

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental

Tesis

**Implementación de las 5S en la gestión de residuos
sólidos en la Municipalidad Provincial de Ilo**

Maricielo Durand Mostajo
Carlos Andres Mamani Condori

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Ambiental

Huancayo, 2024

Repositorio Institucional Continental
Tesis digital



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

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Anieval Peña Rojas
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 4 de Septiembre de 2024

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

Título:

IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ILO

Autores:

1. Maricielo Durand Mostajo – EAP. Ingeniería Ambiental
2. Carlos Andres Mamani Condori – EAP. Ingeniería Ambiental

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

Filtro de exclusión de bibliografía SI NO

Filtro de exclusión de grupos de palabras menores SI NO
Nº de palabras excluidas (en caso de elegir "SI"):15

Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI NO

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

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

Atentamente,

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

ASESOR

Dr. Anieval Peña Rojas

AGRADECIMIENTO

a nuestras familias, cuyo apoyo incondicional ha sido fundamental para superar los desafíos y culminar este trabajo de tesis. Asimismo, agradecemos profundamente a nuestros profesores, quienes con su guía y conocimientos nos han formado para ser los profesionales de bien.

DEDICATORIA

A ti, madre Rosario, por otorgarme la vida y la oportunidad de ver lo hermosa que es, y por tu constante apoyo.

A mi tía Carolina que me enseñó a nunca rendirme.

A Mis hermanas del alma Mery Carmen y Ana del Rosario, gracias por el apoyo.

A mis sobrinos Sebastián, Aitanna, Alanna, que nunca olviden que con esfuerzo y sacrificio todo se puede lograr.

A mis abuelos por siempre cuidarme Raul Collao y Teresa de Collao.

Y a ti, mi prometido Ayrton Ampuero, te agradezco todo el amor y los ánimos que me das para ser la mujer que quiero ser.

A todos ustedes y a los que no he mencionado (y a muchos), les digo ¡gracias!

Maricielo Durand Mostajo

A mis padres Melitón y Estela que siempre piensan primero en sus hijos antes que ellos, apoyándonos en todo lo que queremos hacer en la vida.

A mis hermanos Adriano y Dyanna, a los cuales les deseo lo mejor y que consigan mejores logros que los míos.

Todos ustedes son los que dan significado a mi vida, gracias y mil gracias a todos.

Carlos Andres Mamani Condori

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO	iii
DEDICATORIA.....	iv
ÍNDICE.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	12
1.1. Planteamiento y formulación del problema	12
1.1.1. Problema general.....	13
1.1.2. Problemas específicos.	13
1.2. Objetivos	13
1.2.1. Objetivo general.	13
1.2.2. Objetivos específicos.....	13
1.4.1. Hipótesis general.	15
1.4.2. Variables.....	15
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. Antecedentes del problema.....	16
2.1.1. Antecedentes internacionales	16
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	17
2.1.3. Antecedentes locales.	19
2.2. Fundamento teórico.....	20
2.2.1. Uso de las técnicas Lean.....	20
2.2.2. 5S	20
2.2.3. Elementos de gestión de residuos.	24
2.2.4. Residuos sólidos: salud y medio ambiente.	25
2.2.5. Implicancias medioambientales y económicas de los residuos sólidos.....	25
2.2.6. Residuos sólidos y cambio climático.....	26
2.2.7. Residuos sólidos y desarrollo sostenible.	27
2.2.8. Generación de residuos sólidos a nivel nacional, generación per cápita de residuos y composición.	27
2.3. Términos básicos.....	28
2.3.1. 5S	28
2.3.2. Residuos sólidos.....	28

CAPÍTULO III METODOLOGÍA.....	30
3.1. Métodos, tipo o alcance de la investigación	30
3.1.1. Método y tipo de investigación	30
3.2. Diseño de la investigación.....	30
3.3. Población y muestra	30
3.3.1. Población.....	30
3.3.2. Muestra.	31
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	31
3.4.1. Técnicas de recolección de datos.....	31
3.4.2. Equipos.	31
CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
4.1. Evaluación de etapas para la elaboración del Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos para la Municipalidad Provincial de Ilo	32
4.1.1. Etapa 1. Organización, planificación y aplicación de 5S.....	32
4.1.2. Etapa 2. Diagnóstico y aplicación de 5S	36
4.2. Determinación de los procedimientos de la metodología 5S correspondientes a orden y limpieza para implementarse en la gestión de residuos sólidos de la municipalidad Provincial de Ilo.....	43
4.2.1. Etapa 3. Formulación y aplicación de 5S	43
4.2.2. Etapa 4. Seguimiento y monitoreo y aplicación de 5S	45
4.3. Elaboración del plan de Implementación de la metodología 5S en las actividades de gestión integral de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Ilo.....	46
4.3.1. Implementación del programa 5S.....	46
4.3.2. Elaboración del plan de implementación de 5S	47
4.3.3. Clasificación.	47
4.3.4. Orden.....	49
4.3.5. Limpieza.....	50
4.3.6. Estandarizar.	51
4.3.7. Disciplina.	52
DISCUSIÓN DE RESULTADOS	54
CONCLUSIONES	56
RECOMENDACIONES.....	57
BIBLIOGRAFÍA	58
ANEXOS	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Explicación de las 5S. Tomada de “Manual de las 5S para las Industrias”. Tomado de Jesús A (18)	22
Figura 2. Etapas del plan de manejo de residuos sólidos. Tomado de Ministerio de Ambiente (38).	32
Figura 3. Diagnóstico de la gestión integral y manejo de residuos sólidos. Tomado de Ministerio del Ambiente (39).	36
Figura 4. Objetivos y medios. Tomado de MINAM (40)	44
Figura 5. Flujograma referencial para la aprobación y ejecución del PMR. Tomado de Ministerio del Ambiente (39).	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Áreas o unidades orgánicas que conforma el ETM.....	33
Tabla 2. Información a consignar del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales	37
Tabla 3. Información mínima a consignar sobre las operaciones o procesos del servicio de limpieza pública	37

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo proponer la implementación de las 5S en la gestión de residuos sólidos en la Municipalidad Provincial de Ilo. La propuesta de implementación de la metodología de las 5S en la gestión de residuos sólidos en la Municipalidad Provincial de Ilo representa una estrategia esencial para abordar los desafíos en la gestión de desechos. Las 5S, originadas en Japón, se enfocan en la organización, orden y mejora continua. En el contexto de Ilo, una localidad con retos en su desarrollo urbano, la gestión de residuos sólidos es crucial para la salud y el medio ambiente. La implementación de las 5S se alinea con los valores institucionales, mejorando la eficacia operativa, promoviendo la responsabilidad ciudadana y reduciendo los impactos ambientales. Esta estrategia contribuirá a la creación de un entorno más sostenible y limpio, cumpliendo normativas y mejorando la imagen de la ciudad. La implementación de las 5S en la gestión de residuos sólidos en la Municipalidad Provincial de Ilo apunta a lograr una mejora sustancial y sostenible en la forma en que se abordan los desechos, promoviendo una ciudad más habitable y ordenada.

El diseño es no experimental transversal y con alcance de investigación de tipo aplicada, nivel de investigación de tipo descriptivo.

Palabras Claves: 5S, gestión de residuos sólidos.

ABSTRACT

The objective of this research work is to propose the implement the 5S in solid waste management in the Provincial Municipality of Ilo. The proposition of implement the 5S methodology in solid waste management in the Provincial Municipality of Ilo represents an essential strategy to address the challenges in waste management. The 5S, originated in Japan, focus on organization, order and continuous improvement. In the context of Ilo, a town with challenges in its urban development, solid waste management is crucial for health and the environment. The application of 5S is aligned with institutional values, improving operational efficiency, promoting citizen responsibility and reducing environmental impacts. This strategy will contribute to the creation of a cleaner and more sustainable environment, complying with regulations and improving the image of the city. The implementation of 5S in solid waste management in the Provincial Municipality of Ilo aims to achieve a positive and sustainable change in the way waste is dealt with, promoting a more livable and orderly city.

The design is non-experimental cross-sectional and with an applied research scope, descriptive research level.

Keywords: 5S, solid waste management.

INTRODUCCIÓN

El manejo apropiado de los residuos sólidos es esencial para asegurar la salud pública, la sostenibilidad ambiental y la calidad de vida en las áreas urbanas. En este contexto, la metodología de las 5S, originaria de Japón y centrada en la organización y la mejora continua, ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar los procesos y los entornos laborales en diversos sectores. En particular, su aplicación en la gestión de residuos sólidos es de gran importancia para las municipalidades, como es el caso de la Municipalidad Provincial de Ilo.

