

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN SERVICE PARA
REDUCIR LA TASA DE RECLAMOS DEL SERVICIO DE
CONSULTORÍA TÉCNICA EN LA EMPRESA SRB ASESORES
& MANT SAC, AÑO 2023”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título
profesional de:

Ingeniera Industrial

Autor:

Enriqueta Pilar Barrientos Torres

Asesor:

Dr. Juan Carlos Quiroz Flores
<https://orcid.org/0000-0003-1858-4123>

Lima - Perú

2023

INFORME DE SIMILITUD

Tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	8%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
3	repositorio.ucsp.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	es.scribd.com Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	blogs.worldbank.org Fuente de Internet	<1%
9	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	<1%

DEDICATORIA

Agradezco a mis padres Rufino y Reyna por todo el esfuerzo, el apoyo y por la confianza que depositaron en mí, gracias porque siempre, han estado a mi lado. Los quiero mucho, son muy especial en mi vida. Papá y Mamá, este es un logro que quiero compartir con ustedes, gracias por ser mis padres y por creer en mí..

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi esposo Raúl Ramos y mi hijo Santiago Ramos, por el cariño recibido, la dedicación y la paciencia con la que todos los días confiar y creer en mis expectativas, gracias a mis padres por siempre desear y anhelar lo mejor para mi vida.

TABLA DE CONTENIDOS

INFORME DE SIMILITUD	2
DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
RESUMEN EJECUTIVO	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	14
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	24
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	73
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	88
REFERENCIAS	90
ANEXOS.....	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estructura del desarrollo de la propuesta	29
Tabla 2 Principales causas raíces	36
Tabla 3 Solución de causas raíces mediante el Método 5W1H	39
Tabla 4 Análisis de actividades que no aportan valor al proceso.....	44
Tabla 5 Aplicación 5W1H.....	45
Tabla 5 Evaluación del Nivel de Cumplimiento de Estándares de Orden y Limpieza	50
Tabla 7 Cálculo del Tiempo Estándar	65
Tabla 8 Tiempo de Ciclo	66
Tabla 9 Variables para cálculo de Tarjetas Kanban	66
Tabla 7 Eficiencia antes de la implementación de la propuesta.....	74
Tabla 8 Tasa de reclamos antes de la implementación de la propuesta	75
Tabla 10 Productividad de mano de obra antes de la implementación de la propuesta	76
Tabla 11 Eficiencia después de la implementación de la propuesta	77
Tabla 12 Tasa de reclamos después de la implementación de la propuesta.....	78
Tabla 13 Productividad de la mano de obra después de la implementación de la propuesta..	79
Tabla 14 Resumen de indicadores.....	80
Tabla 16 Costos de implementación	81
Tabla 17 Ahorros por mejora de eficiencia	82
Tabla 18 Ahorro por mejora de productividad.....	83
Tabla 20 Cálculo del Costo de Capital Promedio Ponderado (Cok).....	84
Tabla 21 Flujo Económico Financiero antes de la implementación	85
Tabla 22 Flujo Económico Financiero después de la implementación	86
Tabla 23 Indicadores Financieros.....	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de la empresa	12
Figura 2 Diagrama de Flujo	33
Figura 3 Diagrama Causa – Efecto	35
Figura 4 Diagrama de Pareto.....	37
Figura 5 Diseño secuencial de la implementación	38
Figura 6 Secuencia de Aplicación de Estandarización de Trabajo	40
Figura 7 Diagrama de Actividades del Proceso	41
Figura 8 Tareas Definidas (AV-NAV-NNAV).....	43
Figura 9 Capacitacion en estandarización de trabajo	46
Figura 10 DAP Propuesto	48
Figura 11 Diseño de la Implementación de la metodología 5S	49
Figura 12 Auditoria Inicial de Cumplimiento de Estándares de Orden y Limpieza.....	51
Figura 13 Desorden en el área de trabajo.....	52
Figura 14 Tarjetas Rojas para Clasificación 5S	53
Figura 15 Proceso de ordenamiento en las instalaciones de la empresa	54
Figura 16 Proceso de Limpieza y Mantenimiento en la Fase 'Seiso'	55
Figura 17 Cartel Informativo 5S	58
Figura 18 Auditoria final de Cumplimiento de Estándares de Orden y Limpieza.....	61
Figura 19 Auditoria 5S (Final vs Inicial)	62
Figura 20 Implementación de Kanban	63
Figura 21 Capacitacion en Kanban	64
Figura 22 Tarjetas Kanban Requeridas	67
Figura 23 Tarjeta Kanban Verde.....	68
Figura 24 Tarjeta Kanban Amarilla	68
Figura 25 Tarjeta Kanban Roja	69
Figura 26 Tablero Kanban	70

RESUMEN EJECUTIVO

El propósito del presente Trabajo de Suficiencia Profesional fue reducir la tasa de reclamos del servicio de consultoría técnica implementando de herramientas Lean Service, como la estandarización del trabajo, las 5S y el Kanban. Los resultados son notables en diversos indicadores clave:

La tasa de reclamos ha disminuido de manera sustancial, pasando del 5.03% al 1.56%, lo que refleja una mejora en la calidad del servicio y una reducción de problemas asociados al proceso. Asimismo, se logró un incremento de la eficiencia del 11.59%, lo que evidencia una mayor productividad y una optimización en la utilización de recursos.

La productividad de la mano de obra ha aumentado en 15 horas-hombre (h-h). En el ámbito financiero, el proyecto se respalda en un Costo de Capital Promedio Ponderado (COK) del 22.84%, que representa la tasa de retorno requerida. El Valor Actual Neto Esperado (VANE) asciende a S/ 127,245, lo que demuestra la diferencia positiva entre los flujos de efectivo descontados y la inversión inicial.

La Tasa Interna de Retorno Esperada (TIRE) alcanza un impresionante 366.9%, indicando una alta rentabilidad. La Relación Beneficio-Costo Esperada (B/C E) se sitúa en 10.33, evidenciando que cada S/1.00 invertido generará S/9.33 en beneficios.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Antecedentes

Los países, sin importar su nivel de desarrollo industrial o ingresos, tienen la oportunidad de aprovechar los cambios significativos que los servicios pueden ofrecer. Durante las últimas tres décadas, el sector de servicios ha experimentado un crecimiento más rápido que el sector manufacturero en muchas economías en vías de desarrollo. En el año 2019, los servicios representaban el 55 % del Producto Interno Bruto (PBI) y el 45 % del empleo en estas economías en desarrollo. En las economías desarrolladas, la contribución de los servicios al crecimiento económico es aún mayor, llegando en promedio al 75 %. Es relevante destacar que durante el período de 2005 a 2017, hubo pocos países con ingresos bajos o medianos que figuraron entre los 10 principales exportadores mundiales de servicios (Banco Mundial Blogs, 2021).

A nivel de Latinoamérica, los servicios constituyen aproximadamente dos tercios de la producción económica total en las naciones altamente desarrolladas, y representan cerca de la mitad en las economías en proceso de desarrollo, si bien es evidente que el tipo principal de servicios difiere significativamente entre estas dos categorías. En cuanto al empleo, en las economías industrializadas, el sector de servicios emplea alrededor del 70% de la fuerza laboral, mientras que en las economías emergentes esta cifra se reduce a aproximadamente un tercio. La región de América Latina y el Caribe se encuentra en una posición intermedia en relación con estos dos grupos en términos de la contribución del sector de servicios a la economía y el empleo (CEPAL, 2021)

En Perú, en febrero de 2022, el sector de Servicios Prestados a Empresas experimentó un aumento del 3,60% en comparación con el mismo mes del año anterior. Este crecimiento se atribuyó a la evolución positiva de sus cuatro componentes principales: publicidad e investigación de mercados, actividades profesionales científicas y técnicas, agencias de viajes

y operadores turísticos, así como actividades de servicios administrativos y de apoyo. Este desempeño positivo del sector fue impulsado por varios factores, que incluyen la gradual reactivación del turismo tanto interno como receptivo debido a la temporada vacacional y de verano, el lanzamiento de campañas publicitarias, la ejecución de proyectos de expansión y obras, así como servicios de asesoramiento y consultoría empresarial, entre otros. Sin embargo, la calidad y la consistencia en la prestación de servicios emergen como factores críticos para lograr la satisfacción del cliente. Mantener estándares elevados en la entrega de servicios se erige como un reto constante. La retención de clientes se torna esencial, dado que la adquisición de nuevos clientes conlleva costos significativos (INEI, 2022)

Contextualización de la experiencia

La autora de la investigación, Enriqueta Pilar Barrientos Torres, cuenta con más de 2 años de experiencia y conocimiento como asistente en la gestión y manejo en la consultoría para la certificación del ITSE.

Cuando se llevó a cabo la inspección en el área de proyectos asignada, se evidenciaron retrasos en la entrega de los mismos. Las demoras en las entregas de los proyectos se originan principalmente en la extensión de los tiempos requeridos para llevar a cabo las actividades, la falta de coordinación con el área de logística y la carencia de orden y limpieza en las herramientas de mantenimiento. Estos factores combinados contribuyen a retrasos significativos en la finalización de los proyectos. Para abordar esta situación, se propusieron soluciones como la implementación de herramientas Lean Service, las cuales permiten reducir los tiempos de entrega y, en consecuencia, mejorar la eficiencia en la elaboración de los proyectos.

Empresa

La empresa SRB ASESORES & MANT S.A.C. fue establecida con el propósito de ofrecer servicios de asesoría en Inspección Técnica de Seguridad en Edificaciones (ITSE) para la obtención de licencias de funcionamiento y certificados de defensa civil para los locales de sus clientes. Además, brinda servicios de organización y custodia digital de los documentos técnicos que componen el expediente técnico ITSE a través de una nube de almacenamiento. Desde 2019, esta empresa especializada en asesorías técnicas según las normas ITSE, registrada en Sunat, ha estado prestando servicios a clientes como Franquicias KFC peruana y KFC POPEYES. Como parte de mis responsabilidades en el cargo, también he estado trabajando en propuestas de optimización de servicios.

Misión

“Nuestra misión es facilitar la actividad empresarial a través de la gestión de procedimientos complejos y a través de la eliminación de barreras burocráticas”.

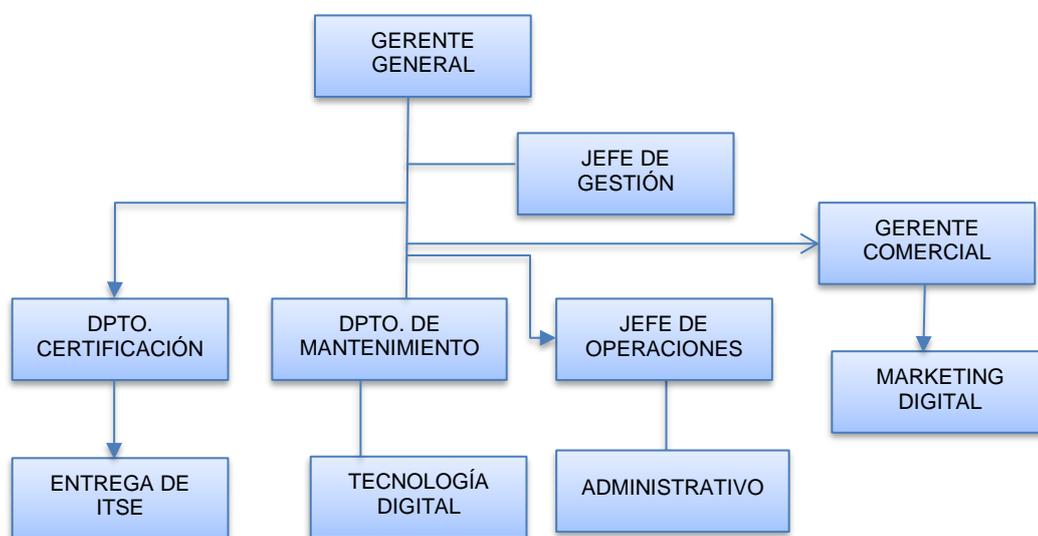
Visión

“SRB Asesores & Mant SAC, aspiramos a ser líderes destacados, convirtiendo desafíos en soluciones integrales. Queremos ser la elección principal en municipio, estableciendo un estándar de calidad que impulse el éxito de nuestros clientes”.

La Figura 1 representa el organigrama estructural de la empresa con nombre comercial SRB ASESORES, con denominación Sociedad Anónima Cerrada, con fecha de inscripción 26/08/2019, SRB ASESORES & MANT S.A.C., inicio sus actividades el 26/08/2019.

Figura 1

Organigrama de la empresa



Nota. Tomado de SRB Asesores & Mant S.A.C.

Servicios de la empresa

La empresa actualmente ofrece una amplia gama de servicios que abarcan diferentes áreas. Estos servicios incluyen:

- a) **Mantenimiento de Pozo a Tierra:** Este servicio se destaca como el servicio estrella de la empresa. Consiste en la inspección, mantenimiento y reparación de sistemas de puesta a tierra eléctricos, que son esenciales para garantizar la seguridad eléctrica en edificaciones y empresas. El mantenimiento de pozos a tierra asegura que los sistemas eléctricos funcionen de manera segura y eficiente, reduciendo el riesgo de descargas eléctricas y daños a equipos.
- b) **Mantenimiento de Tablero Eléctrico:** Este servicio se enfoca en garantizar que los tableros eléctricos, que son componentes críticos de los sistemas eléctricos de un edificio o instalación, estén en óptimas condiciones. Esto implica inspecciones

regulares, reparaciones y actualizaciones para garantizar un suministro eléctrico seguro y confiable.

- c) **Asesoría en Organización:** La empresa ofrece asesoramiento en la organización de documentos y procesos internos. Ayuda a las empresas a mejorar la eficiencia y la productividad al optimizar sus flujos de trabajo y sistemas de organización.
- d) **Asesoría en Gestión Municipal:** Este servicio se enfoca en proporcionar orientación y asesoramiento a empresas que necesitan lidiar con cuestiones relacionadas con las regulaciones municipales. Ayuda a las empresas a navegar por los requisitos y trámites necesarios para cumplir con las normativas locales.
- e) **Asesoría en Custodia Digital:** La empresa ofrece soluciones para la organización y custodia digital de documentos técnicos y expedientes. Esto implica la conversión de documentos físicos en formatos digitales y su almacenamiento seguro en la nube, lo que facilita el acceso y la gestión eficiente de la información.
- f) **Expediente Técnico:** La empresa se especializa en la creación y gestión de expedientes técnicos necesarios para obtener licencias de funcionamiento y certificados de defensa civil. Esto implica recopilar y organizar toda la documentación técnica necesaria para cumplir con los requisitos legales y de seguridad.

Es importante destacar que, debido a la importancia y la demanda del servicio de "Mantenimiento de Pozo a Tierra", la empresa ha centrado sus esfuerzos y recursos en este servicio en particular, asegurando que sea de la más alta calidad y que cumpla con los estándares de seguridad eléctrica más estrictos. Esto ha permitido que la empresa se destaque en este campo y que sea reconocida como líder en el mantenimiento de sistemas de puesta a tierra eléctricos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

En este apartado se desarrollará los antecedentes nacionales e internacionales relacionados al tema de investigación con el fin, de retroalimentar mayor énfasis respecto a la solución de problema, siendo el alto índice de reclamos por parte de los clientes de la empresa materia de investigación.

2.1.1 Antecedentes Internacionales

En la investigación de (Kulsum et al., 2020) titulada “Aumento de la productividad mediante un Lean Service (Estudio de caso: empresa regional de agua potable x); plantearon como objetivo incrementar la productividad y a partir del análisis del cuestionario sobre residuos, identificaron tres categorías: Valor Añadido (VA), que representa el 14,98% del tiempo total de 1.534 minutos en 26 procesos; No Valor Añadido (NVA), que comprende el 70,81% del tiempo total en 17 procesos, y Necesario sin Valor Añadido (NNVA), que constituye el 14,21% del tiempo total en 9 procesos. Los resultados revelaron que en el Proceso de Servicio de Nueva Conexión existen despilfarros críticos, como la Espera, el Transporte excesivo y la Sobreproducción. Se propuso una mejora utilizando el enfoque de las 5W + 1H para reducir el tiempo de espera mediante la incorporación de pantallas informativas sobre requisitos y flujo del proceso, y manteniendo actualizadas las actividades relacionadas con los nuevos servicios de conexión. Tras la implementación de estas mejoras, se observó un aumento de la productividad en el proceso de Servicio de Nueva Conexión, con una reducción significativa del tiempo de tramitación del servicio, que pasó del 102,41% al 25,46%, representando un incremento del 10,48%.

La tesis de (Vergara, 2022) se enfocó en proponer mejoras utilizando la filosofía Lean Service para aumentar la productividad en los procesos de la empresa consultora Master en soluciones Integrales S.A.C., una empresa peruana con 5 años de experiencia en consultoría

de gestión. La principal problemática identificada fue la baja productividad, y propusieron herramientas de la filosofía Lean Service, incluyendo VSM, estandarización de procesos, 5 S's, tablero Kanban, implementación de KPI's, círculos de calidad y sistema de sugerencias. Además, se consideró el Modelo SERVQUAL de marketing como un apoyo para la propuesta. Tras un análisis económico que evaluó la inversión inicial de S/. 16,435.60 y los indicadores económicos, como el VAN de S/. 18,318.26, una TIR del 86% y una ratio de B/C de 1.0322, se concluyó que la propuesta de mejora utilizando la filosofía Lean Service era económicamente viable y conveniente de implementar en la empresa Master en Soluciones Integrales.

En la investigación de (Angarita, 2018) titulada “ Implementación de Lean Service en el proceso de gestión de vacaciones de los trabajadores de la empresa Avianca S.A., Colombia. Este estudio se centró en implementar la Herramienta Lean Service para mejorar el proceso de gestión de licencias de los empleados de Avianca S.A. Como resultado, se observó que se redujo en un 38,4% el tiempo dedicado a rastrear el estado de las solicitudes de licencia. Se destacó que la herramienta 5s fue la que produjo cambios visibles de manera más evidente entre todas las herramientas utilizadas. Para ser más precisos, el tiempo promedio dedicado a rastrear el estado de las solicitudes de licencia se redujo en un impresionante 38,4%. Ahora, el proceso toma solo alrededor de 74 minutos en promedio por solicitud. Esto representa una mejora significativa en la eficiencia del proceso y permite a los empleados y responsables de recursos humanos dedicar más tiempo a otras tareas importantes.

