutos por solicitud, pero después de esta implementación hubo una disminución a 57.5 minutos, es decir hubo una reducción porcentual o una mejora del 50.3%. La reducción también se mostró en los proyectos tipo C, donde el tiempo disminuyó de 172 minutos a 100 minutos, mostrando que hay una efectividad en la reorganización documental, estandarización de archivos y aplicación de 5S. Lo que demuestra que la eliminación de desperdicios vinculados a la búsqueda de información y al movimiento innecesario de los documentos contribuye a la mejora de eficiencia en la gestión de la información técnica. Validándose el objetivo de implementar la metodología del Lean Office para mejorar los tiempos de búsqueda de registros RDS y planos As-built de proyectos ejecutados en el Área de Ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima.

3. La implementación del Lean Office generó mejoras, por ejemplo, existían 1.25 días de retraso, pero con la implementación el promedio pasó a -1.67 días, también el porcentaje de registros RDS correctos se mantuvo en 100% en los proyectos de tipo A y B y hubo una mejora de 95.8% a 97.5% en los proyectos tipo C. Se concluye que la aplicación del Lean Office mejora de manera evidente el desempeño respecto al cumplimiento de plazos, la calidad documental y los tiempos para resolver observaciones. Validándose el objetivo de implementar la metodología del Lean Office para mejorar los tiempos en el cumplimiento de los entregables dentro de los plazos establecidos por el cliente en el Área de Ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima.

7.2. Recomendaciones

1. Se recomienda mantener y fortalecer los estándares de organización documental que se implementaron, especialmente los que se vinculan con la clasificación, la codificación y almacenamiento de los registros RDS y los planos As-built. Así como implementar sistemas que faciliten la trazabilidad y recuperación de información en proyectos futuros.

2. Se sugiere que se continúe usando las herramientas de seguimiento y control de entregables que permiten monitorear los plazos de forma sistemática, buscando que haya continuidad en las mejoras. Así como fortalecer la estandarización de los procesos de revisión y validación documental para la reducción de observaciones.

3. Se recomienda institucionalizar la metodología Lean Office dentro del Área de Ingeniería, incorporando sus herramientas como parte de los procedimientos estándar de trabajo. Asimismo, es conveniente realizar capacitaciones periódicas al personal sobre gestión Lean y mejora continua para asegurar la sostenibilidad de los resultados

obtenidos. Finalmente, se sugiere extender la aplicación de esta metodología a otras áreas de la empresa que gestionen información técnica o documental, con el fin de replicar los beneficios observados y mejorar la eficiencia organizacional de manera integral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aja, L. (2002). Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones. *ACIMED, 10*(5), 7-8. https://doi.org/http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352002000500004&lng=es&nrm=iso

Astonitas, R. (2021). *Propuesta de mejora en procesos administrativos de una entidad del Estado utilizando Lean Office.* [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. http://hdl.handle.net/20.500.12404/20610

Barrera-Guerra, J. (2020). Control Interno, su vínculo con la Eficiencia Operativa y la Rentabilidad. *Vincula Tégica EFAN, 6*(1). https://doi.org/https://doi.org/10.29105/vtga6.1-626

Calle, S. (2023). Diseños de investigación cualitativa y cuantitativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7*(4), 1865-1879.

Carranco, C., Ilbay, J., & Tenelanda, S. (2024). Software para el aprendizaje de Estadística Inferencial: un análisis comparativo. *Polo de Conocimiento, 9*(98), 2889-2903. https://doi.org/https://mail.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/8095/20904

Castro, N., Alvarado, W., Romero, J., & Mondragón, D. (2021). Las relaciones interpersonales en el desempeño laboral docente. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar, 5*(4), 6185-6186. https://doi.org/https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/766/1045

Conesa, X. (11 de noviembre de 2023). *La calidad industrial en la era digital: Un llamado a la transformación*. Measure Control . https://measurecontrol.com/la-calidad-industrial-en-la-era-digital-un-llamado-a-la-transformacion/

Correa Castañeda, J., Montalvo, G., & Montoya, G. (2022). 5s Methodology: literature review an implementation analysis. *Journal of scientific and technological research industrial, 3*(2), 47-55. https://doi.org/https://www.journalindustrial.com/index.php/jstri/article/view/30/30