La ciudad de Ilo, que se enfrenta a desafíos relacionados con su desarrollo y su crecimiento urbano, se encuentra en una situación en la que necesita mejorar su sistema de gestión de residuos sólidos. La gestión eficiente de estos desechos no solo tiene un impacto en la salud de la población y la preservación del entorno natural, sino que también refleja el compromiso de las autoridades en la construcción de una ciudad más organizada, limpia y habitable. En este contexto, la implementación de las 5S emerge como una estrategia que puede acelerar un cambio positivo y significativo en la manera en que se manejan los residuos sólidos en la Municipalidad Provincial de Ilo.

A pesar de los avances logrados en términos de regulaciones ambientales y sensibilización ciudadana, persisten desafíos considerables en la segregación, recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos en Ilo. La ausencia de una metodología sistémica de gestión, que incorpore principios como la organización, limpieza, estandarización y mejora continua, contribuye a la ineficiencia en los procesos y a la generación de problemas de salud y contaminación ambiental. La implementación de las 5S no solo aborda estas deficiencias, sino que también establece una cultura organizativa arraigada en la responsabilidad, la disciplina y el respeto por el entorno.

Esta investigación se enfoca en analizar los desafíos específicos que enfrenta la Municipalidad Provincial de Ilo en la gestión de residuos sólidos y en proponer un plan de implementación de las 5S como un enfoque integral para abordar estos desafíos. Se explorará la relevancia y los beneficios potenciales de aplicar esta metodología, se identificarán las áreas críticas de intervención y se propondrán recomendaciones específicas para lograr una implementación exitosa. A través de este estudio, se busca contribuir a la mejora de la gestión de residuos sólidos en Ilo y servir como referencia para otras municipalidades que enfrentan desafíos similares en su búsqueda de comunidades más saludables y sostenibles.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento y formulación del problema

El presente estudio de investigación se enfoca en el desafío crítico que representa una gestión adecuada de los residuos sólidos para las autoridades municipales en todo el mundo, debido a su impacto en la salud pública y en el medio ambiente. La Municipalidad Provincial de Ilo enfrenta problemas en la gestión de sus residuos sólidos, y uno de los desafíos más significativos es la falta de una implementación efectiva de la metodología de las 5S en el manejo de estos residuos, lo cual resulta en una serie de consecuencias negativas (1).

A pesar de la creciente conciencia sobre la relevancia de una gestión de residuos adecuada y la adopción de enfoques más sostenibles, la Municipalidad de Ilo se encuentra en una situación donde la organización, la limpieza y la optimización de los procesos de gestión de residuos aún no se logran de manera integral. Esto se evidencia en la falta de segregación eficiente de los residuos en las fuentes, la ausencia de áreas designadas para diferentes tipos de residuos, la deficiente capacitación del personal en prácticas de manejo de residuos y la carencia de sistemas de medición y mejora continua (2).

Además, la falta de una implementación efectiva de las 5S en la gestión de residuos sólidos conduce a problemas que son ineficiencia en la recolección y disposición, la carencia de orden y organización en el manejo de los residuos sólidos, puede llevar a retrasos en la recolección, la contaminación cruzada y la disposición inadecuada, lo que a su vez aumenta el riesgo de propagación de enfermedades y la degradación del entorno (3).

La mezcla de diferentes tipos de residuos lleva a aumentar la contaminación del suelo y del agua, lo que tiene un efecto perjudicial en el ecosistema local y puede afectar a la comunidad en general (4).

Una gestión inadecuada de residuos lleva a incumplimientos de las normativas ambientales y de salud pública, lo que podría resultar en sanciones legales y una pérdida de credibilidad para la municipalidad (4).

La falta de orden y planificación lleva a mayores costos operativos debido a la necesidad de corregir problemas y enfrentar situaciones no planificadas. Una mala gestión de residuos sólidos afecta negativamente la percepción de la ciudad por parte de residentes y visitantes, lo que a su vez podría tener implicaciones económicas en términos de turismo y desarrollo local (3).

Dentro de esta situación, resulta crucial afrontar la adopción de las 5S en la administración de residuos sólidos en la Municipalidad Provincial de Ilo. Esto se hace necesario para asegurar que la gestión de los residuos sea eficaz, segura y sostenible, contribuyendo de esta manera al bienestar de la comunidad y a la preservación del medio ambiente.

1.1.1. Problema general.

¿Cómo implementar las 5S en la gestión de residuos sólidos en la Municipalidad Provincial de Ilo?

1.1.2. Problemas específicos.

- a. ¿Cuáles son las etapas críticas que deben ser evaluadas para la elaboración efectiva del Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Municipalidad Provincial de Ilo?
- b. ¿Cómo determinar los procedimientos de la metodología de orden y limpieza 5S a aplicarse dentro de la actual gestión de residuos sólidos en la Municipalidad Provincial de Ilo 5S?
- c. ¿Cuáles son las estrategias que deben ser considerados en la elaboración del plan de implementación de la metodología 5S para mejorar las actividades de gestión integral de residuos sólidos en la Municipalidad Provincial de Ilo?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general.

Proponer la implementación de la metodología 5S en la gestión de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Ilo.

1.2.2. Objetivos específicos.

- a. Evaluar las etapas necesarias de desarrollo del Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos de la Municipalidad Provincial de Ilo.
- b. Determinar los procedimientos de la metodología 5S correspondientes a orden y limpieza para implementarse en la gestión de residuos sólidos de la municipalidad Provincial de Ilo.
- c. Elaborar el plan de Implementación de la metodología 5S en las actividades de gestión integral de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Ilo.

1.3. Justificación e importancia

La gestión inadecuada de los residuos sólidos es un problema global que afecta tanto a las áreas urbanas como a las rurales, generando impactos negativos en salud pública, calidad ambiental y calidad de vida de la población (5). La Municipalidad Provincial de Ilo no es ajena a estos desafíos, enfrentando dificultades en el manejo eficiente y sostenible de los residuos sólidos que demandan una acción inmediata y efectiva. En este contexto, la ejecución de la metodología de las 5S en la gestión de residuos sólidos se presenta como una estrategia viable y pertinente que puede aportar beneficios significativos a la comunidad y al entorno.

Mejora de la eficiencia operativa:

La metodología de las 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke) se centra en la organización, orden y limpieza del entorno de trabajo, lo que se traduce en una optimización de los procesos. Aplicada a la gestión de residuos sólidos, esta metodología puede ayudar a establecer sistemas de almacenamiento más eficientes, reducir el tiempo de recolección y transporte y minimizar los errores en la segregación de residuos. Como resultado, la municipalidad puede lograr una gestión más efectiva y una asignación de recursos más precisa (6).

Reducción de impactos ambientales:

La disposición incorrecta y manipulación de los residuos sólidos conlleva riesgos ambientales, como la emisión de gases de efecto invernadero, la degradación del paisaje, la contaminación del suelo y el agua (7). La implementación de las 5S puede ayudar a prevenir estos problemas al promover prácticas de segregación adecuada en las fuentes, la disposición ordenada y la limpieza constante de las áreas de almacenamiento. Esto contribuirá a reducir la contaminación ambiental y a conservar los recursos naturales de la localidad.

Fomento de una cultura de responsabilidad:

La metodología de las 5S no solo se trata de la organización física, sino también de fomentar una mentalidad de responsabilidad y compromiso. Al implementar las 5S en la gestión de residuos sólidos, la municipalidad puede promover una cultura organizacional en la que el personal y la comunidad asuman la responsabilidad de manejar adecuadamente sus residuos. Esto puede llevar a una mayor participación ciudadana en la segregación en la fuente, reduciendo la cantidad de residuos mal clasificados (8).

Cumplimiento normativo y mejora de imagen:

La implementación de las 5S puede ayudar a la Municipalidad Provincial de Ilo a cumplir con las regulaciones ambientales y de salud pública relacionadas con la gestión de residuos sólidos. Esto evita sanciones legales y mejora la imagen de la ciudad ante los residentes y visitantes.

Una ciudad con limpieza y orden refuerza la percepción positiva de la comunidad y puede tener beneficios económicos al atraer turismo y promover el desarrollo local (8).

En resumen, la implementación de las 5S en la gestión de residuos sólidos en la Municipalidad Provincial de Ilo no solo responde a la necesidad urgente de mejorar la situación actual, sino que también se alinea con los objetivos de eficiencia, sostenibilidad y responsabilidad. Este enfoque integral puede catalizar un cambio significativo en la forma en que se manejan los residuos sólidos, promoviendo un entorno más saludable, un mayor cumplimiento normativo y una mayor calidad de vida para la comunidad.