2.1.2 *Antecedentes Nacionales*

En el estudio de (Paredes & Gordillo, 2021) titulada “Aplicación de Herramientas Lean Service en una Empresa de Taxi Remisse para incrementar la Eficacia del Servicio de transporte de personal”; se enfocaron en evaluar cómo la implementación de herramientas. Las principales herramientas utilizadas fueron la estandarización y el método 5S. Como resultado de la implementación de estas herramientas, se logró una reducción significativa en los servicios con retraso, con una disminución del tiempo necesario para el reporte de servicio, la programación y el relevo de conductores. Por ejemplo, el tiempo de reporte de servicio se redujo de 56 a 46 minutos, lo que representa una mejora del 17%. Además, se observó una disminución del 77% en los servicios con retraso. En conclusión, la aplicación de las herramientas Lean Service demostró ser efectiva para mejorar la eficacia del servicio de traslado corporativo en la Empresa.

En la investigación de (Maestri & Gamio, 2018) el propósito principal de este estudio es disminuir el período necesario para la aprobación de créditos en la empresa financiera Mibanco. Para alcanzar este objetivo, se emplearon dos herramientas específicas, que son 5s y Value Stream. Estas herramientas están diseñadas con la finalidad de optimizar el valor que se ofrece a los clientes y eliminar cualquier tipo de ineficiencia en el proceso de otorgamiento de créditos. Los resultados del estudio revelaron que la implementación del enfoque Lean condujo a una reducción significativa en el tiempo de gestión de créditos, disminuyendo de 32 minutos a 38 minutos, y una disminución de 08 minutos en el tiempo de desembolso. En conjunto, esto llevó a una reducción total en el tiempo de procesamiento de la aprobación de créditos de 01:13 horas.

En el estudio de (Alzamora & Vilca, 2019) titulada “Propuesta para mejorar la calidad de servicio Post venta automotriz usando la metodología Lean service en una sucursal de la empresa Divemotor”; plantearon como objetivo se aplicó un enfoque de Lean Service para

evaluar y mejorar los procedimientos actuales de mejora de la calidad en Divemotor Machine Shop. Utilizaron herramientas como DAP y SIPOC para identificar los procesos existentes y llevaron a cabo un análisis utilizando la herramienta FMEA. Las mejoras propuestas tenían como objetivo perfeccionar el proceso de Servicio Post Venta de la empresa. Como resultado de la implementación de estas mejoras, los autores informaron de notables avances en la calidad del servicio posventa y en las métricas de satisfacción del cliente. Lograron un incremento del 12 % en la calidad del servicio y un aumento del 33 % en la satisfacción del cliente. Además, se redujo significativamente el tiempo de atención al cliente en un 28 %, disminuyendo de 187 minutos a 135 minutos.

2.1.3 Marco Teórico

2.1.3.1 Enfoque Lean

El enfoque Lean Service, también conocido como Lean en servicios, es una extensión del sistema Lean Manufacturing, que se originó en la industria automotriz de Japón, especialmente en Toyota, a mediados del siglo XX. La filosofía Lean se centra en la eliminación de desperdicio y la optimización de procesos para ofrecer mayor valor a los clientes con los recursos disponibles. A medida que se reconocía el éxito del enfoque Lean en la manufactura, se comenzó a aplicar a otros sectores, incluyendo los servicios (Cavdur et al., 2019)

Asimismo, a medida que se reconocía el éxito de Lean en la manufactura, las organizaciones comenzaron a aplicar estos principios en entornos de servicios para mejorar la eficiencia y la calidad. El Lean Service se basa en adaptar los principios Lean originales para abordar las características únicas de los procesos de servicios, que a menudo involucran interacciones con clientes y flujos de trabajo no tangibles (Empresa, 2023).

Principios Clave de Lean Service

A continuación, se detallan los principios de Lean Service (Cavdur et al., 2019)

- **Valor para el Cliente:** Identificar y definir claramente lo que el cliente valora en un servicio.
- **Eliminación del Desperdicio:** Identificar y reducir todas las formas de desperdicio en los procesos de servicios.
- **Flujo de Valor:** Analizar y optimizar los flujos de trabajo para eliminar cuellos de botella y retrasos.
- **Mejora Continua:** Fomentar una cultura de mejora constante y empoderar a los empleados para identificar y resolver problemas.
- **Participación del Personal:** Involucrar activamente a los empleados en la identificación y solución de problemas, al igual que en la manufactura.

En Lean Service, al igual que en Lean Manufacturing, se identifican ocho tipos de desperdicio (muda) que deben ser eliminados o reducidos para mejorar la eficiencia y la calidad en la prestación de servicios (Kulsum et al., 2020). Estos ocho desperdicios en Lean Service son:

1. Sobreproducción:

- Este desperdicio se produce cuando se proporcionan más servicios o recursos de los necesarios o antes de que los clientes los soliciten. La sobreproducción puede generar exceso de inventario y costos innecesarios.

2. Tiempo de Espera:

- El tiempo de espera se refiere a cualquier tiempo en el que un cliente o un proceso está inactivo debido a la falta de disponibilidad de recursos,

información o servicios. Esto puede llevar a retrasos y a una experiencia insatisfactoria para el cliente.

3. Transporte Innecesario:

- Este desperdicio ocurre cuando se trasladan documentos, información o recursos de un lugar a otro sin un propósito valioso. El transporte innecesario puede aumentar los costos y los tiempos de entrega.

4. Sobreprocesamiento:

- La sobreelaboración implica realizar más trabajo o procesamiento del necesario para satisfacer las necesidades del cliente. Esto puede incluir tareas duplicadas o procesos complicados que no agregan valor.

5. Inventario Excesivo:

- El inventario excesivo se refiere a tener más recursos, suministros o servicios de los necesarios para satisfacer la demanda actual. Esto puede llevar a costos de almacenamiento y obsolescencia.

6. Movimiento Innecesario:

- Este desperdicio se produce cuando las personas o los equipos se mueven más de lo necesario para realizar una tarea o prestar un servicio. El movimiento innecesario puede aumentar el riesgo de accidentes y retrasar el trabajo.

7. Defectos y Errores:

- Los defectos y errores en la prestación de servicios generan retrabajos, insatisfacción del cliente y pérdida de tiempo y recursos. La prevención y corrección de defectos es fundamental en Lean Service.

8. Subutilización de Talentos y Habilidades:

- La subutilización de talentos y habilidades se refiere a no aprovechar plenamente el conocimiento y las capacidades de los empleados. Esto puede limitar la innovación y la mejora continua en la organización.

Herramientas de Lean Service

Según (Zirar et al., 2021) las 5S son un conjunto de principios y prácticas que se originaron en Japón y se han utilizado en todo el mundo como parte de la metodología Lean para mejorar la organización, limpieza y eficiencia en el lugar de trabajo. Cada una de las 5S representa una palabra japonesa que comienza con "S" y se traduce comúnmente de la siguiente manera:

1. Seiri (Clasificación):

- La primera S, Seiri, se refiere a la clasificación o selección. En este paso, se identifican y separan los elementos necesarios de los innecesarios en el área de trabajo. Los elementos necesarios se mantienen, mientras que los innecesarios se eliminan. Esta etapa promueve la eficiencia al reducir la confusión y el desorden.

2. Seiton (Orden):

- Seiton se relaciona con el orden y la organización. En esta fase, los elementos necesarios se organizan de manera sistemática y se ubican en lugares específicos para facilitar su acceso y uso eficiente. Se utiliza una disposición lógica para minimizar el tiempo de búsqueda y almacenamiento.

3. Seiso (Limpieza):

- Seiso se refiere a la limpieza. En este punto, se establecen procedimientos de limpieza regular para mantener el lugar de trabajo limpio y libre de suciedad o

desechos. La limpieza constante contribuye a un ambiente de trabajo más seguro y eficiente.

4. **Seiketsu (Estandarización):**

- Seiketsu se enfoca en la estandarización. Aquí, se establecen estándares y procedimientos claros para la clasificación, orden y limpieza en el lugar de trabajo. Los estándares garantizan la consistencia y ayudan a mantener las mejoras a lo largo del tiempo.

5. **Shitsuke (Disciplina):**

- La quinta S, Shitsuke, se traduce comúnmente como "disciplina" o "hábito". Esta etapa se centra en mantener y fortalecer las 5S anteriores a través de la formación, la responsabilidad y la adhesión constante a los estándares establecidos. La disciplina garantiza que las mejoras se conviertan en parte de la cultura organizacional.

2.1.3.2 Estandarización del trabajo

Según (Zirar et al., 2021) la estandarización del trabajo se refiere a la creación y aplicación de procedimientos, métodos y estándares específicos para llevar a cabo una tarea o proceso de manera consistente y eficiente. La estandarización implica definir cómo se deben realizar las tareas y mantener el lugar de trabajo. Esto incluye la creación de instrucciones y procedimientos detallados que describen el "cómo hacerlo" de manera consistente.

- **Documentación:** Los estándares se documentan claramente, y esta documentación se comunica a todos los miembros del equipo. La documentación puede incluir listas de verificación, manuales de procedimientos y diagramas de flujo.

- **Formación:** Se capacita a los empleados en los estándares y procedimientos establecidos. La formación es esencial para garantizar que todos comprendan y sigan los estándares de manera consistente.
- **Medición y Seguimiento:** Se establecen métricas y KPIs para evaluar el cumplimiento de los estándares y la efectividad de los procedimientos. El seguimiento constante garantiza que los estándares se mantengan y mejoren con el tiempo.
- **Mejora Continua:** Los estándares no son estáticos; se revisan y actualizan periódicamente para reflejar las mejores prácticas y los cambios en el entorno de trabajo. La mejora continua es un principio clave en Lean y en la estandarización.

2.1.3.3 Tasa de Reclamos

Para (Cárdenas Aristizábal, 2019) la tasa de reclamos es una métrica que mide la cantidad de quejas o problemas reportados por los clientes en relación con un producto o servicio. Es un indicador importante de la satisfacción del cliente y la calidad del producto o servicio proporcionado por una organización.

- **Satisfacción del Cliente:** Una alta tasa de reclamos suele estar relacionada con la insatisfacción de los clientes. Los reclamos pueden estar relacionados con defectos, errores, demoras o problemas en la entrega de productos o servicios.
- **Calidad del Producto/Servicio:** Los reclamos a menudo revelan deficiencias en la calidad de un producto o servicio. Esto puede deberse a procesos ineficientes, falta de control de calidad o comunicación deficiente con los clientes.

2.1.3.4 Productividad

Según (Jiménez, 2023) la productividad se refiere a la eficiencia con la que se utilizan los recursos para producir bienes o servicios. Está estrechamente relacionada con la eficiencia operativa y la optimización de procesos.

- **Eficiencia Operativa:** La mejora de la productividad implica eliminar actividades innecesarias, reducir los tiempos de ciclo y optimizar los procesos. Esto puede conducir a una mayor calidad y reducción de costos.
- **Impacto en la Calidad:** Un aumento en la productividad no debe comprometer la calidad. De hecho, una mejora en la eficiencia debería traducirse en una mejor calidad y en la capacidad de satisfacer las expectativas del cliente de manera más efectiva.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

3.1 Descripción de la problemática

3.1.1 Problemática del área

En la actualidad, la empresa SRB Asesores & Mantenimiento S.A.C, dedicada a la instalación y mantenimiento de pozos a tierra, se enfrenta a una realidad problemática que ha surgido en el transcurso de su operación. Esta problemática se manifiesta en un incremento notable en los reclamos por parte de los clientes en relación con los servicios de consultoría técnica, específicamente en los procesos de mantenimiento de pozos a tierra.

Esta tendencia al alza en los reclamos ha generado preocupación en la alta dirección de la empresa, ya que impacta directamente en la satisfacción de los clientes y la percepción de calidad de los servicios ofrecidos. Los reclamos, que pueden estar relacionados con retrasos en las atenciones, deficiencias en los trabajos realizados o falta de claridad en la comunicación con los clientes, representan un desafío importante para la reputación y la competitividad de SRB Asesores & Mantenimiento S.A.C en el mercado de servicios de consultoría técnica.

Esta realidad problemática plantea la necesidad de abordar de manera efectiva las causas subyacentes que han contribuido al aumento de los reclamos. Para ello, es fundamental realizar un análisis en profundidad de los procesos de mantenimiento de pozos a tierra, identificar las posibles áreas de mejora y desarrollar estrategias que permitan revertir esta tendencia negativa. La presente tesis se enfoca en la investigación de estas problemáticas y en la propuesta de soluciones concretas que contribuyan a mejorar la calidad de los servicios prestados por la empresa.

3.1.2 Formulación del Problema

3.1.2.1 Problema General

¿De qué manera la implementación basada en Herramientas Lean permite reducir la tasa de reclamos del en el servicio de instalación y mantenimiento de pozos a tierra en la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C.?

3.1.2.2 Problemas Específicos

¿Cuál es la situación actual de la tasa de reclamos del servicio de instalación y mantenimiento de pozos a tierra en la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C.?

¿Cuáles son las herramientas de Lean Service que permitirán reducir la tasa de reclamos del el servicio de instalación de instalación y mantenimiento de pozos a tierra en la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C.?

¿Cuál es el beneficio económico después de la implementación basada en Herramientas Lean Service en la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C.?

3.1.3 Objetivos

3.1.3.1 Objetivo General

Determinar en qué medida la implementación basada en Herramientas Lean Service permite reducir la tasa de reclamos del el servicio de instalación y mantenimiento de pozos a tierra en la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C.

3.1.3.2 Objetivos específicos

Realizar un análisis de la situación actual de la tasa de reclamos del servicio de instalación y mantenimiento de pozos a tierra en la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C

Implementar las herramientas de Lean Service que permitirán reducir la tasa de reclamos del el servicio de instalación de instalación y mantenimiento de pozos a tierra en la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C.

Llevar a cabo un análisis financiero para determinar la viabilidad del proyecto en la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C.

3.2 Proceso de Recolección de datos

3.2.1 Observación directa en área de trabajo

En el contexto de la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C. y el proceso de mantenimiento de pozos a tierra, se llevó a cabo la observación directa con el objetivo de identificar de primera mano las actividades de dicho proceso y detectar cualquier problema que pudiera surgir en el área de mantenimiento de pozos a tierra. Además, esta técnica proporcionó una visión clara del comportamiento y la productividad de los colaboradores que participaron en el proceso.

El procedimiento para la observación directa se dividió en dos etapas. En la etapa de observación, el evaluador participó activamente en los procesos que abarcaban desde el ingreso del equipo con desperfectos hasta la liberación del mismo una vez operativo. Durante esta fase, se pudo comprender la naturaleza de los procesos y se identificaron los problemas y fallos que surgieron.

En la etapa de registro, se documentaron las incidencias observadas utilizando fotografías como respaldo. Se capturaron imágenes de las actividades de mantenimiento relacionadas con los pozos a tierra que fueron objeto de observación. Esto permitió documentar y respaldar las observaciones realizadas.

La secuencia de la observación directa incluyó la captura de fotografías de los procesos de mantenimiento de pozos a tierra, documentando visualmente cada etapa del mismo. También se registraron los equipos y herramientas utilizados, prestando especial atención a aquellos que mostraban un funcionamiento irregular. La información recopilada se sometió a un análisis detallado, examinándola minuciosamente para obtener información

relevante y conclusiones importantes. Para llevar a cabo estas tareas, el evaluador utilizó una ficha de observación (consultar ANEXO N° 1) y una cámara para el registro fotográfico.

3.2.2 *Entrevista a responsable del proceso*

En el contexto de la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C. y específicamente en el proceso de mantenimiento de pozos a tierra, se llevó a cabo una entrevista con el propósito principal de obtener información valiosa sobre la situación de los procesos en la organización desde la perspectiva del líder de dichos procesos, que en este caso es el jefe de mantenimiento de pozos a tierra. La entrevista fue cuidadosamente programada con antelación, estableciendo acuerdos sobre la fecha, el lugar y la hora con el entrevistado. Cabe destacar que se obtuvo la autorización del gerente de la empresa para utilizar los datos recopilados durante la entrevista.

La elaboración de la entrevista se basó en una guía de entrevistas como referencia (consultar ANEXO N° 2). Esta entrevista tuvo una duración total de 30 minutos y se compuso de 10 preguntas abiertas diseñadas para obtener información detallada sobre el proceso de mantenimiento de pozos a tierra.

La ejecución de la entrevista siguió un plan previamente establecido e incluyó tres actividades planificadas. Durante estas actividades, se realizaron preguntas predefinidas con el objetivo de capturar los datos más relevantes relacionados con el proceso de mantenimiento de pozos a tierra. Para registrar la entrevista de manera efectiva, el entrevistador utilizó tanto la guía de entrevista como una cámara para documentar visualmente la interacción y el entorno de la entrevista.

3.2.3 *Análisis de Documentos*

La revisión y análisis de documentos en el contexto de la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C., específicamente en el proceso de mantenimiento de pozos a tierra, tuvo como objetivo principal obtener información crucial de la empresa que posteriormente sería interpretada y diagnosticada. Esta revisión se realizó con la debida autorización de la alta dirección de la empresa. La información necesaria fue recopilada a partir de registros,

principalmente aquellos generados en el área de mantenimiento. A través de esta recopilación de datos, se logró adquirir un conocimiento más profundo sobre las actividades que se realizan en el área de mantenimiento y la manera en que estas actividades son llevadas a cabo.

Para llevar a cabo de manera efectiva la recopilación y el análisis de los documentos, se emplearon diversas herramientas y recursos, incluyendo hojas de cálculo, el sistema de gestión de la empresa y comunicaciones por correo electrónico, como se detalla en el ANEXO N° 3. Estas herramientas facilitaron el acceso y la organización de la información necesaria para el análisis del proceso de mantenimiento de pozos a tierra.

3.2.4 Análisis de Datos históricos

Para llevar a cabo el análisis de la tesis, se empleó Microsoft Excel como la herramienta principal para procesar y realizar un análisis estadístico descriptivo de los datos recolectados. Los datos se organizaron en tablas para presentar de manera efectiva los resultados obtenidos, incluyendo promedios y porcentajes de participación. Además, se complementó la presentación de los resultados con gráficos que brindaron una perspectiva visual del análisis realizado.

En el proceso de diagnóstico, se crearon diagramas esenciales, comenzando con el diagrama de Ishikawa, que ayudó a identificar las causas fundamentales de los problemas detectados. Estas causas se clasificaron según su impacto utilizando el diagrama de Pareto, lo que permitió priorizar las áreas de mejora más significativas.

3.4 Estrategias de Desarrollo

Desarrollo de implementación de herramientas Lean en SRB Asesores & Mant S.A.C.