Costa, F., Kassem, B., & Portioli, A. (2021). Lean Office in a Manufacturing Company. En, *7th European Lean Educator Conference (ELEC)* (pp. 351-356). HAL Open Science. https://doi.org/10.1007/978-3-030-92934-3_36

Diniz, M., & De Campos, F. (2022). Proceedings IJCIEOM – International Joint Conference on Industrial Engineering and Operations Management. *Proceedings IJCIEOM.* http://dx.doi.org/10.14488/IJCIEOM2022_FULL_0015_37560

Freitas, R., & Freitas, M. (2020). Information management in Lean Office deployment contexts. *International Journal of Lean Six Sigma, 11*(6), 1161-1192. https://doi.org/10.1108/IJLSS-10-2019-0105

Fuentes Loayza, K. D. (2017). *Implementación de la metodología 5S para reducir los tiempos en la ubicación de documentos en el área de Aseguramiento y Control de la Calidad de una entidad bancaria.* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos], Repositorio institucional Cybertesis. https://hdl.handle.net/20.500.12672/6871

Gómez, R., & Espín, R. (2022). Optimización de los procesos operativos de la empresa Promacero de la ciudad de Pleileo, mediante la aplicación de la metodología 5'S. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar , 6*(2), 1241-1251. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.1949

Hasegawa, H., De Pinho Vaz, C., Venanzi, D., & Teixeira, R. (2024). Identification and waste reduction in the furniture industry through Lean Office. *International Journal of Professional Business Review, 9*(3), e04472. https://doi.org/https://doi.org/10.26668/businessreview/2024.v9i3.4472

Jaramillo, H. (2022). *Implementación de la metodología 5S en la gestión de almacenaje de una distribuidora enfocada en minería para reducir el tiempo de despacho.* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. https://hdl.handle.net/20.500.12672/18486

Kuuse, M., & Scott, P. (10 de mayo de 2024). *Puntualidad en las entregas (OTIF) – Una guía completa*. MRPeasy. https://www.mrpeasy.com/blog/es/otif-on-time-in-full/

Mazur, M., Korenko, M., Žitňák, M., & Shchur, T. (2024). Implementation and Benefits of the 5S Method in Improving Workplace Organisation – A Case Study. *Management Systems in Production Engineering, 32*(4), 498-507. https://doi.org/10.2478/mspe-2024-0047

Montijo-Valenzuela, E., Cano-Martínez, O., & Ramírez-Torres, F. (2020). Implementación de mejora continua de los procesos del área de mantenimiento en servicios de la industria de manufactura electrónica. *Científica, 24*(1), 58-65. https://doi.org/https://www.redalyc.org/journal/614/61461508007/61461508007.pdf

Mukoma, R., Gupta, K., & Kumar, S. (2023). Implementation of 5S and its Impact: A University Case Study. *Proceedings of the Second Australian International Conference on Industrial Engineering and Operations Management.* Melbourne, Australia: IEOM Society International. https://ieomsociety.org/proceedings/2023australia/99.pdf

Oleksiak, B., Żyszczyński, M., & Micor, K. (2025). 5S Method Usage for the Improvement of Production Process in the Manufacturing Company. *Management Systems in Production Engineering, 33*(3), 354-361. https://doi.org/10.2478/mspe-2025-0033

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería [OSINERGMIN]. (28 de noviembre de 2023). *Resolución de Consejo Directivo que autoriza la publicación para comentarios del proyecto normativo "Procedimiento para la Atención de Situaciones de Riesgo Eléctrico Grave"*. Gobierno del Perú. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5500036/4902906-rcd-201-2023-publicacion-procedimiento-reg-y-anexos.pdf

Pérez, A., Obregón, D., Roca, M., Gamero, A., Andrade, R., Albarrán Taype, R., & Regalado Chamorro, M. (2023). Design of improvement proposal for the reduction of waste through the 5S methodology and systematic layout planning under a Kaizen environment in a bakery company in the food sector, 2022. *In 21st LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology.* https://doi.org/https://doi.org/10.18687/LACCEI2023.1.1.802

Salas, H. C., & Galicia, M. A. (2021). *Propuesta de implementación de herramientas Lean Office en el proceso de compras para disminuir los gastos administrativos de una empresa del sector financiero.* [Tesis de grado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. http://hdl.handle.net/10757/658552