1.4. Hipótesis y descripción de variables

1.4.1. Hipótesis general.

En la presente investigación no se incluirá hipótesis, ya que es un estudio descriptivo que no pronosticará ningún valor o resultado, y según Sampieri et al. (9) solo las investigaciones descriptivas que tienen como objetivo predecir hechos o cifras, llevan hipótesis por lo que pronosticarán un resultado basado en su marco teórico y planteamiento de problema. En este caso se propondrá la implementación de la metodología 5S dentro del plan provincial de gestión de residuos sólidos municipales mas no se implementará, así que no tenemos un valor al cual podríamos pronosticar, solo describir el estado situacional de la Municipalidad Provincial de Ilo y consecuentemente elaborar un plan de manejo de residuos sólidos integrando la metodología 5S.

1.4.2. Variables.

- Variable Independiente: 5S.
- Variable Dependiente: Gestión de residuos sólidos en la municipalidad Provincial de Ilo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del problema

2.1.1. Antecedentes internacionales

En el trabajo titulado "Propuesta de Implementación de la Metodología de las 5S para el Almacén de Segundas de la Empresa Vecol S.A." realizada en la Universidad ECCI, Bogotá, Colombia, por William Darío Velasco Aguilar y Sophia Alexandra Acosta Villamil, se aborda la problemática relacionada con los problemas logísticos con las operaciones de almacenamiento de segunda mano, que forma parte de la sección de mantenimiento de la organización Vecol S.A. Estos problemas se traducen en períodos de inactividad debido a la búsqueda de elementos, congestión en el almacén y una apariencia desfavorable en el mismo. Como respuesta a esta situación, se plantea una solución que se alinea con los objetivos estratégicos de la organización, y que implica la implementación de la metodología de las 5S, reconocida a nivel mundial (10).

El enfoque de la investigación se basa en una metodología cuantitativa con un enfoque experimental. Se lleva a cabo una recopilación de datos relacionados con los tiempos empleados en la búsqueda de repuestos y se comparan con un modelo de almacenamiento óptimo. Además, se realiza una valoración económica de todos los elementos almacenados en dicho almacén. De manera complementaria, se emplea un enfoque cualitativo para resaltar el impacto visual negativo generado por el estado actual del almacén (10).

Luego de plantear la solución y definir etapas para la ejecución de las 5S, demuestran las ventajas de la implementación en varios aspectos. Estos beneficios abarcan desde la perspectiva de los objetivos estratégicos de la organización, reducir el tiempo de mantenimiento, mejorar el aspecto visual e integrar esta técnica con modelos de mejora continua como Lean Manufacturing o TPM (10).

En el trabajo titulado "Implementación de la Metodología 5S en el Área de Almacenamiento de Materia Prima y Producto Terminado de una Empresa de Fundición" elaborada en la Universidad Autónoma de Occidente, Facultad de Ingeniería, Santiago de Cali, Colombia, por Liliana López Silva, se lleva a cabo una implementación exhaustiva de 5S en los almacenes de una organización especializada en la fundición. El enfoque de esta implementación se centra en resaltar los efectos positivos que esta metodología aporta a la organización desde diversas perspectivas, como la sinergia operativa, el beneficio financiero y la creación de entornos

laborales agradables y seguros. Se enfatiza en que, al disponer solo de los elementos esenciales, los lugares de trabajo se transforman en espacios más eficientes y satisfactorios.

Para comenzar el proyecto, se seleccionó un área piloto en la que se identificaron diversos tipos de desperdicios que afectaban la productividad. Se generaron planes de acción que proponían una serie de actividades destinadas a resolver los problemas que no aportaban valor a la actividad de la empresa. Estos problemas incluían el retraso en la respuesta a los clientes en la entrega de pedidos, la acumulación de materiales sin movimiento y la falta de organización en los almacenes de materia prima y producto terminado (11).

Además, se llevó a cabo la clasificación ABC de los inventarios y se analizó el stock de seguridad. Este análisis tenía como objetivo que la empresa entendiera el funcionamiento de su almacén de producto terminado y pudiera tomar decisiones efectivas en cuanto al almacenamiento. Esto contribuiría a aumentar la liquidez, mejorar el control sobre los activos y reducir el espacio físico de los almacenes.

En el proceso de fundición se identificó áreas improductivas que afectaban el desempeño de los almacenes. Se diseñaron tres procedimientos para homogeneizar las actividades y mantener la limpieza en las áreas involucradas en el proceso (11).

2.1.1. Antecedentes nacionales

En el trabajo titulado "Implementación de las 5S para Mejorar la Productividad en el Almacén de la Empresa Distribuidora Comercial Álvarez Bohl SRL, Piura 2019," llevada a cabo en la Universidad de Piura por Paico Rosillo Mayra Julissa, cuyo propósito era determinar cómo se aplicaba la metodología de las 5S impacta positivamente en la eficiencia de los almacenes de la empresa Distribuidora Comercial Álvarez Bohl SRL. El enfoque de esta investigación se basa en un enfoque cuantitativo.

El proceso comenzó con un informe previo que evaluó las condiciones de trabajo de los empleados del almacén. Luego, se implementaron en el almacén las etapas de las 5S: Seiri (clasificación), Seiton (orden), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarización) y Shitsuke (disciplina).

Los resultados demostraron notables diferencias entre el estado previo a la implementación de las 5S y el estado posterior. Antes de la aplicación de las 5S, se descubrió que de los 300 productos en el área de Laive, solo 65 habían sido correctamente clasificados y organizados.

Sin embargo, luego de la ejecución de las 5S, se logró clasificar y ordenar los 300 productos, lo que representó un aumento significativo del 0.22% al 1.00%, con un incremento neto de 0.78.

En cuanto a la limpieza, antes de las 5S, se habían llevado a cabo solo 20 de los 48 programas de limpieza programados. Tras la implementación de las 5S, se ejecutaron los 48 programas de limpieza programados, lo que resultó en un aumento del cumplimiento del 1.67% al 4.00%, con un incremento de 2.33.

Además, se evaluó la auditoría, donde inicialmente se obtuvieron 37 puntos de un total de 100 puntos posibles. Después de la implementación de las 5S, se alcanzaron 94 puntos, lo que representó un aumento considerable del 37% al 94%, con un incremento de 57%.

En términos de eficiencia y eficacia, se observó que aumentó la eficiencia promedio del 81% al 98%, lo que representó un incremento favorable del 17%, mientras que el promedio de eficacia aumentó del 88% al 98%, con un incremento del 10%. En resumen, la productividad en general experimentó un incremento del 25%, aumentando del 71% al 96% después de la implementación de las 5S (12).

El propósito de la tesis titulada "Metodología de las 5S para Incrementar la Eficiencia Operativa en la Empresa Confecciones Juanitex - Atusparias 2018", realizada por Llontop Rufasto Nayra Oriana en la Universidad Señor de Sipán, es ofrecer a los gerentes de empresas una nueva metodología que pueda abordar y superar las deficiencias presentes en diversas áreas de las organizaciones. El objetivo principal es reducir el desperdicio, garantizar la rentabilidad y eficiencia, así como aumentar la productividad.

Desde una perspectiva metodológica, la investigación se enmarca en un enfoque descriptivo, ya que se describen los fenómenos tal como se presentan en un momento y contexto específico. Además, el diseño de la investigación se caracteriza como no experimental y cuantitativo, como las variables no se manipulan y se aprecian en su entorno natural.

El instrumento utilizado para la investigación fue una encuesta basada en la Escala de Likert. Los resultados de la encuesta revelaron que el 76.7% de los participantes consideró que la aplicación de la metodología de las 5S en la empresa era muy deficiente. En términos de eficiencia operativa, se determinó que el 36.7% la calificó como deficiente, lo que se debió a una serie de procesos que no se estaban llevando a cabo de la manera más adecuada.

En resumen, los hallazgos sugieren que la implementación de la metodología de las 5S podría mejorar significativamente la eficiencia operativa en la empresa Confecciones Juanitex. Se

propone la creación de una plantilla de categorización de útiles de trabajo, un diagrama que optimice los recursos de la empresa y la redistribución de insumos y materiales según su frecuencia de uso, todo basado en la Metodología de las 5S, como resultado de la investigación. (13).

2.1.2. Antecedentes locales.

La investigación se enfoca en la idea de implementar la Metodología de las 5S en la zona de Almacén de Materia Prima y en la zona de Control de Calidad de la empresa ABRALIT, ubicada en Arequipa, durante el periodo del 2018. El objetivo principal era medir la productividad en estas áreas después de la ejecución de las 5S, lo que resultó en ambientes de trabajo limpios, organizados y adecuado para los empleados. Esto motivó a los empleados a mostrar sus capacidades y contribuir al buen desempeño de la organización.