Incluye tres etapas fundamentales: diagnóstico, diseño del modelo de gestión a implementar y análisis de los resultados. Estas etapas deben ser un referente en el proceso de evaluación que estamos analizando, las mismas que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

Estructura del desarrollo de la propuesta

Etapas	Objetivos	Herramientas/Modelos
Diagnóstico	Realizar un análisis del estado actual de los procesos a través de herramientas de ingeniería y herramientas lean en la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C. Año 2023	Diagrama de flujo Actual Diagrama Causa – Efecto Diagrama de Pareto
Diseño del modelo	Aplicar las herramientas Lean para mejorar los procesos y optimizar el proceso de instalación y mantenimiento de pozos a tierra en la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C. Año 2023	5W1H Estandarización de trabajo 5S Kanban
Análisis de resultados	Realizar la evaluación de la mejora implementada a fin de validar los beneficios que ofrece en la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C. Año 2023	Calculo y análisis de costo-beneficio Flujo de Caja Análisis de indicadores financieros

La estructura de desarrollo de la propuesta se divide en tres etapas clave: diagnóstico, diseño del modelo y análisis de resultados. Durante la etapa de diagnóstico, se emplean herramientas como el diagrama de flujo actual, el diagrama causa-efecto, el diagrama de Pareto y el enfoque 5W1H para comprender a fondo la situación actual de la empresa. En la fase de diseño del modelo, se aplican prácticas de estandarización de trabajo, la metodología 5S y el sistema Kanban para diseñar un nuevo enfoque operativo más eficiente. Finalmente, en la etapa de análisis de resultados, se lleva a cabo el cálculo y análisis de costo-beneficio, se

evalúa el flujo de caja y se analizan los indicadores financieros para determinar el impacto y la viabilidad de la propuesta. Estas herramientas y modelos se utilizan de manera integrada para impulsar mejoras sustanciales en el proceso de la empresa.

3.5 Experiencia Laboral

La empresa SRB ASESORES & MANT S.A.C, a inicios del año 2021, necesitaba contratar un Consultor Junior, para tal efecto, como requisito solicitó egresados en la carrera de Ingeniería Industrial con una experiencia mínima de dos años en gestión y manejos en consultorías. Por tanto, Enriqueta Pilar Barrientos Torres, postuló entre diez postulantes, y quedó seleccionada, es así que en enero del 2021 inició sus labores como asistente en la gestión y manejo en la consultoría para la certificación del ITSE. Desde esa fecha a la actualidad, viene laborando en ese cargo, en donde le ha permitido desenvolverse en sus funciones empleando estrategias y metodologías aprendidas en durante los cinco años de carrera en su alma mater.

En los últimos años, se viene evidenciando un alto número de reclamos por asesoramiento técnico; generando así demora en el tiempo de atención, como también en la actualización de los expedientes técnicos, estimación en los recursos migración de la información a nube es ineficiente, entre otros indicadores que preocupa en mayor medida en la eficiencia de la gestión consultora.

Para reducir esta problemática se ha previsto emplear la metodología de Lean Service, con el fin de dar solución a estos hallazgos antes mencionados.

3.6 Diagnóstico

El objetivo de la investigación de diagnóstico realizada es desarrollar un análisis de la situación previa a las mejoras propuestas en el área de instalación y mantenimiento de pozos a tierra de la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C. Esto se hace con el objetivo de identificar los problemas más significativos y diseñar un modelo para aprovechar las oportunidades de mejora identificadas. En ese momento, la empresa objeto de estudio tenía las siguientes características: era una organización familiar, porque la administración, el financiamiento y la autoridad principal estaban a cargo de miembros de la familia fundadora.

Tiene varios procesos que se ejecutan de forma empírica, es decir, no se han establecido los correctos procedimientos, ni los alcances de las áreas.

La empresa brinda servicios a las grandes empresas como por ejemplo KFC, CASA AMARILLA, POPEYES, HANZO, principalmente del mercado local, sin embargo, dependiendo del proyecto a ejecutar, algunos servicios se detienen por no tener el equipo y/o materiales adecuados.

3.6.1 *Diagrama de flujo Actual*

El proceso de mantenimiento de pozos a tierra llevado a cabo por la empresa involucra una serie de pasos meticulosos y cronometrados con precisión para garantizar la seguridad eléctrica y el cumplimiento de las normativas. La secuencia de actividades se inicia con la evaluación y la toma de datos, que se completa en un plazo de 10 minutos, seguida por la verificación de la ausencia de voltaje en tan solo 2 minutos.

Luego, se procede a la desconexión de la bornera y el cable conductor, seguido de una medición inicial del pozo que consume 10 minutos. Los datos iniciales se registran durante 5 minutos para su inclusión en un panel fotográfico. A continuación, se retira una capa de 30 cm de tierra en un plazo de 10 minutos, seguido por el lijado de la varilla de cobre y el cepillado del cable conductor en 5 minutos.

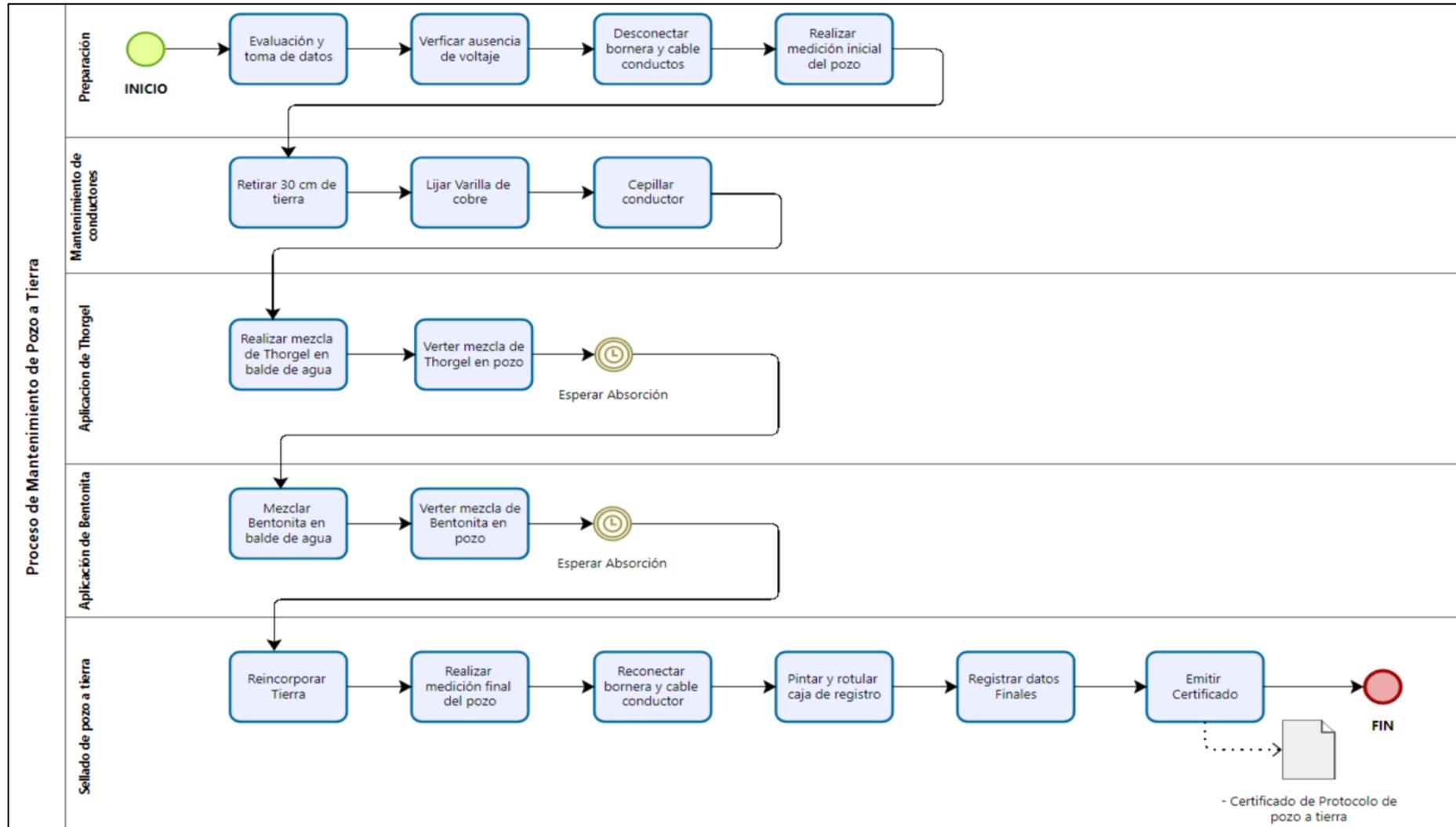
El proceso continúa con la preparación de una mezcla de Thorgel en un balde con agua, que lleva 10 minutos, seguida de la verificación de la absorción en el pozo en otros 10 minutos. Posteriormente, se realiza una mezcla de bentonita en un balde con agua en 10 minutos y se verifica su absorción en el pozo durante otros 10 minutos.

La tierra extraída se reincorpora en 5 minutos, seguida de una medición final del pozo que consume 10 minutos. La bornera y el cable conductor se vuelven a conectar en 3 minutos, y la caja de registro se pinta y rotula nuevamente en un plazo de 10 minutos. Finalmente, se registran los datos finales durante 5 minutos para la emisión del certificado.

Este proceso meticuloso y eficiente garantiza que los pozos a tierra estén en condiciones óptimas, cumpliendo con los estándares de seguridad y proporcionando un ambiente eléctricamente seguro para la empresa y sus operaciones. El diagrama de flujo desarrollado se muestra en la Figura 2.

Figura 2

Diagrama de Flujo

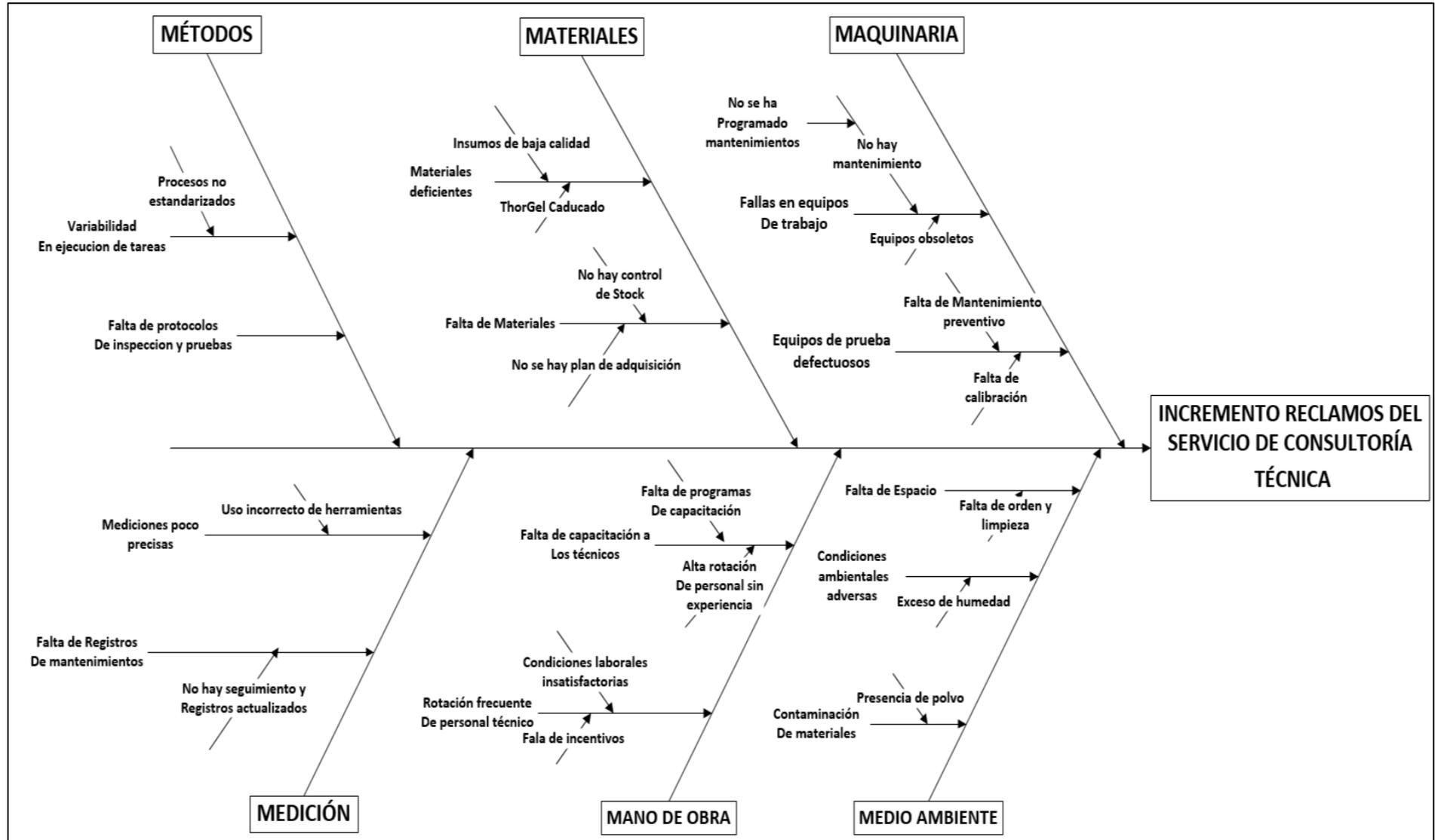


3.6.2 *Diagrama Causa – Efecto*

Con el fin de identificar las principales causas que conllevan al incremento de reclamos del servicio de consultoría técnica en la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C. se creó el correspondiente diagrama de causa y efecto. Esta herramienta permitió clasificar las causas en cuatro categorías básicas: materiales, mano de obra, métodos y máquinas. El Diagrama de Ishikawa (o Diagrama de Causa y Efecto) se muestra en la Figura 3.

Figura 3

Diagrama Causa – Efecto



3.6.3 Diagrama de Pareto

El análisis de Pareto ha permitido identificar las causas raíz más relevantes que contribuyen al incremento de reclamos por parte de los clientes en relación al servicio de mantenimiento de pozos a tierra en la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C. Estas causas raíz, que se han priorizado en función de su impacto en el problema, ofrecen una visión clara de las áreas que requieren atención inmediata y mejoras. A continuación, se presenta la Tabla 2 con de las principales causas raíz identificadas, cada una de las cuales representa un punto de partida fundamental para la implementación de acciones correctivas y estrategias de mejora en la organización.

Tabla 2

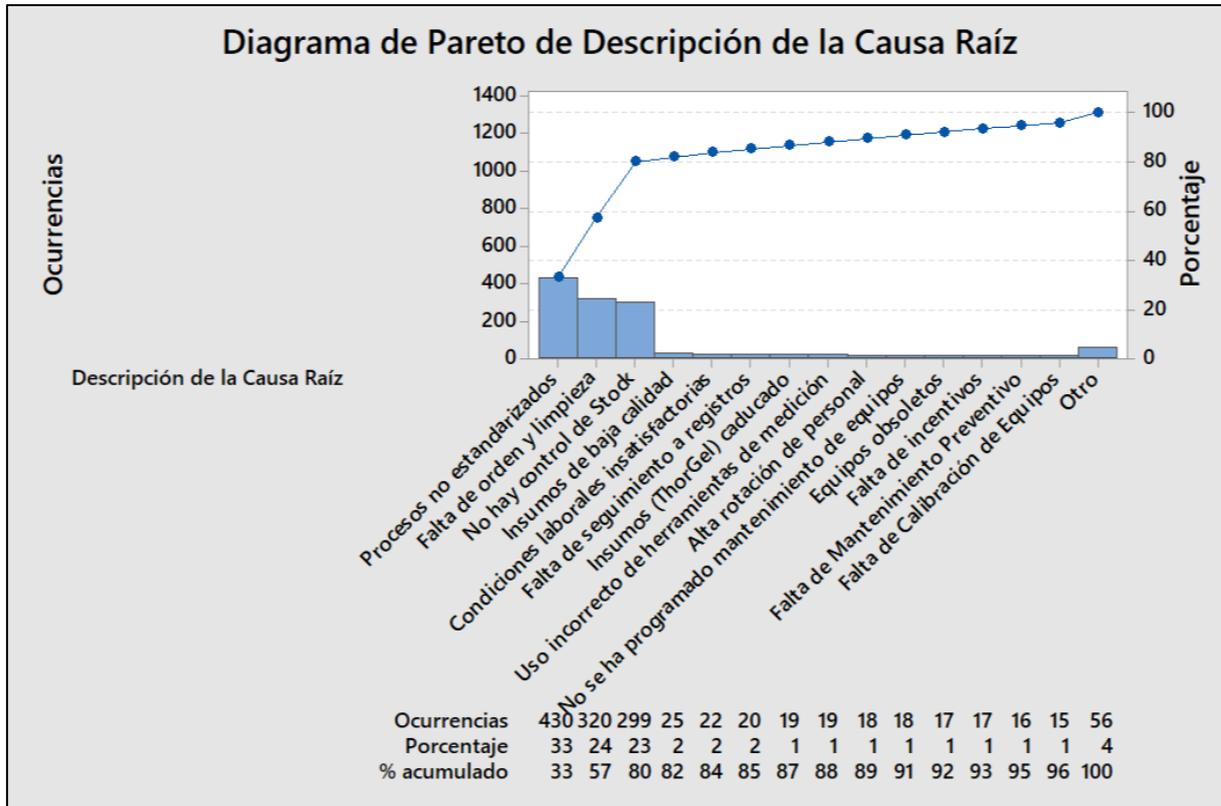
Principales causas raíces

N°	Descripción de la Causa Raíz	Ocurrencias	Porcentaje	Porcentaje acumulado
CR13	Procesos no estandarizados	430	32.80%	32.80%
CR17	Falta de orden y limpieza	320	24.41%	57.21%
CR18	No hay control de Stock	299	22.81%	80.02%
CR11	Insumos de baja calidad	25	1.91%	81.92%
CR9	Condiciones laborales insatisfactorias	22	1.68%	83.60%
CR16	Falta de seguimiento a registros	20	1.53%	85.13%
CR12	Insumos (ThorGel) caducado	19	1.45%	86.58%
CR15	Uso incorrecto de herramientas de medición	19	1.45%	88.02%
CR4	No se ha programado mantenimiento de equipos	18	1.37%	89.40%
CR8	Alta rotación de personal	18	1.37%	90.77%
CR3	Equipos obsoletos	17	1.30%	92.07%
CR10	Falta de incentivos	17	1.30%	93.36%
CR2	Falta de Mantenimiento Preventivo	16	1.22%	94.58%
CR1	Falta de Calibración de Equipos	15	1.14%	95.73%
CR14	Falta de protocolos de inspección y pruebas	14	1.07%	96.80%
CR19	No hay plan de adquisición	14	1.07%	97.86%
CR5	Presencia de polvo en el ambiente	11	0.84%	98.70%
CR6	Exceso de humedad en el ambiente	9	0.69%	99.39%
CR7	Falta de programas de capacitación	8	0.61%	100.00%

Como se evidencia en la Tabla 2, se han identificado 19 causas raíces, siendo las más importantes la falta de procesos estandarizados, la falta de orden y limpieza, y la falta de control de stock de los materiales usados en las labores de la empresa. Estas causas raíces involucran el 80.02% de la problemática de la empresa, tal como se muestra en la Figura 4.