Sócola, A., Medina, A., & Olaya, L. (2020). Las 5s, herramientas innovadoras para mejorar la productividad. *Revista Metropolitana de Ciencias, 3*(3), 41-47. https://doi.org/https://www.redalyc.org/pdf/7217/721778107006.pdf

Vargas, E., & Camero, J. (2021). Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera. *Revista Industrial Data, 24*(2), 249-271. https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/view/19485/17725

Vásconez-Barrera, F., Oleas López, M., Bastidas, F., Vásquez, U., & Condo, L. (2021). Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera. *Revista Industrial Data, 24*(2), 249-271. https://doi.org/https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/view/19485/17725

Villa Lázaro, G. P. (2025). *Implementación de la metodología 5S para incrementar la eficiencia en una fábrica de sanitarios ubicada en la zona industrial de Lurín.* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos], Repositorio institucional Cybertesis UNMSM. https://hdl.handle.net/20.500.12672/26053

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de consistencia

<table>
<tr><th>Problema</th><th>Objetivos</th><th>Hipótesis</th><th>Variables</th><th>Dimensiones</th><th>Metodología</th></tr>
<tr>
<td rowspan="2">Problema general
¿La implementación del Lean Office mejora la eficiencia en los tiempos de las actividades que se realizan en el Área de Ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima?

Problemas específicos
¿La implementación del Lean Office mejora los tiempos de búsqueda de registros RDS y planos As-built de proyectos ejecutados en el Área de Ingeniería de una</td>
<td rowspan="2">Objetivo general
Implementar la metodología del Lean Office para mejorar la eficiencia en los tiempos de las actividades que se realizan en el Área de Ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima.

Objetivos específicos
Implementar la metodología del Lean Office para mejorar los tiempos de búsqueda de registros RDS y</td>
<td rowspan="2">Hipótesis general
La implementación del Lean Office mejoraría la eficiencia en los tiempos de las actividades que se realizan en el Área de Ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima.

Hipótesis específicas
La implementación del Lean Office mejoraría los tiempos de búsqueda de registros RDS y planos As-built de</td>
<td rowspan="2">Variable independiente
Lean Office
(Ruiz et al., 2020)</td>
<td>Mapeo del Flujo de Valor (VSM)</td>
<td rowspan="3">Tipo: Aplicado

Enfoque: Cuantitativo

Nivel: Explicativo

Diseño: Pre-experimental

Población: Todas las áreas

Muestra:
El área de ingeniería</td>
</tr>
<tr>
<td>5S</td>
</tr>
<tr>
<td>Variable dependiente
Gestión de la Información (Aguilera et al., 2020).</td>
<td>Tiempos de búsqueda de registros RDS y planos As-built</td>
</tr>
</table>

empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima? ¿La implementación del Lean Office mejora los tiempos en el cumplimiento de los entregables dentro de los plazos establecidos por el cliente en el Área de Ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima?	planos As-built de proyectos ejecutados en el Área de Ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima. Implementar la metodología del Lean Office para mejorar los tiempos en el cumplimiento de los entregables dentro de los plazos establecidos por el cliente en el Área de Ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima.	proyectos ejecutados en el Área de Ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima. La implementación del Lean Office mejoraría los tiempos en el cumplimiento de los entregables dentro de los plazos establecidos por el cliente en el Área de Ingeniería de una empresa contratista encargada de la instalación de redes de gas natural para Lima.		Cumplimiento de los entregables dentro de los plazos establecidos	**Técnica**: Observación directa y análisis de documentos **Instrumento:** Ficha de observación

Anexo 02. Tiempos en la búsqueda de registros RDS y planos As-built por categorías