La Metodología de las 5S se considera fundamental dentro del sistema Lean Manufacturing, ya que busca maximizar la productividad en los entornos laborales. La implementación se basó en la recopilación de datos del nivel de aplicación de las 5S en las áreas mencionadas. Esta recopilación se realizó mediante inspecciones visuales y encuestas al personal. Posteriormente, se llevó a cabo una reunión para difundir los resultados obtenidos y tomar las acciones correctivas requeridas.

Se realizan inspecciones tanto internas como externas en las áreas mencionadas para verificar los resultados logrados después de la implementación. Estas auditorías arrojaron indicadores que demostraron mejoras significativas, como la organización y limpieza de los puestos de trabajo, la clasificación y ordenación de herramientas y materiales, y la disposición ordenada de documentos según su uso. Además, se observó un mayor compromiso por parte del personal.

En resumen, la ejecución de las 5S no solo incrementó la eficiencia en las áreas críticas de la organización, sino que también optimizó el uso de recursos y promovió un mayor compromiso y conciencia en relación con los objetivos establecidos (14).

La investigación se enfocó en abordar la cuestión principal siguiente: ¿En qué medida utilizar la metodología 5S contribuiría al aumentar la productividad de la zona de mantenimiento de una empresa de transporte? El objetivo general consistió en determinar el grado en el que la ejecución de la metodología 5S tiene un efecto positivo en la productividad del área de mantenimiento de una empresa de transporte. La hipótesis general que se confirmó fue la siguiente: La implementación de la metodología 5S resulta en un incremento significativo de la productividad en el área de mantenimiento de una empresa de transporte, con un impacto directo y relevante.

En lo que respecta a la metodología de investigación, se empleó un enfoque científico, y el tipo de investigación se caracterizó por ser de naturaleza aplicada, de nivel de aclaración y con un diseño que no implica experimentos. La población objeto de estudio comprendió las 22 actividades pertenecientes al área de mantenimiento, y no se aplicó ninguna técnica de muestreo, dado que se trabajó con la totalidad de la población, es decir, se realizó un censo.

Los resultados de la investigación concluyeron que la aplicación de la metodología 5S genera un incremento significativo en la productividad del área de mantenimiento de una empresa de transporte, con un aumento del 1.74%. Esto se logra mediante la reducción de espacios no utilizados y la disminución del tiempo de ciclo en las actividades de mantenimiento (15).

2.2. Fundamento teórico

2.2.1. Uso de las técnicas Lean.

El número de técnicas disponibles es abundante, y los expertos en el campo no llegan a un consenso en cuanto a la identificación, clasificación y aplicabilidad de estas técnicas. En muchas ocasiones, se produce un debate falso acerca de si estas técnicas pertenecen al ámbito de la Calidad Total, Justo a Tiempo (JIT) o a las nuevas metodologías organizativas. Sin embargo, lo fundamental radica en tener una comprensión clara de los conceptos y una decidida voluntad de mejorar.

Una forma efectiva de obtener una visión simplificada, estructurada y coherente de las técnicas más relevantes es categorizarlas en tres grupos distintos. El primer grupo incluiría aquellas técnicas que, por sus características, claridad y viabilidad en su implementación, son aplicables en cualquier contexto empresarial, producto o sector. Su enfoque práctico y, en muchas ocasiones, el sentido común que representan sugiere que deberían ser consideradas como "indispensables" en cualquier empresa que aspire a competir en el mercado actual, sin importar si ha formalizado la adopción sistemática de la filosofía Lean. Al observar de manera pragmática el contenido de estas técnicas, podría sorprendernos que hayan transcurrido tanto tiempo antes de que estas prácticas coherentes, derivadas de la observación de la realidad en las instalaciones de producción, junto a las operaciones cotidianas y evidentes, no hayan sido reconocidas y adoptadas por muchos profesionales, directivos y académicos (16).

2.2.2. 5S

El número de técnicas disponibles es abundante, y los expertos en el campo no llegan a un consenso en cuanto a la identificación, clasificación y aplicabilidad de estas técnicas. En

muchas ocasiones, se produce un debate falso acerca de si estas técnicas pertenecen al ámbito de la Calidad Total, Justo a Tiempo (JIT) o a las nuevas metodologías organizativas. Sin embargo, lo fundamental radica en tener una comprensión clara de los conceptos y una decidida voluntad de mejorar.

Una manera efectiva para adquirir una comprensión clara, ordenada y coherente de las técnicas más destacadas consiste en agruparlas en tres categorías distintas. El grupo inicial englobaría aquellas técnicas que, debido a sus atributos, claridad y practicidad en su implementación, pueden aplicarse en prácticamente cualquier entorno empresarial, producto o sector. Su perspectiva práctica y a menudo, su sencillez invita a considerarlas como "esenciales" cualquier empresa que esté buscando competir en el mercado actual, independientemente de si ha adoptado formalmente la filosofía Lean. Al examinar de manera pragmática el contenido de estas técnicas, podría resultar sorprendente que haya pasado tanto tiempo antes de que estas prácticas coherentes, derivadas de la observación de la realidad en las instalaciones de producción, en las operaciones cotidianas y evidentes, no hayan sido reconocidas y adoptadas por muchos profesionales, directivos y académicos (17).

Los principios de las 5S son fácilmente comprensibles y su implementación no requiere un conocimiento especializado ni grandes inversiones financieras. A pesar de su aparente simplicidad, esta herramienta posee una gran versatilidad y potencial que muchas empresas no han logrado aprovechar completamente. Su propósito es prevenir la aparición de síntomas disfuncionales en la empresa que pueden afectar significativamente a su eficiencia. Algunos de estos síntomas incluyen:

- Un aspecto sucio en las instalaciones, como máquinas, equipos, y áreas de trabajo.
- Desorden en pasillos, áreas de trabajo y almacenamiento de materiales.
- Elementos dañados, como mobiliario, ventanas, señales y otros indicadores.
- Falta de instrucciones claras para las operaciones.
- Aumento de las averías en comparación con lo normal.
- La falta de interés de los colaboradores por su entorno laboral
- Desplazamientos innecesarios de individuos, materiales y herramientas.
- Escasez general de espacio.

La aplicación de las 5S generalmente se lleva a cabo a través de un proceso de cinco etapas, que requiere la asignación de recursos, la adaptación a la cultura empresarial y la atención a los problemas relacionados con el personal. La alta dirección de la organización debe estar convencida de que las 5S implican la incorporación de actividades que deben mantenerse de forma continua y la inversión de tiempo por parte de los trabajadores. Asimismo, es esencial

desarrollar material educativo para ayudar a los empleados a comprender la importancia de las 5S y los conceptos básicos de esta estrategia.

Para iniciar la implementación de las 5S, es mejor elegir un área piloto y concentrarse en ella. Esta zona será un lugar para aprender y comenzar para la expansión de la metodología a toda la organización. La elección del área piloto debe basarse en un conocimiento profundo de la misma y en la posibilidad de obtener resultados significativos y rápidos. Los hábitos y comportamientos desarrollados a través de las 5S facilitarán la adopción de otras técnicas Lean en la organización.

En resumen, la implementación de las 5S es un primer paso esencial para inculcar una cultura de orden, limpieza e higiene, así como para mejorar la seguridad en el entorno laboral. Esta metodología es crucial para establecer las bases de una cultura Lean y, por lo tanto, es de suma importancia en la búsqueda de la mejora continua en una organización (17). La figura 1 donde resumen los principios fundamentales y cómo implementarlos en cinco pasos o fases:

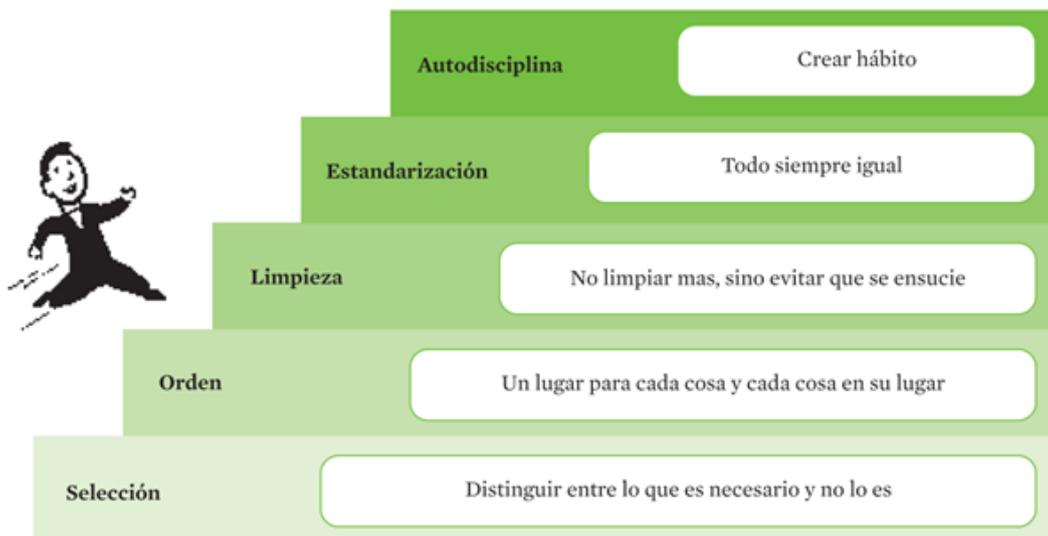


Figura 1. Explicación de las 5S. Tomada de “Manual de las 5S para las Industrias”. Tomado de Jesús A (18) .