Figura 4

Diagrama de Pareto

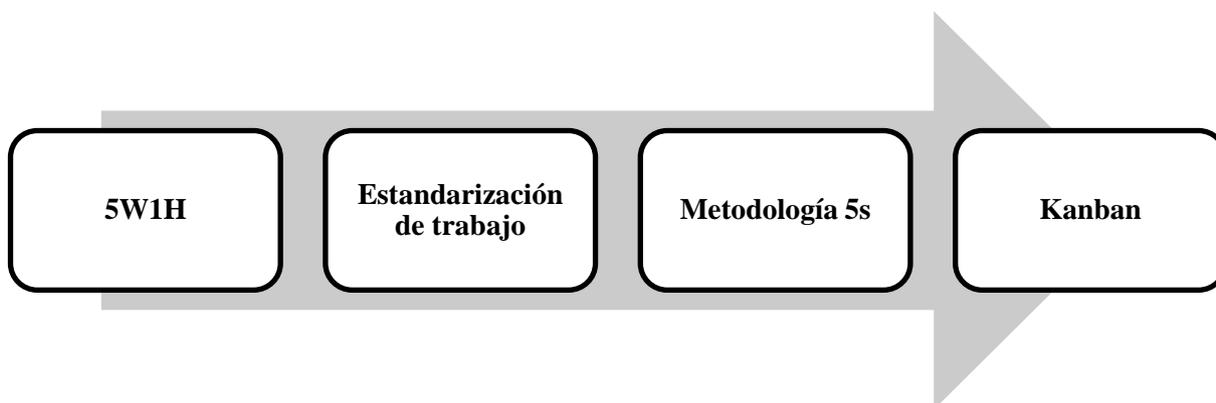


3.7 Diseño del Modelo e Implementación

En la implementación en SRB Asesores & Mant S.A.C., se emplearon diversas herramientas de la metodología Lean. La Figura 5 presenta el proceso secuencial de aplicación de estas mejoras.

Figura 5

Diseño secuencial de la implementación



El análisis realizado en el capítulo anterior ha permitido identificar 19 causas raíces que impactan negativamente en la organización. De las 19 causas raíces, sólo tres representan más del 80% del impacto negativo. Estos se refieren a procesos no estandarizados, falta de orden y limpieza, y falta de control del stock. En este apartado se desarrollan las acciones de mejora mediante la aplicación de herramientas Lean.

3.7.1 5W1H

Se empleó la técnica de 5W1H para indagar sobre los problemas que se suponía debían ser mejorados. La técnica 5W1H se basa en responder seis preguntas clave que ayudan a describir de manera adecuada un evento: What (Qué), Why (Por qué), When (Cuándo), Who (Quién), Where (Dónde) y How (Cómo). En la Tabla 3, se presenta la solución propuesta utilizando el enfoque 5W1H.

Tabla 3

Solución de causas raíces mediante el Método 5WIH

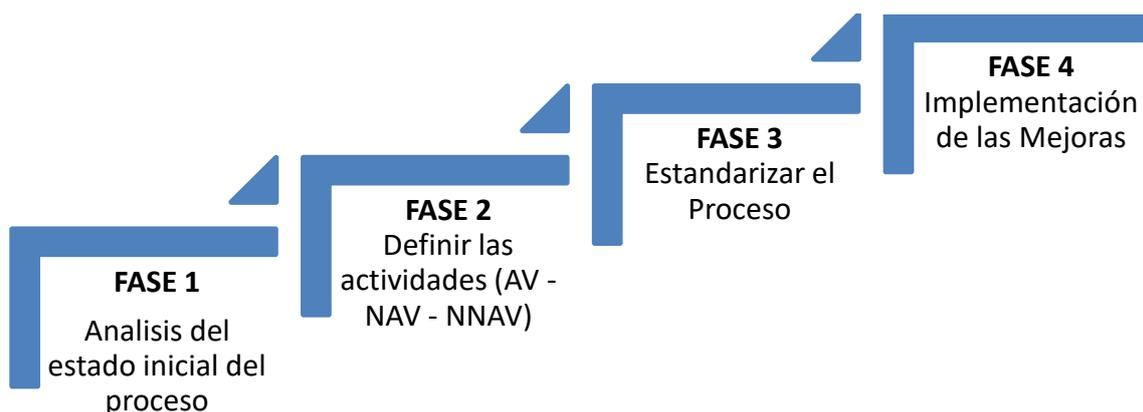
Nº	Causas	¿Qué? What	¿Por qué? Why	¿Quién? Who	¿Cuándo? When	¿Dónde? Where	¿Cómo? How
1	Procesos no estandarizados	Uniformizar la ejecución de actividades	Los procesos tienen variabilidad, los resultados en trabajos de iguales características tienen distintos resultados	Jefe de Servicios	Enero 2023	Área de instalaciones y mantenimiento	Implementar Estandarización de trabajo
2	Falta de orden y limpieza	Organizar el espacio de trabajo	Se evidencia desorden y falta de limpieza en la zona de trabajo, generando problemas de tránsito y falta de espacio	Jefe de Servicios	Enero 2023	Área de instalaciones y mantenimiento	Implementar 5S
3	No hay control de Stock	Mejorar el control de los materiales a usar	Se presentan constantes quiebres de inventario, faltando materiales elementales como ThorGel y Bentonita, entre otros materiales eléctricos	Jefe de Servicios	Enero 2023	Área de instalaciones y mantenimiento	Implementar Kanban

3.7.2 Estandarización de Trabajo

En SRB Asesores & Mant S.A.C., se ha logrado una implementación exitosa del proceso de estandarización del trabajo, el cual comprende cuatro etapas claramente definidas. En la primera etapa, se llevó a cabo un análisis exhaustivo del estado inicial del proceso, con el objetivo de identificar las características de las actividades involucradas. La segunda etapa se enfocó en la definición detallada de las actividades necesarias para ejecutar el proceso de manera eficiente. Luego, en la tercera etapa, se procedió a establecer rigurosamente estándares para los procesos, creando protocolos y procedimientos específicos que debían seguirse de manera consistente. Finalmente, en la cuarta etapa, se implementaron mejoras continuas basadas en la retroalimentación y el monitoreo constante, garantizando así una optimización continua de las operaciones de la empresa. Este enfoque sistemático ha demostrado ser efectivo para mejorar la calidad, la eficiencia y la uniformidad en todas las actividades de la organización. En la Figura 6 se muestra la secuencia de aplicación.

Figura 6

Secuencia de Aplicación de Estandarización de Trabajo



Fase 1 - Análisis del estado inicial del proceso

Se llevó a cabo la implementación del Diagrama de actividades del proceso (Figura 7) relacionado con el proceso de mantenimiento de pozos a tierra, un proceso crítico en la operación de SRB Asesores & Mant S.A.C. Este proceso se compone de 21 actividades claramente definidas que deben ser ejecutadas de manera precisa para garantizar que el servicio sea satisfactorio .

Figura 7

Diagrama de Actividades del Proceso

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN										
Objeto:	Actividad:	Método:	Lugar:	RESUMEN						
				ACTIVIDAD	Nº	ACTUAL T	D	PROPUESTA N°	T	D
	Mantenimiento de Pozo A Tierra			Operación	15	112.00				
				Transporte	03	23.00				
				Espera	01	3.00				
				Inspección	02	12.00				
				Almacenamiento	0	-				
				Tiempo		150.00				
				Distancia						
PROCESO	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	C	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO		Observaciones		
PREPARACIÓN	1	Evaluación y toma de datos			10.00	●				
	2	Verificar ausencia de voltaje			2.00	→				
	3	Desconexión de bornera y cable conductor			4.00	■				
	4	Revisar equipo de medicion			5.00	▼				
	5	Realizar medición inicial del pozo			10.00	●				
	6	Registrar datos iniciales para panel fotográfico			5.00	●				
MANTENIMIENTO DE CONDUCTORES	7	Retirar 30 cm de tierra			10.00	●				
	8	Lijar varilla de cobre y cepillar cable conductor			5.00	●				
APLICACIÓN DE THORGEL	9	Trasladar ThorGel			6.00	●				
	10	Realizar mezcla de thorgel en un balde con agua			10.00	●				
	11	Verter mezcla en el pozo y esperar la absorción			10.00	●				
APLICACIÓN DE BENTONITA	12	Trasladar Bentonita			11.00	●				
	13	Realizar mezcla de bentonita en un balde con agua			10.00	●				
	14	Verter mezcla en el pozo y esperar la absorción			10.00	●				
SELLADO DE POZO A TIERRA	15	Reincorporar la tierra extraída			5.00	●				
	16	Realizar medición final del pozo			10.00	●				
	17	Reconexión de bornera y cable conductor			3.00	●				
	18	Trasladar Pintura			6.00	●				
	19	Pintar y rotular nuevamente la caja de registro			10.00	●				
	20	Definir encargado de emision de certificado			3.00	●				
	21	Registrar datos finales para emisión de certificado			5.00	●				
Total					150.00	15	03	01	02	0

Fase 2 - Definir las Actividades (AV – NAV- NNAV)

En el proceso de mantenimiento de pozos a tierra en SRB Asesores & Mant S.A.C., se han identificado las actividades y se han categorizado en función de su contribución al valor del proceso. Las actividades valiosas (AV) representan tareas cruciales que directamente aportan valor al proceso, como la inspección y reparación de componentes críticos y las pruebas de funcionamiento. Por otro lado, las actividades no valiosas (NAV) no añaden valor directo e incluyen elementos como tiempos de espera y algunas tareas administrativas. Por último, las actividades necesarias pero que no aportan valor directo (NNAV) son aquellas que están presentes en el proceso pero no contribuyen directamente al valor del mismo, como las esperas necesarias durante las pruebas o la programación de actividades.

La Figura 8 muestra el diagrama de actividades del proceso de mantenimiento de pozos a tierra en SRB Asesores & Mant S.A.C. y resalta las operaciones que efectivamente agregan valor al proceso y aquellas que no lo hacen.

Figura 8
Tareas Definidas (AV-NAV-NNAV)

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN												
Objeto:	Actividad:	Método:	Lugar:	RESUMEN								
				ACTIVIDAD			ACTUAL		PROPUESTA			
				Nº	T	D	Nº	T	D			
	Mantenimiento de Pozo A Tierra	Operación		15	112.00							
		Transporte		03	23.00							
		Espera		01	3.00							
		Inspección		02	12.00							
		Almacenamiento		0	-							
		Tiempo			150.00							
		Distancia										
PROCESO	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	C	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					AV- NAV- NNAV	Observaciones
PREPARACIÓN	1	Evaluación y toma de datos			10.00	●					AV	
	2	Verificar ausencia de voltaje			2.00	→					NNAV	
	3	Desconexión de bornera y cable conductor			4.00	□					AV	
	4	Revisar equipo de medicion			5.00	▽					NNAV	
	5	Realizar medición inicial del pozo			10.00	●					AV	
	6	Registrar datos iniciales para panel fotográfico			5.00	●					AV	
MANTENIMIENTO DE CONDUCTORES	7	Retirar 30 cm de tierra			10.00	●					AV	
	8	Lijar varilla de cobre y cepillar cable conductor			5.00	●					AV	
APLICACIÓN DE THORGEL	9	Trasladar ThorGel			6.00	●					NAV	
	10	Realizar mezcla de thorgel en un balde con agua			10.00	●					AV	
	11	Verter mezcla en el pozo y esperar la absorción			10.00	●					AV	
APLICACIÓN DE BENTONITA	12	Trasladar Bentonita			11.00	●					NAV	
	13	Realizar mezcla de bentonita en un balde con agua			10.00	●					AV	
	14	Verter mezcla en el pozo y esperar la absorción			10.00	●					AV	
SELLADO DE POZO A TIERRA	15	Reincorporar la tierra extraída			5.00	●					AV	
	16	Realizar medición final del pozo			10.00	●					AV	
	17	Reconexión de bornera y cable conductor			3.00	●					AV	
	18	Trasladar Pintura			6.00	●					NAV	
	19	Pintar y rotular nuevamente la caja de registro			10.00	●					AV	
	20	Definir encargado de emision de certificado			3.00	●					NAV	
	21	Registrar datos finales para emisión de certificado			5.00	●					AV	
Total					150.00	15	03	01	02	0		

Además, se llevó a cabo un análisis exhaustivo de las causas fundamentales y se proporcionaron recomendaciones de mejora relacionadas con las actividades ejecutadas durante el proceso de mantenimiento de pozos a tierra, las cuales se encuentran detalladas en la Tabla 4.

Tabla 4

Análisis de actividades que no aportan valor al proceso

Proceso	N°	Descripción	Tiempo (Minutos)	AV, NAV, NNAV	Observación	Sugerencias Para reducir impacto
Preparación	1	Evaluación y toma de datos	10.00	AV		
	2	Verificar ausencia de voltaje	2.00	NNAV	Necesaria pero no aporta valor	
	3	Desconexión de bornera y cable conductor	4.00	AV		
	4	Revisar equipo de medición	5.00	NNAV	Necesaria pero no aporta valor	Determinar tareas a ejecutar con anticipación y estandarizar la tarea
	5	Realizar medición inicial del pozo	10.00	AV		
	6	Registrar datos iniciales para panel fotográfico	5.00	AV		
Mantenimiento de conductores	7	Retirar 30 cm de tierra	10.00	AV		
	8	Lijar varilla de cobre y cepillar cable conductor	5.00	AV		
Aplicación de Thorgel	9	Trasladar ThorGel	6.00	NAV	El Thorgel se traslada desde otro punto de almacenamiento	Determinar tareas a ejecutar con anticipación y estandarizar la tarea
	10	Realizar mezcla de Thorgel en un balde con agua	10.00	AV		
	11	Verter mezcla en el pozo y esperar la absorción	10.00	AV		
Aplicación de bentonita	12	Trasladar Bentonita	11.00	NAV	La Bentonita se traslada desde otro punto de almacenamiento	Determinar tareas a ejecutar con anticipación y estandarizar la tarea
	13	Realizar mezcla de bentonita en un balde con agua	10.00	AV		
	14	Verter mezcla en el pozo y esperar la absorción	10.00	AV		
Sellado de pozo a tierra	15	Reincorporar la tierra extraída	5.00	AV		
	16	Realizar medición final del pozo	10.00	AV		
	17	Reconexión de bornera y cable conductor	3.00	AV		
	18	Trasladar Pintura	6.00	NAV	No se tiene la pintura en la zona de trabajo	Determinar tareas a ejecutar con anticipación y estandarizar la tarea
	19	Pintar y rotular nuevamente la caja de registro	10.00	AV		
	20	Definir encargado de emisión de certificado	3.00	NAV	No se ha definido quien realizará la elaboración del certificado.	Determinar tareas a ejecutar con anticipación y estandarizar la tarea
	21	Registrar datos finales para emisión de certificado	5.00	AV		

Fase 3 - Estandarizar el Proceso

En el contexto de la empresa que hemos evaluado, se realizó un análisis exhaustivo del proceso de mantenimiento de pozos a tierra utilizando la metodología 5W1H. Este enfoque permitió a la organización adquirir una comprensión completa y detallada de cómo se desarrolla este proceso en su contexto particular. Mediante las preguntas clave de "qué", "quién", "dónde", "cuándo", "por qué" y "cómo", se identificaron con precisión todos los elementos esenciales, los responsables, las ubicaciones relevantes, los momentos críticos, los objetivos y los métodos empleados en cada fase del mantenimiento de pozos a tierra. Este análisis meticuloso sirvió como base para identificar áreas específicas de mejora y para implementar estrategias efectivas destinadas a optimizar el proceso y fortalecer la eficiencia operativa de la empresa en esta área en particular. Los detalles se presentan en la

Tabla 5.

Tabla 5

Aplicación 5W1H

Actividades	¿Quién? Who	¿Cuándo? When	¿Cómo? How	¿Dónde? Where	¿Por qué? Why
Revisar equipo de medición	Técnicos de mantenimiento	Antes del mantenimiento	Verificar el equipo junto con el certificado de calibración	Sitio de mantenimiento	Para obtener medidas exactas antes de iniciar el mantenimiento
Trasladar ThorGel	Técnicos de mantenimiento	Antes del mantenimiento	Trasladar el insumo desde las instalaciones de la empresa al área de mantenimiento	Sitio de mantenimiento	Para disponer del insumo en el momento adecuado
Trasladar Bentonita	Técnicos de mantenimiento	Antes del mantenimiento	Trasladar el insumo desde las instalaciones de la empresa al área de mantenimiento	Sitio de mantenimiento	Para disponer del insumo en el momento adecuado
Trasladar Pintura	Técnicos de mantenimiento	Antes del mantenimiento	Trasladar el insumo desde las instalaciones de la empresa al área de mantenimiento	Sitio de mantenimiento	Para disponer del insumo en el momento adecuado
Definir encargado de emisión de certificado	Técnicos de mantenimiento	Antes del mantenimiento	Establecer la persona que realizará la emisión y seguimiento de los certificados	Oficina SRB Asesores & Mant SAC	Para garantizar la culminación adecuada del servicio proporcionado

Asimismo, se desarrolló un programa de formación orientado a las mejoras implementadas y los beneficios de la estandarización de trabajo, los mismos que se muestran en la Figura 9.