Escenario	Fecha	Categoría	Usuario/Área	Proyecto buscado	Periodo	Hora Inicio Búsqueda	Hora Fin Búsqueda	Tiempo Total Búsqueda (minutos)	Información solicitada
Antes de la Implementación del Lean Office	22/05/2022	A	Calidda	VMT-SECTOR-007800-MALLA-002	1/05/2022	14:30:00	15:30:00	60	Cliente solicita saber la profundidad de la tubería frente al predio L250, abigeo 12580 en la Av. Colonial.
	13/05/2022	A						0	Sin solicitud
	18/05/2022	A						0	Sin solicitud
	16/05/2022	A	Osinergmin	VMT-SECTOR-005400-MALLA-000	1/05/2022	11:10:00	12:10:00	60	Solicita información en la Av. Revolución para ver profundidad de las tapadas.
	9/09/2022	A	Sedapal	VMT- EXTRED CA. PERENE / VMT - SECTOR 004600 MALLA 001	1/09/2022	16:00:00	16:30:00	30	Solicita planos para revisar tendido de tubería
	18/09/2022	A						0	Sin solicitud
Después de la Implementación del Lean Office	9/10/2022	A						0	Sin solicitud
	30/08/2022	A						0	Sin solicitud

	30/09/2022	A						0	Sin solicitud
Antes de la Implementación del Lean Office	29/05/2022	B						0	Sin solicitud
	12/06/2022	B	Sedapal	VMT-SECTOR-005800-MALLA-000	1/06/2022	15:00:00	15:30:00	30	Solicita planos para revisar tendido de tubería
	25/07/2022	B						0	Sin solicitud
	25/10/2022	B						0	Sin solicitud
Después de la Implementación del Lean Office	3/10/2022	B	Osinergmin	EXT. RED. AV. RAMIRO MERINO - VMT / VMT-SECTOR-004300-MALLA-003	1/10/2022	09:15:00	09:45:00	30	Solicita información en la av. Lima para revisar las distancias la profundidad de las tapadas.
	14/08/2022	B	Osinergmin	ATV-SECTOR-001200-MALLA-002 - ETAPA 01	1/08/2022	08:30:00	09:00:00	30	Solicita información en la Pj. Constitución para revisar las distancias a los predios.
	24/08/2022	B						0	Sin solicitud
	13/10/2022	B	Pluz	ATV-SECTOR-001300-MALLA-004	1/10/2022	15:20:00	17:20:00	120	Solicita planos para revisar tendido de tubería
	5/11/2022	B	Calidda	ATV-SECTOR-001400-MALLA-001	1/11/2022	11:15:00	11:45:00	30	Cliente solicita saber la profundidad de la tubería frente al predio L080, ubigeo 15135 en la Av. Lima

	3/11/2022	B	Calidda	ATV-SECTOR-001400-MALLA-002	1/11/2022	10:30:00	11:00:00	30	Cliente solicita saber la profundidad de la tubería frente al predio L070, ubigeo 12150 en la Av. Constitución
	10/11/2022	B						0	Sin solicitud
	23/10/2022	B	Osinergmin	LVI-SECTOR-001300-MALLA-001	1/10/2022	09:45:00	10:15:00	30	Solicita información en la Av. Central para revisar las distancias la profundidad de las tapadas.
	1/11/2022	B	Osinergmin	ATV-SECTOR-001300-MALLA-006	1/11/2022	11:15:00	12:00:00	45	Solicita información en la Av. Carrión para revisar las distancias de la profundidad de las tapadas.
	29/10/2022	B	Osinergmin	LVI-SECTOR-001400-MALLA-007	1/10/2022	11:40:00	12:10:00	30	Solicita información en la Av. Las Lomas para revisar las distancias a los predios.
	29/11/2022	B	Calidda	ATV-SECTOR-001200-MALLA 002 - ETAPA 02	1/11/2022	11:45:00	12:30:00	45	Cliente solicita saber la profundidad de la tubería frente al predio L060, ubigeo 12535 en la Av. Las Lomas
	19/06/2022	C						0	Sin solicitud