a. Seiri

A muchas personas les ha pasado que tienen en su puesto de trabajo cosas que no necesitan y otras que no pueden encontrar. Seiri significa catalogar y descartar esos elementos no necesarios en las labores diarias para facilitar las tareas y mejorar los espacios de trabajo, sus principales acciones son:

- Separar en el puesto de trabajo los elementos útiles de los inútiles. - Catalogar cuáles elementos se usan con mayor frecuencia. - Conservar los elementos estrictamente necesarios.
- Clasificar los elementos de trabajo según su funcionalidad y seguridad.
- Ubicar las herramientas en lugares que posibiliten cambios ágiles. - Descartar información poco útil o de interpretación subjetiva.
- Eliminar elementos que puedan provocar daños y averías en equipos o máquinas (19).

d. Seiton

Los elementos que se han clasificado como necesarios deben ser ordenados para que sean de fácil acceso, a esto se refiere Seiton y por eso promueve:

- Establecer el sitio más apropiado para cada elemento de modo que se pueda encontrar y retornar sin dificultad.
- Señalizar los sitios de ubicación para los elementos que se usan con poca frecuencia.
- Disponer un lugar para ubicar provisionalmente los elementos que se eliminarán.
- Propiciar que los operadores de producción conozcan bien los equipos y las máquinas.
- Identificar visualmente los elementos de las máquinas y los sistemas de seguridad, para facilitar la limpieza (19).

e. Seiso

Se refiere a limpiar y supervisar las zonas de trabajo para encontrar errores y corregirlos, así como para identificar posibles fallas o inconvenientes y poder prevenirlos (19). Para aplicar esta S se debe:

- Convertir la limpieza en un hábito diario.
- Asumir la limpieza como una tarea para todos los empleados y no hacer distinción entre operarios de procesos y operarios de limpieza.
- La limpieza debe concebirse como parte de las actividades del mantenimiento autónomo.
- La limpieza de las máquinas y equipos debe ser realizada por personal que tenga conocimiento sobre ellas y no delegada a personas poco capacitadas.

- Las labores de limpieza deben ir más allá de simplemente eliminar la suciedad, se deben también buscar todas las fuentes de contaminación para limitarlas.

f. Seiketsu

Es la fase de estandarización, con ésta se busca conservar los resultados de las tres primeras S. Este punto es importante porque de no aplicarse se perderían los logros alcanzados y los espacios de trabajo se llenarían nuevamente de elementos innecesarios y de suciedad (19). Pretende entonces:

- Conservar el nivel de limpieza e higiene logrado.
- Desarrollar normas de limpieza tanto por parte de los directivos como de los mismos empleados.
- Emplear fotografías de cómo deben lucir los equipos y las zonas de trabajo.
- Establecer normas que indiquen los tiempos y los elementos necesarios para las labores de limpieza, así como las medidas de seguridad y los procedimientos de prevención.
- Auditar el cumplimiento de todos los procesos estandarizados.

g. Shitsuke

Significa disciplina y hace referencia a adoptar como tarea diaria los procesos de limpieza y los métodos estandarizados. El fin es que se genere un ambiente de respeto por las normas y que todos los beneficios alcanzados hasta este punto logren mantenerse por tiempo prolongado en todos los espacios de trabajo (19). Shitsuke implica entonces:

- Respetar las normas de limpieza establecidas para mantener la higiene en los espacios de trabajo.
- Practicar la autodisciplina respecto al seguimiento de las pautas implantadas.
- Posibilitar la autoevaluación respecto al cumplimiento de dichas normas.
- Promover que los empleados elaboren reglas para generarles mayor comprensión de su importancia.
- Suscitar el respeto por sí mismo y por los demás, a través del cumplimiento de los procesos y las metodologías estandarizadas.

2.2.3. Elementos de gestión de residuos.

2.2.3.1. Residuos sólidos

En la literatura consultada, se utilizan comúnmente dos términos: "desecho" y "residuo". Para determinar si pueden emplearse como sinónimos, podemos comparar sus definiciones según el diccionario de la Real Academia Española:

- a. Desecho:
 - Aquello que queda después de elegir lo mejor y más útil de algo.
 - Una cosa que ya no sirve a la persona para la que fue diseñada por haber sido utilizada o por cualquier otra razón.
 - Residuo, basura.
- b. Residuo:
 - Parte o porción que queda de un conjunto.
 - Lo que resulta de la descomposición o destrucción de algo.
 - Material que queda inservible después de realizar un trabajo u operación.

Según estas definiciones, es evidente que ambos términos pueden utilizarse de manera intercambiable. En inglés, la palabra ampliamente empleada tanto para "desecho" como para "residuo" es "waste" (20).

2.2.4. Residuos sólidos: salud y medio ambiente.

La inadecuada gestión de los desechos sólidos conlleva consecuencias negativas tanto para la salud de las personas como para el medio ambiente circundante. En primer lugar, el manejo inapropiado de los desechos, especialmente cuando se disponen en vertederos al aire libre, puede tener graves implicaciones para la salud de la población. Esto se debe principalmente a la propagación de enfermedades transmitidas por la contaminación fecal, como el tifus, el cólera y la hepatitis, así como a la posibilidad de otras enfermedades como la cisticercosis, la triquinosis, la leptospirosis, la toxoplasmosis, las infecciones por hongos, la rabia, la salmonelosis y diversas afecciones adicionales, que pueden variar según las condiciones locales.

Entre los impactos ambientales, es importante resaltar la degradación de la calidad de las aguas superficiales debido al escurrimiento de lixiviados, que se forma a partir del contenido líquido de los residuos combinado con el arrastre de aguas pluviales, así como por la influencia de líquidos que se filtran en las capas freáticas. También se observan efectos en la calidad del aire debido a las emisiones de gases, especialmente biogás (principalmente metano), que contribuye al cambio climático. Otros efectos incluyen el riesgo de incendios, la emisión de olores fuertes debido a la descomposición descontrolada de materia orgánica, la proliferación de vectores de enfermedades, el uso inapropiado de la tierra y la disminución de su valor, todos ellos resultados típicos de una gestión inadecuada de los residuos sólidos domésticos (20).

2.2.5. Implicancias medioambientales y económicas de los residuos sólidos.

En las últimas décadas, ha habido un aumento constante de personas que se han mudado de zonas rurales a áreas urbanas en busca de mejores oportunidades, lo que ha resultado en un crecimiento significativo de la población en las ciudades. Además, el crecimiento natural de la población en las áreas urbanas ha contribuido a este aumento. Esto ha llevado a una alta concentración de personas en áreas urbanas, generando una gran producción de desechos, como basura doméstica e industrial.

La gestión de estos desechos se ha convertido en un desafío, ya que a menudo se eliminan de manera inapropiada, causando daños ambientales graves, como la contaminación del suelo y el agua. Esto, a su vez, tiene un impacto negativo en la salud pública y en la calidad de vida en estas áreas urbanas.

Los problemas relacionados con la producción excesiva y la eliminación inadecuada de desechos tienen consecuencias económicas y sociales significativas, como enfermedades relacionadas con la contaminación y la degradación del entorno urbano.

Para abordar esta cuestión, es necesario tomar medidas a corto, mediano y largo plazo, incluyendo la implementación de políticas efectivas de gestión de desechos, la promoción de la educación ambiental y el fomento del desarrollo sostenible en áreas urbanas. En resumen, la migración rural-urbana y la gestión de desechos en áreas urbanas son problemas complejos que requieren una planificación cuidadosa y una acción coordinada a múltiples niveles(10).

La producción de desechos sólidos se encuentra vinculada al ingreso per cápita, lo que evidencia el efecto global de diversas relaciones subyacentes, como el impacto del ingreso en los patrones de consumo, en la distribución de la preferencia entre bienes y servicios, y en la solicitud de una mejor calidad ambiental (20).

2.2.6. Residuos sólidos y cambio climático.

El cambio climático está directa o indirectamente vinculado a las actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera global, generando cambios en el clima a lo largo del tiempo y afectando la variabilidad natural del clima.