Figura 9
Capacitación en estandarización de trabajo

CAPACITACIÓN		
Tema: Estándares de Trabajo en el Mantenimiento de Pozos a Tierra Expositor: Barrientos Torres, E.		Lugar de Charla: Sala de Capacitación de SRB Asesores & Mant S.A.C.
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> - Comprender la importancia de la estandarización en el mantenimiento de pozos a tierra. - Identificar los beneficios de seguir procedimientos y protocolos estándar. - Aprender a aplicar y mantener los estándares de trabajo en el día a día. 		
PARTICIPANTES	TEMA	PUNTOS A TRATAR
<ul style="list-style-type: none"> - Técnicos de Mantenimiento de Pozos a Tierra. - Supervisores de Mantenimiento. - Personal de Calidad y Seguridad. - Gerentes de Operaciones. 	Estándares de Trabajo en el Mantenimiento de Pozos a Tierra	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la estandarización y su importancia. - Beneficios de la estandarización en el mantenimiento de pozos a tierra. - Procedimientos y protocolos estándar para el mantenimiento. - Implementación y seguimiento de estándares. - Mejora continua y actualización de estándares.
Recursos Necesarios: <ul style="list-style-type: none"> - Presentación en PowerPoint. - Ejemplos de procedimientos estándar. - Material de apoyo impreso. - Proyector y pantalla. - Espacio para discusión y ejercicios prácticos. 		Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Se espera una participación activa de los asistentes, fomentando preguntas y discusiones. - Se alentará a los participantes a compartir sus experiencias y mejores prácticas en el mantenimiento de pozos a tierra. - La capacitación se llevará a cabo en dos sesiones de medio día para asegurar una comprensión profunda y una absorción efectiva del contenido.

Fase 4 - Implementación de las Mejoras

Una vez que se hubieron establecido los estándares y procedimientos, la empresa comenzó a llevar a cabo modificaciones en sus operaciones de mantenimiento de pozos a tierra. Esto englobó la capacitación y formación del personal en relación con las nuevas normativas, así como la adaptación de los procedimientos de trabajo para estar en conformidad con las nuevas directrices. Se llevaron a cabo ajustes y se recopilaron comentarios para asegurar que la implementación fuera efectiva y produjera los resultados esperados.

Después de un exhaustivo análisis y revisión, la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C. ha logrado una notable optimización en su proceso de mantenimiento de pozos a tierra. Inicialmente compuesto por 24 actividades que demandaban un total de 150 minutos, este proceso ha sido cuidadosamente refinado y simplificado para brindar mayor eficiencia y efectividad.

Actualmente, con un conjunto de 18 actividades y un tiempo estimado de 131 minutos, se ha alcanzado un significativo aumento en la eficiencia operativa. Cada actividad ha sido minuciosamente evaluada y adaptada para asegurar el cumplimiento de los más altos estándares de calidad y seguridad, al tiempo que se minimizan los tiempos de inactividad. Adicionalmente, se tomaron medidas destinadas a reducir los tiempos de inactividad durante el mantenimiento de pozos a tierra. Como resultado de estas acciones, se creó un esquema de actividades optimizado, diseñado específicamente para las operaciones de mantenimiento de pozos a tierra en SRB Asesores & Mant S.A.C. Este diagrama se encuentra disponible en la Figura 10 y se adapta a las particularidades de las operaciones de mantenimiento de pozos a tierra de la empresa.

Figura 10
DAP Propuesto

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN										
Objeto:	RESUMEN									
	Actividad:	Método:	Lugar:	ACTIVIDAD	ACTUAL			PROPUESTA		
Nº					T	D	Nº	T	D	
	Mantenimiento de Pozo A Tierra			Operación					15	114.00
				Transporte					1	5.00
				Espera					-	-
				Inspección					2	12.00
				Almacenamiento					-	-
				Tiempo					-	131.00
				Distancia						

PROCESO	ÍTEM	DESCRIPCIÓN	C	Distancia (m)	Tiempo (min)	SIMBOLO					Observaciones				
						●	➔	◻	◼	▼					
PREPARACIÓN	1	Coordinar materiales, revisar y establecer responsabilidades			7.00	●									
	2	Trasladar Materiales			5.00		➔								
	3	Evaluación y toma de datos			10.00	●									
	4	Verificar ausencia de voltaje			2.00					◻					
	5	Desconexión de bornera y cable conductor			4.00	●									
	6	Realizar medición inicial del pozo			10.00					◻					
	7	Registrar datos iniciales para panel fotográfico			5.00	●									
MANTENIMIENTO DE CONDUCTORES	8	Retirar 30 cm de tierra			10.00	●									
	9	Lijar varilla de cobre y cepillar cable conductor			5.00	●									
	10	Realizar mezcla de thorgel en un balde con agua			10.00	●									
	11	Verter mezcla en el pozo y esperar la absorción			10.00	●									
	12	Realizar mezcla de bentonita en un balde con agua			10.00	●									
	13	Verter mezcla en el pozo y esperar la absorción			10.00	●									
SELLADO DE POZO A TIERRA	14	Reincorporar la tierra extraída			5.00	●									
	15	Realizar medición final del pozo			10.00	●									
	16	Reconexión de bornera y cable conductor			3.00	●									
	17	Pintar y rotular nuevamente la caja de registro			10.00	●									
	18	Registrar datos finales para emisión de certificado			5.00	●									
Total										131.00	15	01	0	02	0

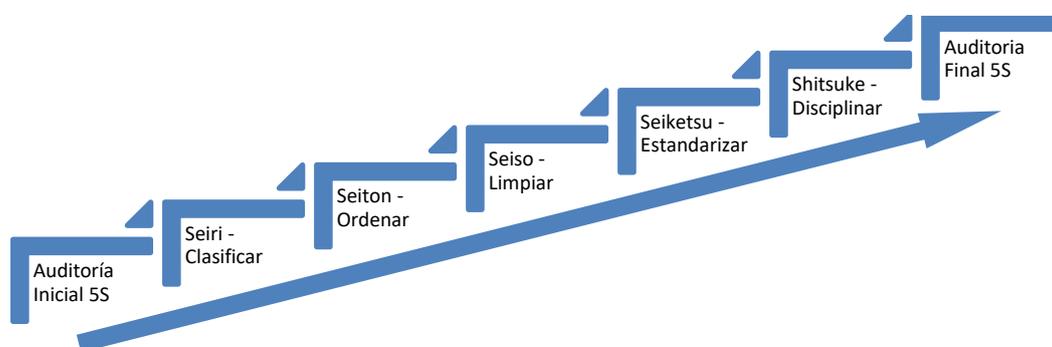
3.7.3 Metodología 5S

El objetivo de implementar la metodología de las 5S en SRB Asesores & Mant S.A.C. es asegurar un entorno de trabajo limpio, organizado y seguro. Hasta la fecha, la empresa ha carecido de procedimientos y estándares claros en lo que respecta al orden y la limpieza en su área de operaciones. Por consiguiente, se ha realizado una evaluación minuciosa y exhaustiva del entorno laboral con el fin de identificar áreas que requieren mejoras.

En la Figura 11, se presenta el plan diseñado para la implementación de la metodología de las 5S en el contexto de la empresa y su proceso de mantenimiento de pozos a tierra. Este plan se ha estructurado con el propósito de establecer una base sólida que permita la adopción de prácticas de orden y limpieza, promoviendo así un ambiente de trabajo más eficiente y seguro para todo el personal.

Figura 11

Diseño de la Implementación de la metodología 5S



Fase Preliminar - Auditoría Inicial 5S

Previo a la ejecución de la implementación de las 5S, es esencial realizar una evaluación inicial de la situación en SRB Asesores & Mant S.A.C. con respecto al orden y la limpieza en su entorno laboral. En este contexto, se ha programado una auditoría diseñada específicamente para medir el cumplimiento de los estándares de orden y limpieza. El sistema de calificación utilizado en esta auditoría se detalla en la Tabla 7.

Tabla 6*Evaluación del Nivel de Cumplimiento de Estándares de Orden y Limpieza*

Puntuación	Valoración	Descripción
0	No se observa	No se evidencian señales de cumplimiento
1	Insuficiente	Cumplimiento por debajo del 30%
2	Adecuado	Cumplimiento entre el 30% y el 80%
3	Bueno	Cumplimiento superior al 80% pero inferior al 90%
4	Excelente	Cumplimiento superior al 90%

Asimismo, la ejecución de la auditoria inicial se evidencia en la Figura 12.

Figura 12

Auditoria Inicial de Cumplimiento de Estándares de Orden y Limpieza

Auditoria INICIAL del Nivel de Cumplimiento de Estándares de Orden y Limpieza							
	Frecuencia	Excelente	Bueno	Adecuado	Insuficiente	No se observa	
	Ponderación	4	3	2	1	0	
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE					PUNTAJACIÓN DE CATEGORÍA
		0	1	2	3	4	
CLASIFICACION	Se tiene clasificado entre lo necesario e innecesario según las actividades a ejecutar		X				5
	Las herramientas a usar son unicamente los necesarios		X				
	Existen elementos necesarios cerca al área de trabajo	X					
	Existen maquinas de limpieza y mantenimiento para su uso		X				
	Se cuenta con inventario de repuesto y materiales		X				
	Los trabajadores tienen a la mano las herramientas a utilizar		X				
ORDEN	Se usa el criterio de un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar		X				4
	Se disponen en lugares adecuados las herramientas que no se utilizan		X				
	Los equipos y herramientas se encuentran en los maletines respectivos		X				
	En las estaciones de trabajo se tienen identificados las ubicaciones de los equipos y herramientas	X					
	Se retiran los equipos y herramientas despues de ser usados	X					
	Existe control de los materiales y herramientas antes de ejecutar las labores		X				
LIMPIEZA	Se busca la forma de mantener organizada y limpia las mesas de trabajo		X				5
	Los ambientes de trabajo y los alrededores se mantienen limpios y ordenados	X					
	Los equipos y herramientas se mantienen limpios y libres de grasas, aceites u otros			X			
	Los materiales de limpieza son fáciles de ubicar	X					
	Se evidencia criterio de limpieza en las estaciones de trabajo posterior a su uso		X				
	No hay problemas de limpieza		X				
ESTANDARIZAR	Se controla y mantiene la cultura de orden, clasificación y limpieza		X				3
	La información y los procedimientos se encuentran disponibles	X					
	Se conocen todas las normas y estan en lugares visibles	X					
	Existe una lista de verificación de los trabajos de limpieza y mantenimiento	X					
	Se proporciona las herramientas necesarias para realizar la labor		X				
	Se evidencian elementos que pueden ser localizados en menos de 30 segundos.		X				
MANTENER	Se evidencia la iniciativa del equipo de trabajo en adaptarse en las nuevas instrucciones		X				7
	Más de la mita de los colaboradores han sido entrenados en 5S			X			
	Se desarrolla la cultura de 5S por lo menos más de dos veces por semana		X				
	Es frecuente las veces que estan adecuadamente las pertenecias personales	X					
	Se evidencian mejoras prácticas durante la labores		X				
	Se realizan las inspecciones en la cultura de las 5S			X			
TOTAL		9	18	3	0	0	24

De acuerdo con la información proporcionada en la **Figura 12**, la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C. obtuvo una puntuación inicial de 24 puntos en la auditoría de las 5S. Esta puntuación refleja el estado inicial de cumplimiento en cada una de las fases de las 5S y establece una línea de base para medir el progreso a medida que se avanza en el proceso de mejora. Las puntuaciones específicas en cada fase indican áreas que requieren atención y

acciones para lograr una mayor eficiencia y organización en el entorno laboral de la empresa.

La implementación de las 5S se llevará a cabo con el objetivo de elevar estos estándares y

lograr un entorno de trabajo más eficiente y seguro en SRB Asesores & Mant S.A.C.

Fase 1 - Seiri (Clasificar)

La metodología de las 5S se implementó en el entorno laboral de SRB Asesores & Mant S.A.C. con el objetivo de crear condiciones más apropiadas mediante la organización, la limpieza y el orden de las áreas donde se desarrollan las actividades cotidianas. Sin embargo, en la empresa se ha observado la presencia de desorden y una falta de identificación adecuada de los materiales debido a la carencia de áreas específicas designadas para las distintas tareas. Esta situación se ilustra en la Figura 13, que muestra el estado actual de las áreas de trabajo.

Figura 13

Desorden en el área de trabajo



Con el objetivo de enfrentar esta situación, se han diseñado tarjetas de color rojo con el propósito de simplificar la identificación de los materiales que necesitan ser segregados. La incorporación de estas tarjetas constituye una medida fundamental para asegurar una implementación efectiva de las 5S en el almacén y para potenciar la organización y el manejo de los materiales. En la **Figura 14**, se presenta el diseño de estas tarjetas como parte de esta iniciativa.

Figura 14

Tarjetas Rojas para Clasificación 5S

TARJETA ROJA 5S

INFORMACIÓN GENERAL

PROPUESTO POR:

ÁREA:

DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO:

CATEGORÍA

EQUIPO HERRAMIENTA

REPUESTO OTROS

CONSUMIBLE

INSTRUMENTO

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL:

RAZÓN DE TARJETA

INNECESARIO DEFECTUOSO

OTROS

OTROS: *la bolsa esta abierta, el periodo de expiración está como vencido*

TARJETA ROJA 5S

ACCIONES A TOMAR

DEVOLVER

ELIMINAR

AGRUPAR EN ESPACIO SEPARADO

INTERNAR AL ALMACÉN

OTROS: _____

COMENTARIOS ADICIONALES

OTROS: _____

Fase 2 - Seiton (Ordenar)

Dentro del contexto de SRB Asesores & Mant S.A.C., se está implementando la fase de "Seiton" de las 5S con el objetivo de establecer un orden sistemático en el lugar de trabajo. En esta etapa, se han asignado ubicaciones específicas para cada tipo de material y herramienta, de manera que sean fácilmente identificables y accesibles para el personal. Además, se han etiquetado claramente los estantes y áreas de almacenamiento, indicando la naturaleza de los elementos que deben estar allí. Esta estrategia no solo contribuye a reducir el tiempo perdido en búsqueda de materiales, sino que también promueve un entorno de trabajo más seguro al evitar posibles obstrucciones y desorden. La implementación de la fase "Seiton" se alinea con el compromiso de la empresa por mejorar la eficiencia y la organización en su operación diaria. En la Figura 15 se muestra el proceso de ordenamiento de los materiales.

Figura 15

Proceso de ordenamiento en las instalaciones de la empresa



Fase 3 - Seiso (Limpiar)

En el contexto de SRB Asesores & Mant S.A.C., la fase de "Seiso" de las 5S se está llevando a cabo con el propósito de promover la limpieza y el mantenimiento adecuado de todas las áreas de trabajo. Esto implica realizar rutinariamente tareas de limpieza y asegurarse de que el entorno laboral esté libre de desechos, polvo y contaminantes. Además, se están estableciendo procedimientos para mantener limpias y en óptimas condiciones las herramientas y equipos utilizados en el proceso de mantenimiento de pozos a tierra. Esta iniciativa no solo mejora la apariencia general del lugar de trabajo, sino que también contribuye a la seguridad y al cumplimiento de las normativas de salud ocupacional. La fase "Seiso" refleja el compromiso de la empresa con la calidad y la eficiencia en sus operaciones de mantenimiento de pozos a tierra. El proceso de limpieza se muestra en la **Figura 16**.

Figura 16

Proceso de Limpieza y Mantenimiento en la Fase 'Seiso'



Fase 4 - Seiketsu (Estandarizar)

En el contexto de SRB Asesores & Mant S.A.C., se han colocado carteles informativos de las 5S en las áreas de trabajo como parte de la implementación de estas metodologías. Estos carteles sirven como recordatorios visuales de los principios fundamentales de las 5S y su aplicación en el mantenimiento de pozos a tierra. Además, proporcionan orientación a los empleados sobre cómo pueden contribuir a mantener un entorno de trabajo limpio, organizado y eficiente.

La fase "Seiketsu" de las 5S desempeña un papel crucial en este contexto, ya que se enfoca en la estandarización de los procesos y procedimientos. Se han desarrollado guías detalladas que describen los estándares a seguir en cada etapa del mantenimiento de pozos a tierra, desde la preparación hasta la finalización. Estos estándares son esenciales para garantizar la uniformidad en el trabajo y facilitar la formación de nuevos empleados. Además, ayudan en la identificación de áreas de mejora continua.

El cartel informativo de las 5S (

Figura 17), que se ha colocado en la zona de trabajo, destaca la importancia de cada fase de las 5S, incluyendo "Seiketsu", y su contribución a la eficiencia y la calidad en el mantenimiento de pozos a tierra. Las imágenes ilustrativas en el cartel ejemplifican cada fase y refuerzan la comprensión de los principios de las 5S por parte de todo el equipo en SRB Asesores & Mant S.A.C.

Figura 17

Cartel Informativo 5S



Fase 5 - Shitsuke (Disciplinar)

Para garantizar la sostenibilidad de los estándares establecidos durante la implementación de las 5S en SRB Asesores & Mant S.A.C., se ha establecido un proceso de auditorías periódicas y la aplicación de medidas correctivas para prevenir desviaciones en la ejecución de las actividades. La supervisión constante del progreso y la calidad del trabajo se lleva a cabo mediante un formato de control y evaluación de procesos diseñado específicamente para nuestra empresa.

La disciplina es un factor fundamental en el cumplimiento de las normas y estándares establecidos, lo que implica llevar un registro diario de tareas y realizar revisiones periódicas del estado de las áreas de trabajo. Además, hemos fomentado la aplicación de técnicas de mejora continua y la participación activa de todos nuestros empleados en la implementación de las 5S, lo que ha contribuido significativamente al éxito del proceso.

La implementación exitosa del quinto principio de las 5S, conocido como Shitsuke o Sostener, ha requerido un fuerte autocontrol y reflexión continua por parte de nuestros empleados en relación con el cumplimiento de los estándares de orden y limpieza en el área de trabajo. Además, hemos promovido la motivación y una comunicación efectiva entre los miembros del equipo para mantener la cultura de las 5S a largo plazo en SRB Asesores & Mant S.A.C. Esto asegura que los beneficios de la implementación de las 5S perduren y continúen mejorando nuestras operaciones en el mantenimiento de pozos a tierra.

Fase Final - Auditoria Final 5S

Después de la implementación de las mejoras, se ha realizado una segunda auditoría de las 5S, mostrada en la

Figura 18 para evaluar los beneficios obtenidos en términos de organización. Los resultados de esta auditoría se presentan en la Figura 16. Esto nos ha permitido medir de manera objetiva el impacto positivo de las mejoras realizadas en nuestra empresa y validar la eficacia de las prácticas de las 5S en la organización de nuestro entorno laboral.