Antes de la Implementación del Lean Office	26/06/2022	C	Osinergmin	VMT-SECTOR-005400-MALLA-003	1/06/2022	14:30:00	17:00:00	150	Solicita información en la Av. A para ver profundidad de las tapadas.
	7/10/2002	C	Osinergmin	VMT-SECTOR-004900-MALLA-002	1/10/2022	14:15:00	17:15:00	180	Solicita información en la Pj. alcanfores para revisar las distancias a los predios.
	6/08/2022	C	Calidda	VMT-SECTOR-005300-MALLA-002	1/08/2022	09:00:00	12:20:00	200	Cliente solicita saber la profundidad de la tubería frente al predio L100, ubigeo 8569 en la Av. Constitución
	8/08/2022	C						0	Sin solicitud
	11/08/2022	C						0	Sin solicitud
	10/09/2022	C	Calidda	VMT-SECTOR-005300-MALLA-001	1/09/2022	08:30:00	11:30:00	180	Cliente solicita saber la profundidad de la tubería frente al predio L120, ubigeo 12800 en la Av. Carrión
	15/09/2022	C	Calidda	VMT-SECTOR-005300-MALLA-006	1/09/2022	15:00:00	17:30:00	150	Cliente solicita saber la profundidad de la tubería frente al predio L150, ubigeo 12450 en la Av. Revolución

Después de la Implementación del Lean Office	5/09/2022	C	Calidda	VMT-SECTOR-005800-MALLA-001	1/09/2022	10:15:00	12:15:00	120	Cliente solicita saber la profundidad de la tubería frente al predio L150, ubigeo 10450 en la Av. Lima
	5/10/2022	C						0	Sin solicitud
	10/11/2022	C	Pluz	ATV-SECTOR-001300-MALLA-007	1/11/2022	15:00:00	17:00:00	120	Solicita planos para revisar tendido de tubería
	2/11/2022	C						0	Sin solicitud
	16/11/2022	C	Osinergmin	ATV-SECTOR-001300-MALLA-005	1/11/2022	10:15:00	11:15:00	60	Solicita información en la Pj. Lima para revisar las distancias a los predios.
	25/12/2022	C						0	Sin solicitud

Anexo 03. Tiempos en el cumplimiento de los entregables dentro de los plazos establecidos por el cliente en el Área de Ingeniería

Escenario	CLASIFICACION DE PROYECTOS	Proyecto (Año, Distrito, Sector, Malla)	Total Registros	Fecha de entrega	Fecha límite de entrega	Días con retraso	% Registros correctos = (Registros correctos / Total registros) * 100	Fecha de entrega con las observaciones corregidas	Total días para levantar observaciones	Observaciones sobre retrasos o incidencias
Antes de la Implementación del Lean Office	A	VMT-SECTOR-007800-MALLA-002	32	30/04/2022	30/04/2022	0	1	-	-	
	A	VMT - SECTOR 005900 MALLA 000	33	22/04/2022	22/04/2022	0	1	-	-	
	A	VMT - EXT RED JR. ALMIRANTE MIGUEL GRAU / VMT - SECTOR 006000 MALLA 002	11	27/04/2022	27/04/2022	0	1	-	-	
	A	VMT-SECTOR-005400-MALLA-000	21	26/04/2022	28/04/2022	-2	1	-	-	
	A	VMT- EXTRED CA. PERENE / VMT - SECTOR 004600 MALLA 001	19	27/05/2022	27/05/2022	0	1	22/08/2022	87	

	A	EXTRED PJ. SAN ANDRES / VMT - SECTOR 005000 MALLA 001	40	28/05/2022	28/05/2022	0	1	2/09/2022	97	
Después de la Implementación del Lean Office	A	PPI - SECTOR - 000300 - MALLA - 005	12	20/09/2022	21/09/2022	-1	1	-	0	
	A	PPI - SECTOR 000200 MALLA 002 - ETAPA 02	22	10/08/2022	11/08/2022	-1	1	19/08/2022	9	
	A	RIM-SECTOR-000800-MALLA-000	27	12/09/2022	13/09/2022	-1	1	-	0	
Antes de la Implementación del Lean Office	B	VMT-SECTOR-005400-MALLA-003	65	9/05/2022	11/05/2022	-2	1	-	-	
	B	VMT-SECTOR-005800-MALLA-000	55	26/05/2022	26/05/2022	0	1	28/05/2022	2	
	B	VMT-SECTOR-005800-MALLA-002	188	1/07/2022	30/06/2022	1	1	9/07/2022	8	Retrasos principalmente en la digitación de registros y dibujo del plano As-built.
	B	VMT-SECTOR-005300-MALLA-000	53	26/06/2022	26/06/2022	0	1	9/10/2022	105	