En 1827, el matemático francés Jean Baptiste Fourier observó que ciertos gases presentes en la atmósfera, especialmente el dióxido de carbono (CO₂), tenían la capacidad de retener el calor, similar al efecto que se produce en los invernaderos. Para describir este fenómeno, utilizó el término "efecto invernadero". Posteriormente, en 1860, el físico irlandés J. Tyndall estableció una conexión entre las variaciones en las concentraciones de CO₂ en la atmósfera y los cambios en el sistema climático. Este hallazgo marcó un importante punto de partida en la investigación

sobre este tema) (20). En 1896, el físico sueco Svante Arrhenius, quien más tarde recibiría el Premio Nobel de Química en 1903, destacó las implicaciones climáticas de la actividad humana. Utilizando un cálculo sencillo, demostró que, si la cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera se duplicara debido al rápido desarrollo industrial, esto conduciría a un aumento global de la temperatura en el orden de los 6 grados Celsius.

2.2.7. Residuos sólidos y desarrollo sostenible.

La Cumbre de Río, también conocida como la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD), que tuvo lugar en Río de Janeiro en 1992, representó una oportunidad única para la humanidad. En este evento, se lograron acuerdos cruciales que ofrecieron la posibilidad de encaminar a nuestro planeta hacia un futuro más seguro y sostenible. Uno de los acuerdos más destacados de la comunidad global durante esta conferencia fue la creación de la Agenda 21. Esta agenda representa un plan exhaustivo y completo destinado a promover acciones a nivel mundial que faciliten la transición hacia un desarrollo que sea respetuoso con el medio ambiente y sostenible en términos ambientales (20).

2.2.8. Generación de residuos sólidos a nivel nacional, generación per cápita de residuos y composición.

En el año 2014, Perú produjo 7,497,482 toneladas anuales de desechos urbanos municipales. Dentro de esta cifra, el 64% estuvo relacionado con desechos provenientes de hogares, mientras que el 26% correspondió a desechos no domésticos. La región costera del país, en especial Lima Metropolitana y Callao, fue la zona que más desechos produjo, con un promedio diario de 9,794 toneladas.

En 2014, la media de producción diaria de residuos sólidos a nivel nacional fue de 13,244 toneladas. En particular, las ciudades costeras contribuyeron con 5,970 toneladas diarias, mientras que Lima Metropolitana y el Callao contribuyeron con 5,970 toneladas diarias, excluyendo Lima y Callao, aportaron 3,224 toneladas al día. Por su parte, las ciudades en la sierra generaron 2,736 toneladas al día, y las ciudades en la selva produjeron 1,314 toneladas al día (20).

En cuanto a la composición de los residuos sólidos generados en 2014, es relevante destacar que el 53.16% de estos residuos son de naturaleza orgánica, el 18.64% corresponden a residuos no susceptibles de reutilización, un 18.64% son residuos que pueden ser reutilizados, y finalmente, el 6.83% se compone de materiales reciclables.

Con respecto a los residuos de origen no municipal, los datos más recientes disponibles corresponden al año 2013. Estos datos se basan principalmente en información de sectores como la manufactura, pesquería, acuicultura, agricultura y salud. Según estos datos, en el año 2013 se generaron un total de 1.03 millones de toneladas de residuos no municipales, y el sector manufacturero fue el principal contribuyente, representando el 80% de la generación total. Es importante destacar que, en el período 2012, se informó de un total de 11.03 millones de toneladas generadas en el sector no municipal (20).

2.3. Términos básicos.

2.3.1. 5S

- a. Seiri (Clasificación): Se refiere a la clasificación y separación de las cosas necesarias y las cosas innecesarias en un lugar de trabajo. En otras palabras, se trata de identificar y eliminar los elementos que no son esenciales, manteniendo solo lo necesario para realizar el trabajo de manera eficiente (21).
- b. Seiton (Orden): Este concepto se relaciona con la organización y el orden en el lugar de trabajo. Significa asignar un lugar específico para cada cosa y asegurarse de que todas las herramientas y materiales estén organizados de manera que sean fáciles de encontrar y usar (21).
- c. Seiso (Limpieza): La limpieza no se refiere solo a eliminar la suciedad física, sino también a mantener un ambiente de trabajo ordenado y limpio constantemente. Esto no solo mejora la estética, sino que también reduce la posibilidad de accidentes y facilita la identificación de problemas (21).
- d. Seiketsu (Estandarización): Implica la establecer normas y procedimientos para mantener las 5S a lo largo del tiempo. Esto asegura que las prácticas de clasificación, orden y limpieza se mantengan de manera consistente en toda la organización (21).
- e. Shitsuke (Disciplina): La disciplina es la última "S" y se refiere a la necesidad de mantener y mejorar constantemente las prácticas de las 5S. Requiere que todo el personal de la organización este comprometido con adherirse a los estándares y mantener un enfoque continuo en la mejora (21).

2.3.2. Residuos sólidos.

- Residuos Sólidos: Son materiales no líquidos ni gaseosos que se descartan o desechan en la vida cotidiana, como basura doméstica, envases, materiales de construcción, etc. (22).
- Reciclaje: Es el proceso de recolectar, procesar y transformar residuos en nuevos productos para su reutilización (23).

- Compostaje: Es un proceso de descomposición de materiales orgánicos, como restos de alimentos y jardín, para producir compost, un fertilizante natural (24).
- Vertedero: Es un sitio designado para el tratamiento final de desechos sólidos, donde se entierran o almacenan de manera controlada (25).
- Incineración: Es la quema controlada de residuos sólidos para reducir su volumen y potencialmente generar energía (26).
- Residuos Peligrosos: Son materiales que, debido a su toxicidad, inflamabilidad, corrosividad o reactividad, representa un gran peligro para el medio ambiente y la salud humana. (27).
- Basura Electrónica (o Residuos Electrónicos): Son dispositivos electrónicos desechados, como computadoras y teléfonos móviles, que contienen materiales peligrosos y deben ser gestionados adecuadamente (28).
- Residuos Biodegradables: Son residuos orgánicos que pueden descomponerse naturalmente en el medio ambiente, como restos de comida y papel (29).
- Residuos Inorgánicos No Reciclables: Son materiales no biodegradables que generalmente no se pueden reciclar, como plástico no reciclable y algunos tipos de envases (30).
- Gestión de Residuos: Proceso de recopilación y traslado, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos de manera segura y eficiente (31).
- Relleno Sanitario: Es un método de disposición final de desechos sólidos que implica la compactación y el enterramiento de los residuos en capas controladas para minimizar el impacto ambiental (32).
- Contenedor de Basura: Es un recipiente hecho para la recolección temporal de desechos sólidos antes de su eliminación o reciclaje (33).
- Recogida Selectiva: Es el proceso de separar los diferentes tipos de residuos en origen para su posterior reciclaje o tratamiento adecuado (34).
- Generador de Residuos: Es cualquier entidad o individuo que produce residuos sólidos como resultado de sus actividades cotidianas (34).
- Residuo Cero: Es un enfoque que busca reducir al mínimo el volumen de desechos enviados a vertederos y maximizar el reciclaje y la reutilización (35).

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1. Métodos, tipo o alcance de la investigación

3.1.1. Método y tipo de investigación

3.1.1.1. Método de Investigación.

El método de la investigación se centra en la recopilación de información, análisis de información centrado al objetivo de mejora de gestión de desechos sólidos de la municipalidad provincial de Ilo principalmente documentos cualitativos, y propuesta de implementar la Metodología 5S dentro de la gestión integral provincial de residuos sólidos (36).

3.1.1.2. Método General de la Investigación.

El tipo de investigación que se utiliza es descriptivo, no experimental porque permitió describir de manera detallada como la variable independiente metodología 5S interviene en la gestión de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Ilo al ser insertada dentro de instrumentos aplicados en el correcto manejo de los desechos sólidos.

3.1.1.3. Método Específico de la Investigación.

Tiene un alcance de investigación de tipo aplicado, ya que busca las causas o factores que conducen a determinados acontecimientos, además de enlazar las variables de la investigación (37). En ese caso también es aplicada porque propone poner en práctica la metodología 5S como una alternativa de solución de la problemática descrita.

3.2. Diseño de la investigación.

El diseño de investigación es no experimental, transeccionales o transversal de tipo descriptivo, porque el investigador intervino en el hecho investigativo, siendo la recopilación de datos en un solo momento y en un tiempo único, con el fin de describir y analizar las variables de investigación.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población.

Para este proyecto de investigación se trabajó con una población finita, sin necesidad de calcular una cifra muestral; La Municipalidad Provincial de Ilo en la que se propone la investigación

cuenta con diferentes áreas, la cual está conformada por un personal, responsable de realizar diversas gestiones publica, siendo de interés las áreas relacionadas a laborar en relación al Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos (PIGARS). En la presente investigación la población estuvo compuesta por la documentación del área, los procesos de las áreas encargados de la gestión de residuos sólidos y el personal que se encuentran trabajando por esta misma gestión dentro de la municipalidad provincial de Ilo.