Figura 18

Auditoria final de Cumplimiento de Estándares de Orden y Limpieza

Auditoria FINAL del Nivel de Cumplimiento de Estándares de Orden y Limpieza							
	Frecuencia	Excelente	Bueno	Adecuado	Insuficiente	No se observa	
	Ponderación	4	3	2	1	0	
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	PUNTAJE					PUNTAJÓN DE CATEGORÍA
		0	1	2	3	4	
CLASIFICACION	Se tiene clasificado entre lo necesario e innecesario según las actividades a ejecutar				x		20
	Las herramientas a usar son unicamente los necesarios				x		
	Existen elementos necesarios cerca al área de trabajo					x	
	Existen maquinas de limpieza y mantenimiento para su uso				x		
	Se cuenta con inventario de repuesto y materiales				x		
	Los trabajadores tienen a la mano las herramientas a utilizar					x	
		0	1	2	3	4	PUNTAJÓN DE CATEGORÍA
ORDEN	Se usa el criterio de un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar			x			18
	Se disponen en lugares adecuados las herramientas que no se utilizan				x		
	Los equipos y herramientas se encuentran en los maletines respectivos				x		
	En las estaciones de trabajo se tienen identificados las ubicaciones de los equipos y herramientas				x		
	Se retiran los equipos y herramientas despues de ser usados					x	
	Existe control de los materiales y herramientas antes de ejecutar las labores				x		
		0	1	2	3	4	PUNTAJÓN DE CATEGORÍA
LIMPIEZA	Se busca la forma de mantener organizada y limpia las mesas de trabajo				x		20
	Los ambientes de trabajo y los alrededores se mantienen limpios y ordenados				x		
	Los equipos y herramientas se mantienen limpios y libres de grasas, aceites u otros					x	
	Los materiales de limpieza son fáciles de ubicar				x		
	Se evidencia criterio de limpieza en las estaciones de trabajo posterior a su uso				x		
	No hay problemas de limpieza					x	
		0	1	2	3	4	PUNTAJÓN DE CATEGORÍA
ESTANDARIZAR	Se controla y mantiene la cultura de orden, clasificación y limpieza				x		18
	La información y los procedimientos se encuentran disponibles				x		
	Se conocen todas las normas y estan en lugares visibles					x	
	Existe una lista de verificación de los trabajos de limpieza y mantenimiento				x		
	Se proporciona las herramientas necesarias para realizar la labor			x			
	Se evidencian elementos que pueden ser localizados en menos de 30 segundos.				x		
		0	1	2	3	4	PUNTAJÓN DE CATEGORÍA
MANTENER	Se evidencia la iniciativa del equipo de trabajo en adaptarse en las nuevas instrucciones				x		16
	Más de la mita de los colaboradores han sido entrenados en 5S				x		
	Se desarrolla la cultura de 5S por lo menos más de dos veces por semana			x			
	Es frecuente las veces que estan adecuadamente las pertenecias personales				x		
	Se evidencian mejoras prácticas durante la labores			x			
	Se realizan las inspecciones en la cultura de las 5S				x		
		0	1	2	3	4	PUNTAJÓN DE CATEGORÍA
TOTAL		0	0	4	20	6	92

Los resultados de las dos auditorías realizadas en SRB Asesores & Mant S.A.C. reflejan un significativo progreso en la implementación de las 5S y la organización del entorno laboral. En la auditoría inicial, se obtuvo una puntuación total de 24 puntos, lo que indicaba áreas de mejora en todas las categorías. Sin embargo, después de la implementación

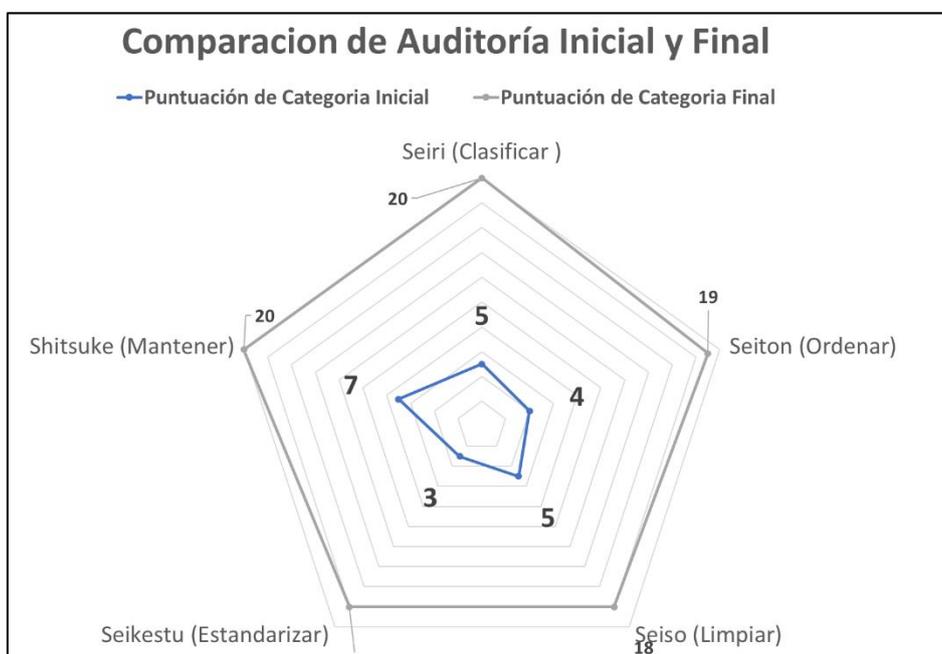
de las mejoras y la consolidación de la cultura de las 5S, la puntuación final se elevó a 92 puntos.

En particular, las categorías de "Seiri" (Clasificar) y "Shitsuke" (Mantener) experimentaron un aumento significativo en sus puntuaciones, pasando de 5 a 20 y de 7 a 20, respectivamente. Esto demuestra una mejora sustancial en la capacidad de clasificación y en el mantenimiento de los estándares establecidos. La categoría "Seiton" (Ordenar) también mostró un aumento notable de 4 a 19 puntos, lo que indica una mayor eficiencia en el ordenamiento de los materiales y recursos en el entorno de trabajo.

La implementación de prácticas estandarizadas y la sostenibilidad de estas mejoras se reflejaron en la categoría "Seikestu" (Estandarizar), que aumentó de 3 a 18 puntos. Esto sugiere una mayor uniformidad en los procedimientos y una mayor consistencia en la aplicación de las 5S en toda la empresa. Estos resultados se muestran en la **Figura 19**.

Figura 19

Auditoria 5S (Final vs Inicial)

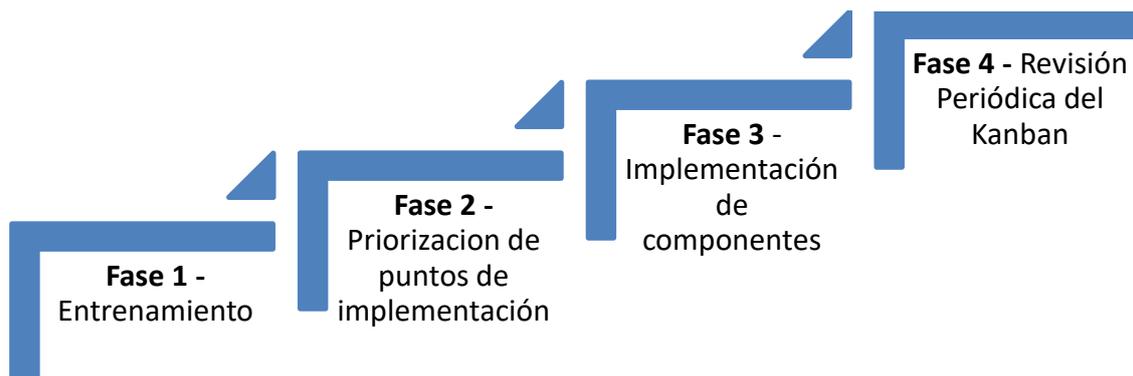


3.7.4 Kanban

La incorporación de Kanban en la estructura de la empresa se llevará a cabo 4 etapas: Entrenamiento, priorización de puntos de implementación, implementación de componentes y revisión periódicas del Kanban, en la Figura 20, se muestra la secuencia de implementación

Figura 20

Implementación de Kanban



Fase 1 – Entrenamiento

En el marco de la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C, especializada en la instalación y mantenimiento de pozos a tierra, se llevó a cabo un programa de capacitación destinado a familiarizar al personal con los Principios Kanban. El objetivo principal de esta iniciativa era promover una comprensión más profunda de los beneficios inherentes a esta metodología. La capacitación se extendió a todos los miembros del equipo involucrados en la gestión de inventarios, con una atención particular dirigida al departamento de compras y a los operadores del almacén. Esta estrategia se implementó con la finalidad de asegurar que todo el personal estuviera alineado con los principios y prácticas de Kanban, permitiéndoles contribuir de manera efectiva a su implementación y posterior mejora continua en el contexto de la empresa. La Figura 21 muestra la ficha de la capacitación impartida.

Figura 21
Capacitación en Kanban

CAPACITACIÓN		
Tema: Expositor: Barrientos Torres, E.		Lugar de Charla: Sala de Capacitación de SRB Asesores & Mant S.A.C.
Objetivos: Familiarizar al personal con los principios y prácticas de Kanban. Comprender la importancia de Kanban en la gestión de inventarios y procesos. Conocer cómo implementar y utilizar un tablero Kanban de manera efectiva.		
PARTICIPANTES	TEMA	PUNTOS A TRATAR
<ul style="list-style-type: none"> - Equipo de Compras - Operadores de Almacén - Personal de Control de Inventarios - Otros miembros interesados del equipo 	Introducción a la Metodología Kanban	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción a Kanban y su origen. - Principios fundamentales de Kanban. - Tipos de tableros Kanban y su aplicación. - Diseño y mantenimiento de tableros Kanban. - Funcionamiento de las tarjetas Kanban. - Beneficios y ventajas de la implementación de Kanban. - Ejemplos de casos exitosos con Kanban. - Sesión práctica: Creación y uso de un tablero Kanban.
Recursos Necesarios: <ul style="list-style-type: none"> - Proyector multimedia y pantalla. - Pizarra o rotafolio. - Tarjetas Kanban y tableros de práctica. - Material didáctico impreso (manuales, ejemplos, guías). - Espacio para la sesión práctica. 		Observaciones: <ul style="list-style-type: none"> - Se recomienda a los participantes traer sus laptops o dispositivos móviles para la sesión práctica. - Se fomenta la participación activa y el intercambio de ideas durante la capacitación. - Se proporcionarán materiales impresos y ejercicios prácticos para fortalecer la comprensión y aplicación de Kanban.

Fase 2 - Priorización de puntos de implementación

En el contexto de la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C., la atención primordial se centró en el proceso de abastecimiento de los insumos, el cual fue identificado como uno de los principales desafíos en el análisis de la operación.

Para este proceso, es importante tener en consideración el tiempo de proceso obtenido en la implementación de la estandarización de trabajo, dicha información se muestra en la Tabla 7, donde se concluye que el tiempo es de 144.90 minutos, es decir 8,694.00 minutos

Tabla 7

Cálculo del Tiempo Estándar

PROCESO	Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR	TIEMPO EN SEGUNDOS
PREPARACIÓN	1	Coordinar materiales, revisar y establecer responsabilidades	7.00	100%	7.00	1.05	8.05	483.00
	2	Trasladar Materiales	5.00	100%	5.00	0.75	5.75	345.00
	3	Evaluación y toma de datos	10.00	100%	10.00	1.50	11.50	690.00
	4	Verificar ausencia de voltaje	2.00	100%	2.00	0.30	2.30	138.00
	5	Desconexión de bornera y cable conductor	4.00	100%	4.00	0.60	4.60	276.00
	6	Realizar medición inicial del pozo	10.00	100%	10.00	1.50	11.50	690.00
	7	Registrar datos iniciales para panel fotográfico	5.00	100%	5.00	0.75	5.75	345.00
MANTENIMIENTO DE CONDUCTORES	8	Retirar 30 cm de tierra	10.00	75%	7.50	1.13	8.63	517.50
	9	Lijar varilla de cobre y cepillar cable conductor	5.00	100%	5.00	0.75	5.75	345.00
	10	Realizar mezcla de Thorgel en un balde con agua	10.00	100%	10.00	1.50	11.50	690.00
	11	Verter mezcla en el pozo y esperar la absorción	10.00	100%	10.00	1.50	11.50	690.00
	12	Realizar mezcla de bentonita en un balde con agua	10.00	100%	10.00	1.50	11.50	690.00
	13	Verter mezcla en el pozo y esperar la absorción	10.00	75%	7.50	1.13	8.63	517.50
SELLADO DE POZO A TIERRA	14	Reincorporar la tierra extraída	5.00	100%	5.00	0.75	5.75	345.00
	15	Realizar medición final del pozo	10.00	100%	10.00	1.50	11.50	690.00
	16	Reconexión de bornera y cable conductor	3.00	100%	3.00	0.45	3.45	207.00
	17	Pintar y rotular nuevamente la caja de registro	10.00	100%	10.00	1.50	11.50	690.00
	18	Registrar datos finales para emisión de certificado	5.00	100%	5.00	0.75	5.75	345.00
TOTAL TIEMPO DE CICLO							144.90	8,694.00

Asimismo en la Tabla 8 se muestra el tiempo de ciclo.

Tabla 8

Tiempo de Ciclo

N°	Descripción	Tiempo (min)	Tiempo (Seg)	Takt Time
1	Coordinar materiales, revisar y establecer responsabilidades	8.05	483.00	3,600
2	Trasladar Materiales	5.75	345.00	3,600
3	Evaluación y toma de datos	11.50	690.00	3,600
4	Verificar ausencia de voltaje	2.30	138.00	3,600
5	Desconexión de bornera y cable conductor	4.60	276.00	3,600
6	Realizar medición inicial del pozo	11.50	690.00	3,600
7	Registrar datos iniciales para panel fotográfico	5.75	345.00	3,600
8	Retirar 30 cm de tierra	8.63	517.50	3,600
9	Lijar varilla de cobre y cepillar cable conductor	5.75	345.00	3,600
10	Realizar mezcla de Thorgel en un balde con agua	11.50	690.00	3,600
11	Verter mezcla en el pozo y esperar la absorción	11.50	690.00	3,600
12	Realizar mezcla de bentonita en un balde con agua	11.50	690.00	3,600
13	Verter mezcla en el pozo y esperar la absorción	8.63	517.50	3,600
14	Reincorporar la tierra extraída	5.75	345.00	3,600
15	Realizar medición final del pozo	11.50	690.00	3,600
16	Reconexión de bornera y cable conductor	3.45	207.00	3,600
17	Pintar y rotular nuevamente la caja de registro	11.50	690.00	3,600
18	Registrar datos finales para emisión de certificado	5.75	345.00	3,600
TOTAL		144.90	8,694.00	3,600

A través del análisis del tiempo de ciclo, se ha podido determinar que el mantenimiento requiere un total de 144.90 minutos. Este cálculo se basa en una jornada laboral estándar de 8 horas y un plazo de abastecimiento previo de 7 días. En la Tabla 9 se muestran las variables involucradas

Tabla 9

Variables para cálculo de Tarjetas Kanban

Descripción	Resultado
Cantidad de Operarios	3 operarios
Lead Time (días)	7 días con 144.90 minutos
Tiempo de Proceso	144.90 minutos

Para determinar la cantidad adecuada de tarjetas Kanban a implementar, se siguió un cálculo basado en una formulación específica. Este enfoque se adoptó como parte de las estrategias de mejora continua que la empresa llevó a cabo en su compromiso por optimizar sus operaciones de instalación y mantenimiento de pozos a tierra. Estas acciones contribuyeron al fortalecimiento de la eficiencia y la calidad de los servicios prestados por la empresa en este campo.

$$\# \text{ Tarjetas Kanban} = \frac{\text{Lead Time}}{\text{Takt Time} \times \text{Tamaño Lote}} + \text{Factor de Seguridad}$$

En la **Figura 22** se muestra el cálculo de las tarjetas Kanban requeridas, las mismas que son 9 unidades.

Figura 22
Tarjetas Kanban Requeridas

Tarjetas Kanban Requeridas	
Lead Time= 7 días y 144.90 min =3,504.90 min	$\#Kanban = \frac{3504.90}{60 \times 10} + 3 = 9 \text{ Kanban}$
Takt Time = 3600 seg/lote = 60 min/lote	
Unidades por Kanban = 10	
Margen de Seguridad = 3	

Fase 3 - Implementación de componentes

El equipo encargado de la gestión de materiales asume la responsabilidad de llevar un registro minucioso de las tarjetas Kanban para asegurar una visibilidad efectiva. La eficacia del sistema Kanban también está vinculada a la disponibilidad de mobiliario y materiales adecuados.

La tarjeta Kanban, identificada por su color verde (Figura 23) , indica que la empresa cuenta con un stock disponible de materiales.

Figura 23
Tarjeta Kanban Verde

The image shows a green Kanban card with the following fields and values:

- PROVEEDOR:** SELPESA SAC
- FECHA DE FABRICACIÓN:** 21.06.2023
- CÓDIGO PROVEEDOR:** (empty)
- LUGAR DE ALMACENAMIENTO:** QUIM, Q362
- N° KANBAN:** 006
- CÓDIGO DE ARTÍCULO:** 1325.114
- ARTÍCULO:** DOSIS QUÍMICA THOR GEL X 5 KILOS
- CANTIDAD EN STOCK:** 21 UNIDADES

La tarjeta Kanban, de color amarillo (Figura 24), indica que la empresa dispone de una cantidad limitada de materiales en stock, lo que requiere la gestión inmediata de órdenes de compra para reabastecer el inventario.

Figura 24
Tarjeta Kanban Amarilla

The image shows a yellow Kanban card with the following fields and values:

- PROVEEDOR:** SELPESA SAC
- FECHA DE FABRICACIÓN:** 16.07.22
- CÓDIGO PROVEEDOR:** 1325.114
- LUGAR DE ALMACENAMIENTO:** QUIM, Q362
- N° KANBAN:** 006
- CÓDIGO DE ARTÍCULO:** 1325.114
- ARTÍCULO:** DOSIS QUÍMICA THOR GEL X 5 KILOS
- CANTIDAD EN STOCK:** 11 UNIDADES

Las tarjetas de color rojo (Figura 25) indican que la empresa ha agotado su stock de materiales, lo que significa que no hay disponibilidad para ejecutar las tareas por falta de insumos necesarios

Figura 25
Tarjeta Kanban Roja

The image shows a red Kanban card with the following information:

- PROVEEDOR:** SELPESA SAC
- LUGAR DE ALMACENAMIENTO:** QUIM, Q362
- N° KANBAN:** 007
- FECHA DE FABRICACIÓN:** 22.06.2023
- CÓDIGO DE ARTÍCULO:** 1325.114 (with a barcode)
- CÓDIGO PROVEEDOR:** 1325.114
- ARTÍCULO:** DOSIS QUÍMICA THOR GEL X 5 KILOS
- CANTIDAD EN STOCK:** 0 UNIDADES

Fase 4 - Revisión Periódica del Kanban

Para asegurar el funcionamiento adecuado del sistema Kanban, es esencial seguir estrictamente la secuencia establecida para el despacho de materiales. Cualquier desviación o problema debe ser comunicado de inmediato al supervisor encargado. La revisión constante del tablero Kanban es una práctica fundamental.