Después de la Implementación del Lean Office	B	EXT. RED. AV. RAMIRO MERINO - VMT / VMT-SECTOR-004300-MALLA-003	82	25/07/2022	25/07/2022	0	1	23/09/2022	60	
	B	ATV-SECTOR-001200-MALLA-002 - ETAPA 01	94	27/07/2022	30/07/2022	-3	1	4/08/2022	8	
	B	VMT-SECTOR-005800-MALLA-003	106	4/08/2022	5/08/2022	-1	1	14/08/2022	10	
	B	ATV-SECTOR-001300-MALLA-004	165	21/09/2022	24/09/2022	-3	1	30/09/2022	9	
	B	ATV-SECTOR-001400-MALLA-001	106	16/10/2022	17/10/2022	-1	1	25/10/2022	9	
	B	ATV-SECTOR-001400-MALLA-002	107	18/10/2022	21/10/2022	-3	1	24/10/2022	6	
	B	ATV-SECTOR-001400-MALLA-004	161	22/10/2022	22/10/2022	0	1	29/10/2022	7	
	B	LVI-SECTOR-001300-MALLA-001	142	30/09/2022	1/10/2022	-1	1	13/10/2022	13	

	B	ATV-SECTOR-001300-MALLA-006	163	9/10/2022	11/10/2022	-2	1	17/10/2022	8	
	B	LVI-SECTOR-001400-MALLA-007	51	7/10/2022	9/10/2022	-2	1	18/10/2022	11	
	B	ATV-SECTOR-001200-MALLA 002 - ETAPA 02	123	8/11/2022	11/11/2022	-3	1	19/11/2022	11	
Antes de la Implementación del Lean Office	C	VMT-SECTOR-005400-MALLA-001	344	31/05/2022	29/05/2022	2	0.96	4/06/2022	4	Retrasos principalmente en la digitación de registros y dibujo del plano As-built.
	C	VMT-SECTOR-005400-MALLA-003	320	7/06/2022	6/06/2022	1	0.94	11/06/2022	4	Retrasos principalmente en la digitación de registros y dibujo del plano As-built.
	C	VMT-SECTOR-004900-MALLA-002	392	8/06/2002	6/06/2002	2	0.92	20/09/2002	104	Retrasos principalmente en la digitación de registros y dibujo del plano As-built.

	C	VMT-SECTOR-005300-MALLA-002	494	13/07/2022	12/07/2022	1	0.98	21/07/2022	8	Retrasos principalmente en la digitación de registros y dibujo del plano As-built.
	C	VMT-SECTOR 005300-MALLA-004	385	14/07/2022	13/07/2022	1	0.96	21/07/2022	7	Retrasos principalmente en la digitación de registros y dibujo del plano As-built.
	C	VMT-SECTOR 005300-MALLA-005	292	19/07/2022	18/07/2022	1	0.98	24/07/2022	5	Retrasos principalmente en la digitación de registros y dibujo del plano As-built.
	C	VMT-SECTOR-005300-MALLA-001	409	16/08/2022	15/08/2022	1	1	25/08/2022	9	Retrasos principalmente en la digitación de registros y dibujo del plano As-built.
	C	VMT-SECTOR-005300-MALLA-006	415	21/08/2022	20/08/2022	1	0.92	30/08/2022	9	Retrasos principalmente en la digitación de registros y dibujo del plano As-built.

Después de la Implementación del Lean Office	C	VMT-SECTOR-005800-MALLA-001	426	13/08/2022	12/08/2022	1	0.98	25/08/2022	12	Retrasos principalmente en la digitación de registros y dibujo del plano As-built.
	C	ATV-SECTOR-001300-MALLA-002	276	12/09/2022	15/09/2022	-3	0.95	25/09/2022	13	Retrasos principalmente en la digitación de registros y dibujo del plano As-built.
	C	ATV-SECTOR-001300-MALLA-007	271	22/10/2022	21/10/2022	1	1	31/10/2022	9	
	C	RIM-SECTOR-000800-MALLA-001	247	3/10/2022	7/10/2022	-4	0.96	22/10/2022	19	
	C	ATV-SECTOR-001300-MALLA-005	290	23/10/2022	25/10/2022	-2	1	5/11/2022	13	
	C	VMT - SECTOR - 001200 - MALLA - 001	289	13/12/2022	16/12/2022	-3	0.96	-	0	