3.3.2. Muestra.

La muestra como una parte importante y representativa del universo o población, en el presente trabajo de investigación se tomó a los procesos y personal de: la subgerencia de limpieza pública y del programa segregación en la fuente recolección selectiva, los cuales corresponden a la Municipalidad Provincial de Ilo

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

3.4.1. Técnicas de recolección de datos.

La observación directa fue el método utilizado para recopilar datos, entrevistas al personal de involucrado en el programa de gestión de recolección de residuos sólidos.

3.1.1. Equipos.

- Laptop
- Cámara fotográfica

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Evaluación de etapas para la elaboración del Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos para la Municipalidad Provincial de Ilo

El plan de manejo de residuos se realiza a través de cuatro etapas, estas etapas están orientadas a desarrollar un proceso ordenado, técnico y participativo y que estará alineado a la aplicación de las 5S.



Figura 2. Etapas del plan de manejo de residuos sólidos. Tomado de Ministerio de Ambiente (38).

4.1.1. Etapa 1. Organización, planificación y aplicación de 5S

Esta etapa engloba la fase inicial, desde la fase de coordinación hasta la fase de planificación. El primer paso fundamental en el proceso de creación del PMR es la organización interna en el municipio. Esto es esencial para determinar quién se encargará de las distintas tareas, definir la duración del proceso, identificar los recursos necesarios en términos de logística, financiamiento y personal, y establecer cómo se gestionarán estos recursos de manera efectiva (39).

4.1.1.1. Paso 1. Conformar el equipo técnico municipal

El equipo técnico del municipio es responsable de liderar el proceso de creación del PMR y debe estar compuesto, por las áreas o unidades organizacionales que posean las siguientes competencias y responsabilidades:

Tabla 1. Áreas o unidades orgánicas que conforma el ETM

Área o unidad orgánica	Competencia
<p>Gestión ambiental y prestación del servicio de limpieza pública, o la que haga sus veces.</p>	<p>Toma el liderazgo y supervisión del equipo técnico municipal, asumiendo la responsabilidad de guiar el proceso desde el diagnóstico hasta el seguimiento del PMR, presentando propuestas para una gestión integral y tratamiento de residuos sólidos que se ajuste a la situación específica del municipio.</p>
<p>Administración, o la que haga sus veces.</p>	<p>Ofrece las condiciones necesarias para alcanzar los objetivos establecidos en el PMR.</p>
<p>Planificación y presupuesto, o la que haga sus veces.</p>	<p>Supervisa las etapas de planificación y financiamiento para lograr la disponibilidad de los recursos financieros requeridos en la implementación del PMR.</p>
<p>Desarrollo comunal, participación vecinal o la que haga sus veces.</p>	<p>Establece las estrategias y lleva a cabo los planes y proyectos de educación destinados a crear conciencia ambiental.</p>

Desarrollo Urbano, Catastro o la que haga sus veces.	Lleva a cabo la identificación de terrenos en el distrito y recopila los datos necesarios para brindar el servicio de limpieza pública. esta información será utilizada para calcular la tarifa correspondiente por la prestación del servicio de limpieza pública.
Rentas o Administración Tributaria, o la que haga sus veces.	Establece las tarifas de los impuestos relacionados con el servicio de limpieza pública, considerando la categoría de los contribuyentes. además, crea estrategias para aumentar anualmente la recaudación de estos impuestos relacionados con la limpieza pública.
Fiscalización, o la que haga sus veces.	Ofrece asistencia técnica y desarrolla las tácticas de control ambiental en el ámbito de los residuos sólidos, siguiendo las pautas establecidas.

Nota: Tomado de Ministerio del Ambiente (38).

El Equipo Técnico Municipal (ETM) será responsable de llevar a cabo las siguientes tareas:

- Crear el Plan de Trabajo.
- Buscar y trabajar con los actores locales pertinentes.
- Recopilar los datos necesarios para comprender el estado actual de la gestión integral y el manejo de residuos sólidos del distrito.
- Preparar un diagnóstico integral de gestión integral y el manejo de residuos sólidos.
- Desarrollar el Plan Maestro de Residuos (PMR) basado en la información recopilada.
- Manejar la aprobación del PMR en instancias correspondientes, como áreas o unidades organizativas.
- Organizar reuniones semestrales mientras se desarrolla la implementación del PMR.

4.1.1.2. Paso 2. Elaborar el plan de trabajo

- a. Paso 3. Identificar y Para desarrollar el Plan de Trabajo, el Equipo Técnico Municipal (ETM) tendrá que llevar a cabo reuniones regulares, y como resultado de estas reuniones, se redactarán actas de acuerdo con lo indicado en el Anexo 1. La aprobación del Plan de Trabajo debe ocurrir en una reunión.
- b. El Plan de Trabajo también debe incluir un desglose detallado de las actividades, tareas, calendario, personas responsables y recursos necesarios para la formulación y aprobación del Plan Maestro de Residuos (PMR). Un modelo de Plan de Trabajo se encuentra adjunto en el Anexo 2. En cuanto al período total de desarrollo de las actividades programadas en el Plan de Trabajo, este no debe exceder los ciento ochenta (180) días calendario (39).

4.1.1.3. coordinar con los actores locales

- a. El éxito en la preparación del PMR se encuentra estrechamente vinculado con el compromiso de los actores locales clave. Por esto, es fundamental identificar a los actores y entender el papel que pueden desempeñar tanto en la creación como en la ejecución del PMR.
- b. Para lograrlo, el Equipo Técnico Municipal (ETM) llevará a realizar un proceso para identificar y clasificar los actores en función de sus responsabilidades relacionadas con la gestión integral y el tratamiento de residuos sólidos en la ciudad. Además, se evaluarán mediante criterios cualitativos que incluyen:
 - **Relaciones predominantes:** Esto se refiere a las conexiones y preferencias que los actores tienen en relación a las acciones propuestas, lo que puede incluir estar a favor, ser indiferente o estar en contra.
 - **Escalas de influencia:** Este criterio evalúa la capacidad de los actores para facilitar o dificultar las acciones emprendidas, y se categoriza en alto, medio o bajo, dependiendo de su grado de influencia.

4.1.1.4. Paso 4. Desarrollar el taller participativo

La construcción del árbol de problemas será el tema principal del taller participativo. lo cual contribuirá a una planificación más objetiva y al consenso en el proceso, además de simplificar la fase de formulación del PMR. Las pautas que se seguirán incluyen:

- a. Iniciar con una breve presentación de la situación actual en el distrito.
- b. Distribuir fichas entre los participantes.
- c. Agrupar las fichas en función de las similitudes entre los diferentes problemas identificados.

- d. Los grupos resultantes de problemas similares se consideran las causas directas del problema principal.
- e. En cada causa directa, se pueden identificar subgrupos de problemas relacionados.
- f. Finalmente, se define el problema principal, las causas directas como las indirectas del problema.

4.1.2. Etapa 2. Diagnóstico y aplicación de 5S

Esta fase se enfoca en evaluar la situación actual de la gestión integral y tratamiento de residuos sólidos en el distrito, así como en identificar las carencias existentes. Para elaborar el diagnóstico, se recopila, organiza, interpreta y analiza información procedente tanto de fuentes primarias como secundarias (39).

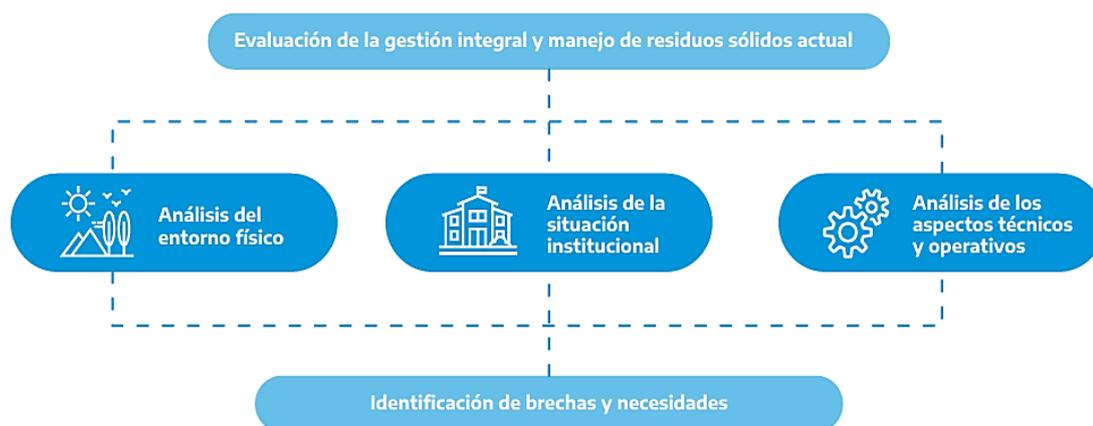


Figura 3. Diagnóstico de la gestión integral y manejo de residuos sólidos. Tomado de Ministerio del Ambiente (39).