El tablero Kanban (Figura 26) utiliza colores clave, como el rojo, amarillo y verde, para proporcionar una representación visual del sistema. Esta herramienta visual es fundamental para evitar problemas de falta de stock y mejorar la gestión de los insumos.

Figura 26
Tablero Kanban



3.8 Aspectos Éticos

La ética juega un papel importante en el campo de la investigación científica, es importante garantizar que los proyectos se desarrollen de manera adecuada y responsable.

3.8.1 *Ética de la Investigación*

Los estudios realizados se llevan a cabo en estricto apego a las normas y prácticas éticas de la empresa, asegurando que los datos obtenidos a través de diversas herramientas y técnicas se utilicen en la generación de nuevos conocimientos, sin violar ningún principio ético. Se destaca que la implementación de responsabilidades éticas se mantiene durante todo el proceso de investigación, asegurando una gestión responsable de los datos proporcionados por la empresa y presentando los resultados obtenidos de manera imparcial. Además, esta investigación fue desarrollada con honestidad y transparencia, atribuyendo adecuadamente conceptos y definiciones a los autores originales, y respetando estrictamente los principios de propiedad intelectual y confidencialidad de los datos. La información o los datos de investigaciones anteriores nunca se utilizan sin las citas y referencias adecuadas.

3.8.2 *Consentimiento Informado y Otros Cuidados*

La protección del personal involucrado en la investigación se garantizó informándoles prontamente de su participación en una revisión sistemática con miras a mejorar las prácticas laborales. La privacidad de los participantes y la confidencialidad de la información que optaron por compartir, así como el manejo de datos, análisis y difusión de resultados, se mantuvieron en estricto apego al artículo 5 del Código de Ética para Investigadores Científicos de la Universidad Privada del Norte.

Finalmente, este trabajo será sometido a Turniting, sistema que verifica la originalidad del contenido del documento, asegurando así la autenticidad de las ideas, diseños y diseños originales presentados en la investigación, sin violar el principio de citación adecuada de otros. fuentes. .según lo establece el artículo 15 del Código de Ética del Investigador de la

Universidad Privada Norte, relativo a la originalidad de las investigaciones y la política antiplagio.

Por lo tanto, esta investigación se realizó de manera ética y responsable, protegiendo los datos personales y la propiedad intelectual, y garantizando la originalidad del contenido. Se espera que esta investigación contribuya a nuevos conocimientos y mejores prácticas en el campo de investigación relevante.

3.9 Limitaciones

En la investigación, una de las limitaciones identificadas se relaciona con la inexperiencia de los investigadores en la recolección de datos, lo que resultó en un tiempo dedicado superior al estimado inicialmente.

En el contexto de la empresa objeto de estudio, se encontró que el acceso a ciertas áreas estaba restringido a un horario limitado, mayormente utilizado para llevar a cabo entrevistas, encuestas y análisis documental.

En cuanto a la recopilación de artículos para la construcción del marco teórico, se presentó la dificultad de que muchos documentos estaban escritos en inglés. Sin embargo, se logró recopilar artículos relevantes relacionados con el tema de investigación y se pudo extraer información y definiciones necesarias para el desarrollo del estudio.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En el proceso de evaluación y mejora continua de SRB Asesores & Mant S.A.C., se habían identificado varios indicadores clave que desempeñaban un papel crucial en la medición del rendimiento y la eficacia de la empresa en la prestación de servicios de mantenimiento de pozos a tierra. Estos indicadores incluían la eficiencia operativa, la tasa de reclamos, la productividad de materiales y la productividad de mano de obra. Cada uno de estos indicadores proporcionaba una visión única de aspectos fundamentales del desempeño de la empresa, desde la optimización de procesos hasta la satisfacción del cliente y la eficiencia en el uso de recursos. En aquel análisis comparativo, se había examinado detenidamente estos indicadores, evaluando su evolución a lo largo del tiempo y su impacto en la operación general de la empresa. Este análisis había permitido identificar áreas de fortaleza y oportunidades de mejora, contribuyendo así a la toma de decisiones informadas y al continuo avance de SRB Asesores & Mant S.A.C. en su compromiso con la excelencia en el servicio y la satisfacción del cliente.

3.9.1 Resultados Pretest

En el proceso de evaluación y mejora continua de SRB Asesores & Mant S.A.C., se llevaron a cabo mediciones y análisis exhaustivos para comprender la situación inicial de la empresa en cuanto a la prestación de servicios de mantenimiento de pozos a tierra. Los resultados obtenidos reflejaron de manera precisa el panorama previo a las implementaciones y mejoras propuestas. En este contexto, se registraron datos que permitieron identificar áreas específicas que requerían atención y optimización.

Eficiencia

La **Tabla 10** presenta un resumen de la eficiencia de SRB Asesores & Mant S.A.C. en la prestación de servicios de mantenimiento de pozos a tierra antes de la implementación de mejoras, la misma que es en promedio de 83.44% en el periodo de evaluación.

Tabla 10

Eficiencia antes de la implementación de la propuesta

Mes	Cantidad programada	Cantidad realizada	%
Enero	210	135	64.29%
Febrero	220	145	65.91%
Marzo	230	198	86.09%
Abril	240	230	95.83%
Mayo	222	215	96.85%
Junio	180	165	91.67%
Total	1302	1088	83.44%

Tasa de Reclamos

La **Tabla 11** presenta el resultado del pretest de la tasa de reclamos en SRB Asesores & Mant S.A.C. antes de la implementación de mejoras en el proceso de mantenimiento de pozos a tierra. Los datos muestran que durante el período de julio a diciembre, se recibieron un total de 55 reclamos, en comparación con los 1,088 servicios proporcionados en el mismo período. Esto se traduce en una tasa de reclamos promedio del 5.30%.

El análisis de estos resultados indica que, antes de las mejoras, la empresa experimentaba una tasa de reclamos del 5.30%. Esto significa que, en promedio, aproximadamente el 5.30% de los servicios proporcionados durante ese período resultaron en reclamos por parte de los clientes.

Tabla 11

Tasa de reclamos antes de la implementación de la propuesta

Mes	Número de reclamos en un mes	Total de servicios proporcionados en el mismo mes	%
Enero	10.00	135	7.41%
Febrero	9	145	6.21%
Marzo	7	198	3.54%
Abril	8	230	3.48%
Mayo	11	215	5.12%
Junio	10	165	6.06%
Total	55	1,088	5.30%

Productividad de Mano de obra

La **Tabla 12** muestra la productividad de la mano de obra en SRB Asesores & Mant S.A.C. antes de la implementación de mejoras en el proceso de mantenimiento de pozos a tierra. Los datos incluyen el número total de horas trabajadas por el personal durante un período de seis meses, así como el número de trabajadores que participaron en cada mes y la productividad en horas hombre (H.H.) resultante. A continuación, se realiza un análisis de estos resultados:

Durante el período de julio a diciembre, la empresa contó con un número variable de trabajadores, que osciló entre 3 trabajadores en todos los meses. En total, se registraron 2,457 horas totales trabajadas por estos empleados durante el período analizado.

La productividad en horas hombre se calcula dividiendo las horas totales trabajadas por el número de trabajadores en un mes determinado. Los resultados muestran que, en promedio, cada trabajador generó 137 horas hombre de trabajo durante los seis meses evaluados.

Tabla 12

Productividad de mano de obra antes de la implementación de la propuesta

Mes	Horas Totales Trabajadas	Número de trabajadores	Prod. H.H.
Enero	477	3	159
Febrero	385	3	128
Marzo	412	3	137
Abril	402	3	134
Mayo	380	3	127
Junio	401	3	134
Total	2457		137

3.9.2 Resultados PosTest

En el contexto de la empresa y tras la implementación de una serie de mejoras en sus procesos, se presentan a continuación los resultados posttest de los indicadores clave que fueron evaluados. Estos indicadores proporcionan una visión retrospectiva de la eficiencia operativa, la tasa de reclamos, la productividad de materiales y la productividad de la mano de obra. Estos resultados son una parte fundamental para comprender el impacto de las acciones tomadas durante el proceso de mejora continua en la empresa y para seguir avanzando hacia la excelencia en sus operaciones.

Eficiencia

La **Tabla 13** de eficiencia posttest refleja el rendimiento de la empresa en la ejecución de los servicios programados en diferentes meses. En términos generales, se observa que la eficiencia promedio durante este período fue del 95.03%. Esto indica que la empresa logró llevar a cabo, en promedio, aproximadamente el 95% de los servicios que se habían programado. Es importante destacar que hubo fluctuaciones en la eficiencia a lo largo de los meses. Agosto y diciembre registraron las eficiencias más altas, superando el 97%, lo que sugiere un desempeño muy cercano a los objetivos establecidos. Por otro lado, octubre fue el mes con la eficiencia más baja, alcanzando solo el 87.50%, lo que indica ciertas dificultades en la ejecución de los servicios planificados para ese período.

Tabla 13

Eficiencia después de la implementación de la propuesta

Mes	Cantidad programada	Cantidad realizada	%
Julio	210	200	95.24%
Agosto	220	215	97.73%
Setiembre	230	220	95.65%
Octubre	240	210	87.50%
Noviembre	222	215	96.85%
Diciembre	180	175	97.22%
Total	1302	1235	95.03%

Tasa de Reclamos

La Tabla 14 proporciona la tasa de reclamos para cada mes, donde se muestra el número de reclamos en un mes en comparación con el total de servicios proporcionados en ese mismo mes, expresado como un porcentaje.

En general, se observa una disminución significativa en la tasa de reclamos después de la implementación de las mejoras en comparación con el período pretest. Durante el período postest, la tasa de reclamos promedio se redujo alrededor del 70% en comparación con el período pretest. Esto indica una mejora considerable en la calidad de los servicios prestados, ya que se han experimentado menos reclamos por parte de los clientes.

Tabla 14

Tasa de reclamos después de la implementación de la propuesta

Mes	Número de reclamos en un mes	Total de servicios proporcionados en el mismo mes	%
Julio	5	200	2.50%
Agosto	3	215	1.40%
Setiembre	2	220	0.91%
Octubre	4	210	1.90%
Noviembre	2	215	0.93%
Diciembre	3	175	1.71%
Total	19	1,235	1.56%

Productividad de Mano de obra

La **Tabla 15**, proporciona una evaluación detallada de la productividad de la mano de obra durante el período postest. Los datos muestran el total de horas trabajadas en cada mes, el número de trabajadores involucrados y la productividad de horas hombre (Prod. H.H.), que representa la cantidad de servicios realizados por cada hora trabajada.

Comparando la productividad de la mano de obra entre los períodos pretest y postest, se pueden observar algunas diferencias significativas.

En el período pretest, la productividad de horas hombre se mantuvo en un nivel constante de 137 servicios por hora trabajada, mientras que en el período postest, la productividad varió en un rango más amplio, fluctuando entre 138 y 158 servicios por hora trabajada. Esto indica que, en promedio, la productividad de la mano de obra ha aumentado ligeramente en el período postest en comparación con el pretest.

Además, en el período postest, hubo un aumento constante en el total de horas trabajadas de julio a diciembre, lo que sugiere un mayor esfuerzo y dedicación del personal durante ese período en respuesta a una creciente demanda de servicios. En el pretest, el total de horas trabajadas se mantuvo en un nivel más constante.

Tabla 15

Productividad de la mano de obra después de la implementación de la propuesta

Mes	Horas Totales Trabajadas	Número de trabajadores	Prod. H.H.
Julio	479	3	160
Agosto	415	3	138
Setiembre	450	3	150
Octubre	455	3	152
Noviembre	475	3	158
Diciembre	465	3	155
Total	2739		152

3.10 Resumen de Resultados

A continuación, se muestra el resumen de los indicadores antes y después de la implementación.

Tabla 16

Resumen de indicadores

Descripción	Antes de la mejora	Después de la mejora	Mejora
Eficiencia	83.44%	95.03%	+11.59%
Tasa de Reclamos	5.03%	1.56%	-3.47%
Productividad de Mano de obra	137 h-h	152 h-h	+15 h-h

Como se muestra en la Tabla 16, se revela una transformación significativa en el desempeño de la empresa. En primer lugar, la eficiencia aumentó notablemente en un 11.59%, lo que indica que la organización se volvió más efectiva en la prestación de servicios o ejecución de tareas. Esto podría traducirse en una utilización más eficiente de los recursos y en ahorros de costos. Además, la tasa de reclamos se redujo sustancialmente en un 3.47%, lo que sugiere una mejora en la calidad de los servicios o productos ofrecidos. En resumen, estos cambios reflejan una empresa más eficiente y orientada a la calidad después de las mejoras implementadas.

3.11 Análisis de la Relación Costo Beneficio

El análisis de relación costo-beneficio en el contexto de la empresa "SRB Asesores & Mant S.A.C." y las mejoras implementadas refleja un panorama altamente alentador. A pesar de los costos iniciales relacionados con las mejoras, los beneficios obtenidos son particularmente significativos para la organización. La mejora en la eficiencia operativa, junto con la notable reducción en la tasa de reclamos, se traduce en una mejora palpable en la satisfacción del cliente, un aspecto crítico para una empresa que se dedica a la prestación de servicios de mantenimiento. Aunque la productividad de materiales se mantuvo constante a lo largo del proceso, la productividad de la mano de obra experimentó un aumento notable, lo que promete un uso más eficiente de los recursos humanos de la empresa.

3.11.1 Costos de Implementación

La **Tabla 17** proporcionada detalla los recursos y equipos necesarios para llevar a cabo las mejoras planeadas en la empresa. Estos elementos son esenciales para optimizar la eficiencia y la productividad en el entorno de trabajo. Incluyen suministros de papelería, mobiliario de oficina, equipos informáticos y otros dispositivos que facilitarán la implementación de nuevas estrategias y procesos.

Tabla 17

Costos de implementación

#	Concepto	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (S/)	Costo Total (S/)
1	Papelería (hojas bond)	30.00	Paquetes	S/19.00	S/570.00
2	Bolígrafos	50.00	unidades	S/2.50	S/125.00
3	Carpetas de archivo	20.00	unidades	S/10.00	S/200.00
4	Marcadores de pizarra	10.00	unidades	S/7.50	S/75.00
5	Cajas de almacenamiento	5.00	unidades	S/30.00	S/150.00
6	Estanterías metálicas	3.00	unidades	S/600.00	S/1,800.00
7	Computadoras de escritorio	2.00	unidades	S/2,500.00	S/5,000.00
8	Sillas de oficina	10.00	unidades	S/80.00	S/800.00
9	Banners y Señaléticas	5.00	unidades	S/150.00	S/750.00
10	Pizarra Blanca	3.00	unidades	S/100.00	S/300.00
11	Calculadoras	5.00	unidades	S/15.00	S/75.00

12	Archivadores de documentos	4.00	unidades	S/50.00	S/200.00
13	Mueble para sala de reuniones	1.00	unidades	S/1,200.00	S/1,200.00
14	Proyector	1.00	unidades	S/900.00	S/900.00
15	Servicio de instalación de red	1.00	global	S/1,500.00	S/1,500.00
Total					S/13,645.00

3.11.2 Ahorros Consecuencia de las Mejoras

En la empresa SRB Asesores & Mant S.A.C, las mejoras implementadas han generado ahorros significativos en dos áreas clave: la eficiencia y la productividad. La mejora de la eficiencia se tradujo en una optimización de los procesos, lo que resultó en un ahorro sustancial de tiempo y recursos. Por otro lado, la mejora de la productividad permitió un mayor rendimiento de los trabajadores y recursos disponibles, lo que también contribuyó a una reducción de costos. En conjunto, estos ahorros han fortalecido la posición financiera de la empresa y la han posicionado de manera más competitiva en el mercado, al mismo tiempo que han respaldado sus esfuerzos por garantizar la calidad y eficiencia en sus operaciones.

Como se muestra en la Tabla 18, e logró un ahorro significativo en la eficiencia, que ascendió a un Beneficio Total de S/ 70,560.00, los mismos que son debido al incremento de los mantenimientos ejecutados en la empresa.

Tabla 18

Ahorros por mejora de eficiencia

Descripción	Antes de la Mejora	Después de la Mejora	Diferencia	Costo de Mantenimiento	Beneficio Total
Eficiencia	1088	1235	147	S/ 480.00	S/ 70,560.00

Como se muestra en la Tabla 19, el ahorro en la productividad, que ascendió a S/. 489.58, fue un logro significativo para la empresa. Este resultado se derivó de la mejora en la eficiencia y la optimización de las horas de trabajo del personal.

Tabla 19

Ahorro por mejora de productividad

	Antes de la Mejora	Después de la Mejora	Diferencia
Productividad Horas Hombre	137	152	16
Número de Trabajadores			3
Horas Ahorradas			47
Ahorro total Hora Hombre (S/.)			S/. 489.58

Con la información recopilada de la Tabla 18 y la Tabla 19, se concluye que el ahorro de las mejoras es de S/71,049.58, información que se utilizará para el flujo económico financiero.

3.11.3 Flujo Económico Financiero

El Decreto Legislativo N.º 1261, que comenzó a aplicarse a partir del 1 de enero de 2017, realizó modificaciones en el artículo N° 55, estableciendo que las personas que generan ingresos de tercera categoría deben abonar un impuesto del 29.5% sobre su ingreso neto. Además, se estableció que las entidades legales deben efectuar una retención del 29.5% sobre los montos acreditados o abonados y enviarlos a la entidad tributaria.

Según la información proporcionada por la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria - SUNAT (2022), los contribuyentes que se encuentran bajo el régimen general están sujetos a una tasa del 29.5%, mientras que los contribuyentes que están acogidos al régimen MyPe tienen una tasa que varía en función de sus ingresos anuales. Si los ingresos anuales no superan las 15 Unidades Impositivas Tributarias (UIT), la tasa es del 10%. En cambio, si superan dicho umbral, la tasa se incrementa al 29.5%. Para el año 2022, el valor de una UIT es de S/4600.00.

En la Tabla 20, se presenta el cálculo del Costo de Capital Promedio Ponderado (Cok). Esta información se ha derivado de la recopilación de los valores correspondientes a los

pasivos y el patrimonio, los cuales han sido extraídos de los estados financieros de la empresa, tal como se detalla en el ANEXO N° 4

Tabla 20

Cálculo del Costo de Capital Promedio Ponderado (Cok)

Indicador	Valor
Rf (Rendimiento de Bonos Americanos)	3.32%
beta desapalancado	1.18
Impuesto a la Renta	29.50%
Pasivo de la empresa	S/.1,276,778.00
Patrimonio de la empresa	S/.693,247.00
Beta apalancada	2.71214023
rm-rf	6.63%
Rp (EMBI)	1.53%
COK	22.84%

En la Tabla 21 y la Tabla 22 se muestran los flujos económicos financieros tanto antes como después de la implementación de las mejoras basadas en herramientas Lean.

Tabla 21

Flujo Económico Financiero antes de la implementación

	0	1	2	3	4	5
Ingresos		S/.1,996,800	S/.1,996,800	S/.1,996,800	S/.1,996,800	S/.1,996,800
Costos		S/.-374,444	S/.-374,444	S/.-374,444	S/.-374,444	S/.-374,444
Utilidad Bruta		S/.1,622,356	S/.1,622,356	S/.1,622,356	S/.1,622,356	S/.1,622,356
Penalizaciones			S/-	S/-	S/-	S/-
Depreciación						
Amortizaci.						
Utilidad Operativa		S/.1,622,356	S/.1,622,356	S/.1,622,356	S/.1,622,356	S/.1,622,356
Impuesto Renta (29.50%)		S/.-478,595	S/.-478,595	S/.-478,595	S/.-478,595	S/.-478,595
Utilidad Neta		S/.1,143,761	S/.1,143,761	S/.1,143,761	S/.1,143,761	S/.1,143,761
Depreciación						
Amortizaci.						
F.C. Operativo		S/.1,143,761	S/.1,143,761	S/.1,143,761	S/.1,143,761	S/.1,143,761
Inv. Tangibles						
Inv. Intangibles						
V.R.						
F.C. Económico Proy.	S/-	S/.1,143,761	S/.1,143,761	S/.1,143,761	S/.1,143,761	S/.1,143,761

Tabla 22

Flujo Económico Financiero después de la implementación

	0	1	2	3	4	5
Ingresos		S/.1,996,800	S/.1,996,800	S/.1,996,800	S/.1,996,800	S/.1,996,800
Ahorros Generados		S/.71,050	S/.71,050	S/.71,050	S/.71,050	S/.71,050
Costos		S/.-374,444	S/.-374,444	S/.-374,444	S/.-374,444	S/.-374,444
Utilidad Bruta		S/.1,693,406	S/.1,693,406	S/.1,693,406	S/.1,693,406	S/.1,693,406
Penalizaciones			S/-	S/-	S/-	S/-
Depreciación						
Amortizaci.						
Utilidad Operativa		S/.1,693,406	S/.1,693,406	S/.1,693,406	S/.1,693,406	S/.1,693,406
Impuesto Renta (29.50%)		S/.-499,555	S/.-499,555	S/.-499,555	S/.-499,555	S/.-499,555
Utilidad Neta		S/.1,193,851	S/.1,193,851	S/.1,193,851	S/.1,193,851	S/.1,193,851
Depreciación						
Amortizaci.						
F.C. Operativo		S/.1,193,851	S/.1,193,851	S/.1,193,851	S/.1,193,851	S/.1,193,851
Inv. Tangibles	S/.-13,645					
Inv. Intangibles						
Valor Residual						
F.C. Económico Proy.	S/.-13,645	S/.1,193,851	S/.1,193,851	S/.1,193,851	S/.1,193,851	S/.1,193,851
Flujo de caja incremental del Proyecto	S/.-13,645	S/.50,090	S/.50,090	S/.50,090	S/.50,090	S/.50,090
Préstamo						
Amortización						
Gasto Financiero						
F.C. Financiero	S/.-13,645	S/.50,090	S/.50,090	S/.50,090	S/.50,090	S/.50,090

La Tabla 23 presenta una visión integral de los indicadores financieros claves relacionados con el proyecto en cuestión, expresados en Soles (S/). El Costo de Capital Promedio Ponderado (COK) se ubica en un 22.84%, representando la tasa requerida de retorno para el proyecto. El Valor Actual Neto Esperado (VANE) se calcula en S/ 127,245, reflejando la diferencia entre los flujos de efectivo futuros descontados y el costo inicial de la inversión. La Tasa Interna de Retorno Esperada (TIRE) alcanza el 366.9%, indicando la tasa a la cual se espera que el proyecto genere rendimientos positivos. La Relación Beneficio-Costo Esperada (B/C E) se sitúa en 10.33, lo que señala que por cada S/1.00 invertido se recupera S/9.33. Por último, el período de recuperación de la inversión (PayBack) es de tan solo 0.48 años, lo que indica que se anticipa que el proyecto generará ingresos suficientes para recuperar la inversión inicial en un período de tiempo relativamente corto. financiero peruano.

Tabla 23
Indicadores Financieros

Indicador	Cantidad
COK	22.84%
VANE	127,245
TIRE	366.9%
B/C E	10.33
PayBack	0.48 años

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Las herramientas Lean, la estandarización del trabajo, las 5S y el Kanban han demostrado ser efectivas en la mejora del proceso de mantenimiento de pozos a tierra en la empresa evaluada.

Los resultados obtenidos muestran un claro impacto positivo en varios indicadores clave:

En relación a la eficiencia, se ha logrado un aumento significativo del 11.59%, lo que indica una mayor productividad y una optimización de los recursos utilizados en el proceso.

En relación a la tasa de reclamos, se ha experimentado una reducción sustancial del 5.03% al 1.56%, lo que refleja una mejora en la calidad del servicio y una disminución en los problemas relacionados con el proceso.

En relación a la productividad de mano de obra, se ha registrado un aumento de 15 horas-hombre (h-h), lo que indica una mayor eficiencia en la utilización del personal.

Finalmente, el proyecto se sustenta en un Costo de Capital Promedio Ponderado (COK) del 22.84%, que representa la tasa de retorno requerida. El Valor Actual Neto Esperado (VANE) es de S/ 127,245, reflejando la diferencia entre los flujos de efectivo descontados y la inversión inicial. La Tasa Interna de Retorno Esperada (TIRE) alcanza el 366.9%, indicando una alta rentabilidad. La Relación Beneficio-Costo Esperada (B/C E) es de 10.33, demostrando que cada S/1.00 invertido generará S/9.33 en beneficios. Además, el período de recuperación de la inversión (PayBack) es corto, tan solo 0.48 años, lo que indica una rápida recuperación del capital invertido. Estos indicadores financieros respaldan la viabilidad del proyecto.

Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos y las conclusiones derivadas de la investigación, se formulan las siguientes recomendaciones para concluir la tesis:

En primer lugar, se sugiere que la empresa continúe con la implementación de las herramientas Lean, la estandarización del trabajo, las 5S y el Kanban en sus procesos de mantenimiento de pozos a tierra. Los beneficios evidenciados en términos de eficiencia, calidad y productividad respaldan la importancia de mantener y mejorar estas prácticas.

Asimismo, se recomienda que la empresa realice un seguimiento constante de los indicadores clave de desempeño, como la eficiencia, la tasa de reclamos, la productividad de materiales y la productividad de mano de obra. Estos indicadores proporcionarán información valiosa para la toma de decisiones y la identificación temprana de posibles áreas de mejora.

Además, se aconseja que la empresa promueva una cultura de mejora continua entre su personal. Esto implica capacitar y empoderar a los empleados para que participen activamente en la identificación y resolución de problemas, así como en la implementación de mejoras en los procesos.

Es importante considerar la retroalimentación de los clientes como una fuente clave de información. La empresa debe establecer mecanismos para recopilar y analizar las opiniones y sugerencias de los clientes, lo que contribuirá a la mejora constante de los servicios.

Por último, se recomienda que la empresa explore la posibilidad de aplicar estas prácticas de mejora en otros procesos y áreas de la organización. La experiencia exitosa en el mantenimiento de pozos a tierra puede servir como modelo para la optimización de otros aspectos operativos de la empresa.

REFERENCIAS

- Alzamora, L. D. G., & Vilca, O. J. L. (2019). *Propuesta para mejorar la calidad de servicio post venta automotriz usando la metodología Lean Service en una sucursal de la empresa Divemotor.*
- Angarita, V. A. (2018). *la implementación de la Herramienta Lean Service para mejorar el proceso de gestión de licencias de los colaboradores de la empresa Avianca S.A.*
- Banco Mundial Blogs. (2021). *¿A su servicio? Las economías en desarrollo apuestan por el sector de servicios para crecer.*
- Cárdenas Aristizábal, L. A. (2019). Integración de la gestión de la calidad con las buenas prácticas de manufactura en tres empresas farmacéuticas de inyectables de Bogotá, D.C. *SIGNOS - Investigación En Sistemas de Gestión*, 11(2), 131–153. <https://doi.org/10.15332/24631140.5086>
- Cavdur, F., Yagmahan, B., Oguzcan, E., Arslan, N., & Sahan, N. (2019). Lean service system design: a simulation-based VSM case study. *Business Process Management Journal*, 25(7), 1802–1821. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-02-2018-0057>
- CEPAL. (2021). *El comercio de servicios en los países miembros de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI): evaluación cuantitativa y normativa.*
- Empresa, I. (2023). *Infy to Sharpen Focus on Cloud, Digital: Parekh [Startups &Tech]: IT services firm leans on its Cobalt services suite to capitalise on cloud-related disruptions*
Infy to Sharpen Focus on Cloud, Digital: Parekh [Startups &Tech] : IT services firm leans on its Cobalt services suite to capitalise on cloud-related disruptions.
<https://www.proquest.com/newspapers/infy-sharpen-focus-on-cloud-digital->
- INEI. (2022). *Nota de prensa sobre empresas de servicios.*
- Jiménez, G. A. (2023). *La relación entre la tolerancia a la diversidad cultural y la productividad de las multinacionales en Tampa.*
- Kulsum, Irman, A., & Anwari, A. (2020a). Increased productivity using lean service (Case study: Regional drinking water company x). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 909(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/909/1/012086>
- Kulsum, Irman, A., & Anwari, A. (2020b). Increased productivity using lean service (Case study: Regional drinking water company x). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 909(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/909/1/012086>

- Maestri, F.-C. F. P., & Gamio Estremadoyro, M. (2018). *Propuesta de mejora en el proceso de atención al cliente aplicando la metodología Lean Service en una empresa que brinda servicios financieros.*
- Paredes, H. R. D. R. C. K., & Carlos Francisco Gordillo Alarcón, I. (2021). *Empresa de Taxi Remisse para incrementar la Eficacia del Servicio de transporte de personal".*
- Vergara, L. E. (2022). *Propuesta de Mejora utilizando la Filosofía Lean Service para incrementar la productividad de una Empresa de Consultoría.*
- Zirar, A., Trusson, C., & Choudhary, A. (2021). Towards a high-performance HR bundle process for lean service operations. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 38(1), 25–45. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-10-2019-0330>

ANEXOS

ANEXO N° 1. Ficha de Observación en zona de trabajo

FICHA DE OBSERVACIÓN DIRECTA	
Área Evaluada:	Fecha: 21/01/2023
Hora Inicio: Hora Fin:	Nombre Investigador: Barrientos Torres, E.

El investigador realiza una observación de los trabajadores sin intervenir en la ejecución de sus tareas. Durante esta observación, el investigador utiliza equipos de registro de tiempos y cámaras fotográficas.

No	Descripción	SI	NO	A VECES	Nota
1	¿Se realiza una inspección visual exhaustiva del pozo antes de iniciar el mantenimiento?				
2	¿El equipo de mantenimiento utiliza el equipo de protección personal necesario?				
3	¿Se siguen los procedimientos de seguridad durante el mantenimiento?				
4	¿Existe un registro documentado de las actividades de mantenimiento realizadas?				
5	¿El personal de mantenimiento se comunica de manera efectiva durante el proceso?				
6	¿Se utilizan herramientas y equipos adecuados para el mantenimiento de los pozos?				
7	¿Se coordina eficazmente entre los equipos de mantenimiento y otros departamentos?				
8	¿Se capacita al personal de mantenimiento de manera regular y actualizada?				
9	¿Los registros de mantenimiento se mantienen de manera organizada y accesible?				
10	¿Se documentan y reportan las irregularidades encontradas durante el mantenimiento?				

ANEXO N° 2. Ficha de entrevista

FICHA DE ENTREVISTA		
Nombre Trabajador:	Cargo:	Fecha: 21/01/2023
Tiempo en el cargo:	Hora Inicio: 9:00 AM Hora Fin: 9:42 AM	Nombre de entrevistador: Barrientos Torres, E.

PREGUNTAS A FORMULAR	
01	¿Cuáles son los procedimientos estándar que siguen para llevar a cabo el mantenimiento de los pozos a tierra?
02	¿Con qué frecuencia se realiza el mantenimiento preventivo de los pozos a tierra?
03	¿Qué herramientas o equipos específicos se utilizan en el proceso de mantenimiento?
04	¿Cuáles son los principales desafíos o problemas que enfrentan durante el mantenimiento de los pozos a tierra?
05	¿Cómo gestionan y registran la información relacionada con el mantenimiento de cada pozo a tierra?
06	¿Tienen algún sistema de seguimiento para programar y llevar un registro de las actividades de mantenimiento?
07	¿Qué criterios utilizan para determinar la necesidad de mantenimiento en un pozo a tierra en particular?
08	¿Cómo se garantiza la seguridad del personal durante las actividades de mantenimiento?
09	¿Han implementado alguna mejora o cambio en los procesos de mantenimiento en los últimos años?
10	¿Cuáles son los resultados típicos después de completar una actividad de mantenimiento en un pozo a tierra?

ANEXO N° 3. Bases de Datos para el análisis Documental

MES	Mantenimiento pozo a tierra	Mantenimiento Tablero eléctrico	Elaboración de expediente técnico
ENERO	S/ 52,500.00	S/ 37,500.00	S/ 28,000.00
FEBRERO	S/ 56,000.00	S/ 40,000.00	S/ 30,800.00
MARZO	S/ 59,500.00	S/ 42,500.00	S/ 33,600.00
ABRIL	S/ 63,000.00	S/ 45,000.00	S/ 36,400.00
MAYO	S/ 66,500.00	S/ 47,500.00	S/ 39,200.00
JUNIO	S/ 70,000.00	S/ 50,000.00	S/ 42,000.00
JULIO	S/ 73,500.00	S/ 52,500.00	S/ 44,800.00
AGOSTO	S/ 77,000.00	S/ 55,000.00	S/ 47,600.00
SETIEMBRE	S/ 80,500.00	S/ 57,500.00	S/ 50,400.00
OCTUBRE	S/ 84,000.00	S/ 60,000.00	S/ 53,200.00
NOVIEMBRE	S/ 87,500.00	S/ 62,500.00	S/ 56,000.00
DICIEMBRE	S/ 91,000.00	S/ 65,000.00	S/ 58,800.00
Total	S/ 861,000.00	S/ 615,000.00	S/ 520,800.00

mantenimiento respectivo sea correctivo o preventivo

2. NORMAS APLICABLES

El sustento técnico de la resistencia equivalente del sistema de puesta a tierra, así como de su construcción se basa en:

Código Nacional Eléctrico – Utilización, sección 060 Título Puesta a Tierra y Enlace Equipotencial.

NPT 370 052: 1999 Tema - Seguridad eléctrica. Materiales para puesta a tierra.

NPT 370 053: 1999 Tema - Seguridad eléctrica. Elección de los materiales eléctricos en las instalaciones interiores para puesta a tierra, conductores de protección de cobre.

NPT 370 054: 1999 Tema - Seguridad eléctrica. Enchufes y tomacorrientes con protección a tierra para uso general.

NPT 370 056: 1999 Seguridad eléctrica. Electrodo de puesta a tierra. Objeto. - Establecer las condiciones que debentener los materiales a ser utilizados en los sistemas de puesta a tierra de protección que emplean los electrodos de cobre. Que las corrientes de defecto a tierra y fuga circulen sin peligro según solicitaciones térmicas y mecánicas. Finalmente, la solidez y protección mecánica esté asegurada según condiciones estimadas de influencia externa.



JOSE MARTIN ROJAS ROSILLO
Ingeniero Electricista

Tipo : Digital Earth Tester

Mediciones de la resistencia: El valor obtenido se resume en el siguiente cuadro

Pozo N° 1	MEDICION (Comercial)	Valor (Ω)
1 ^{ra}	Medición inicial	14.63
2 ^{da}	Medición final	3.61
Resistencia promedio		9.12

ANEXO N° 4. ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA (Soles)

ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA (Soles)			
SRB Asesores & Mant S.A.C			
<u>ACTIVOS</u>	<u>Al 31 Diciembre 2022</u>	<u>PASIVOS</u>	<u>Al 31 Diciembre 2022</u>
	S/		S/
ACTIVOS CORRIENTES		PASIVOS CORRIENTES	
Efectivo y Equivalentes de Efectivo	512,474	Obligaciones Financieras	145,841
Cuentas por Cobrar Comerciales - Terceros	684,574	Cuentas por Pagar Comerciales - Terceros	89,541
Cuentas por Cobrar al Personal y Accionistas	175,012	Cuentas por Pagar - Accionistas	769,874
Otras Cuentas por Cobrar - Terceros	174,598	Cuentas Por Pagar Diversas - Relacionada	536,471
Cuentas por Cobrar - Empresa Relacionada	-	Impuesto y Contribuciones por Pagar	155,577
Servicios Contratados por Anticipado	16,324	Otras Cuentas por Pagar - Terceros	126,474
Otros Activos	25,698	Otros Pasivos	
TOTAL ACTIVOS CORRIENTES	1,588,680	TOTAL PASIVOS CORRIENTES	1,823,778
ACTIVOS NO CORRIENTES		PASIVOS NO CORRIENTES	
Activos Adq. En Arrendamien Financiero, Neto	365,874	Obligaciones Financieras a Largo Plazo	-
Inmuebles Maquinaria y Equipo Neto	15,471	Pasivo Diferido por impuesto a la Renta	-
		Cuentas por pagar - Empresas Relacionadas	-
TOTAL ACTIVOS NO CORRIENTES	381,345	TOTAL PASIVOS NO CORRIENTES	-
		PATRIMONIO NETO	
		Capital	66,597
		Reserva Legal	-
		Resultados Acumulados	- 365,474
		Resultado del Ejercicio	445,124
		TOTAL PATRIMONIO NETO	146,247
TOTAL ACTIVOS	1,970,025	TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO NETO	1,970,025