4.1.2.1. Paso 1. Analizar el entorno físico

- a. Características geográficas y políticas.
- b. Factores climáticos que tienen impacto en la gestión de residuos sólidos.
- c. Recursos acuíferos, ecosistemas, áreas de conservación natural y sitios arqueológicos que son afectados por el hecho de que son expuestos a residuos sólidos.

4.1.2.2. Paso 2. Analizar la situación institucional

- a. Normativas relacionadas con la gestión completa de los residuos sólidos en la ciudad.
- b. Estructura interna encargada de la gestión de los residuos sólidos.
- c. Personal humano destinado a la gestión completa de los residuos sólidos municipales.
- d. Financiamiento asignado para la administración y tratamiento integral de los desechos sólidos de la ciudad.

4.1.2.3. Paso 3. Analizar los aspectos técnicos y operativos

En esta sección del diagnóstico, se requiere comprender la situación actual de la municipalidad en lo que respecta a los procesos y operaciones relacionados con la gestión de residuos sólidos municipales (oferta). Esto es esencial para identificar las deficiencias y las demandas (demanda) necesarias para una gestión efectiva de los residuos sólidos en su área de responsabilidad y para determinar las áreas prioritarias de actuación.

Tabla 2. Información a consignar del estudio de caracterización de residuos sólidos municipales

Residuos Domiciliarios	Sólidos	Residuos Domiciliarios	Sólidos	Residuos Municipales especiales	Sólidos
Generación (ton/día)	total	Fuentes de generación.		Fuentes de generación	
GPC (kg/hab/día)		Generación total (ton/día).		Generación total (ton/día).	
Densidad (kg/m3)		Densidad (kg/m3)		Densidad (kg/ m3)	
Humedad		Humedad.		Humedad.	
Composición física (%)		Composición física (%).		Composición física (%)	

Nota: Tomado de Ministerio del Ambiente (38) .

Tabla 3. Información mínima a consignar sobre las operaciones o procesos del servicio de limpieza pública

Operaciones o procesos	Información mínima
 <p>Almacenamiento</p> <p>Identificar y analizar la cantidad, capacidad y tipo de dispositivos para el almacenamiento de residuos sólidos en los espacios públicos.</p>	<p>Número y variedad en aparatos instalados.</p> <p>Número de aparatos en estado deteriorado.</p> <p>Capacidad promedio de almacenamiento.</p> <p>Situación geográfica.</p> <p>Condición (óptima, deteriorada o intermedia).</p> <p>Frecuencia con que se realizan tareas de mantenimiento y limpieza.</p>

 <p>Barrido y limpieza de espacios públicos</p> <p>Detalle y análisis las características del servicio de barrido y limpieza de espacios públicos.</p>	<p>Gestión del servicio.</p> <p>Alcance del servicio (porcentaje de cobertura).</p> <p>Cantidad de itinerarios.</p> <p>Frecuencia y horarios por itinerario.</p> <p>Promedio de residuos sólidos recolectados por itinerario.</p> <p>Longitud en kilómetros de calles principales, plazas, parques, áreas comerciales, playas y riberas que son atendidos por el servicio.</p> <p>Cantidad de áreas públicas programadas para la limpieza.</p>
 <p>Barrido y limpieza de espacios públicos</p>	<p>Cantidad de empleados por ruta.</p> <p>Tipos y cantidad de herramientas y equipo.</p> <p>Número de vehículos asignados para la recolección de residuos barridos y/o el transporte de los trabajadores.</p> <p>Técnicas de barrido empleadas.</p> <p>Rendimiento promedio por trabajador (kilómetros barridos por día).</p> <p>Eficiencia de las operaciones mecanizadas (kilómetros de área cubierta por día).</p> <p>Descripción y cantidad de ropa y equipo de protección individual.</p> <p>Número de empleados que han recibido capacitación en temas relacionados con la seguridad laboral e higiene y la gestión integral y tratamiento de residuos sólidos.</p>
 <p>Recolección y transporte</p> <p>Detallar y analizar las características del servicio de recolección y transporte.</p>	<p>La gestión de servicio.</p> <p>Alcance del servicio referido al porcentaje de cobertura.</p> <p>Cantidad de itinerarios referido a las rutas.</p> <p>Programación de frecuencias y horarios por ruta.</p> <p>Cantidad de propiedades o terrenos servidos.</p> <p>Cantidad, tipo y condición de los vehículos utilizados.</p> <p>Frecuencia de recogida selectiva (si es que corresponde).</p> <p>Cantidad de itinerarios para la recogida selectiva (si es que corresponde).</p>

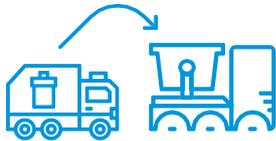
	<p>Cantidad, tipo y estado de los vehículos destinados a la recogida selectiva.</p> <p>Cantidad, tipo y estado de los vehículos destinados a la gestión de residuos especiales.</p>
--	---

Operaciones o procesos		Información mínima
 <p>Recolección y transporte</p> <p>Detallar y analizar las características del servicio de recolección y transporte.</p>	<p>Instalaciones designadas para el servicio.</p> <p>Cantidad de operarios y/o recolectores asignados a tareas específicas, categorizados por género y edad.</p> <p>Volumen de residuos sólidos recolectados para disposición final.</p> <p>Cantidad de residuos sólidos recolectados para procesos de valorización (medido en toneladas).</p> <p>Cantidad de residuos sólidos especiales recogidos (medido en toneladas).</p> <p>Descripción y cantidad del equipo utilizado.</p> <p>Descripción y cantidad de ropa y equipo de protección personal.</p> <p>Número de empleados que han recibido capacitación en temas relacionados con la seguridad laboral y la gestión integral y tratamiento de residuos sólidos.</p> <p>Número de recolectores individuales o grupos de recolectores formales e informales en el distrito.</p> <p>Cantidad de residuos de construcción y demolición de obras pequeñas recogidos (medido en toneladas).</p>	
 <p>Valorización</p> <p>Indicar si la municipalidad realiza algún tipo de valorización de los residuos sólidos orgánicos y/o inorgánicos.</p>	<p>Centro de Acopio</p> <p>Gestión del servicio.</p> <p>Cantidad de empleados que han recibido formación en cuestiones de seguridad laboral, así como en la gestión completa y tratamiento de residuos sólidos.</p> <p>Cantidad y ubicación de centros de acopio, tanto formales como informales.</p> <p>Categoría y volumen (medido en toneladas) de residuos no orgánicos que se gestionan.</p> <p>Capacidad de funcionamiento (medida en toneladas).</p> <p>Número de trabajadores asignados a tareas específicas.</p> <p>Descripción de las operaciones, incluyendo los equipos y maquinaria empleados.</p> <p>Indicación de si las instalaciones cuentan con Documentos de Gestión Ambiental aprobados y Licencias de Funcionamiento, entre otros registros relevantes, y si se construyeron como parte de un Proyecto de Inversión Pública.</p>	

Operaciones o procesos	Información mínima
 <p>Valorización</p> <p>Indicar si la municipalidad realiza algún tipo de valorización de los residuos sólidos orgánicos y/o inorgánicos.</p>	<p>Gestión del servicio.</p> <p>Detalles sobre los métodos de valorización empleados.</p> <p>Cantidad de trabajadores asignados a tareas específicas.</p> <p>Número de empleados capacitados en aspectos relacionados con la seguridad laboral, la gestión integral y el tratamiento de residuos sólidos.</p> <p>Cantidad y ubicación de instalaciones formales e informales de valorización de materiales y energía.</p> <p>Tipos y volumen (toneladas) de residuos manejados (indicar la fuente generadora en caso de disponer de esta información).</p> <p>Capacidad operativa (toneladas).</p> <p>Producción anual (toneladas por año) de productos finales (como compost, humus, biol, entre otros).</p> <p>Descripción detallada de las operaciones, incluyendo el equipo y maquinaria utilizados.</p> <p>Especificación sobre si las instalaciones cuentan con Documentos de Gestión Ambiental aprobados y Licencias de Funcionamiento, entre otros documentos pertinentes, y si fueron construidas como parte de un Proyecto de Inversión Pública.</p>
 <p>Tratamiento</p> <p>Incluir información de las infraestructuras de tratamiento de residuos sólidos, en caso exista en la jurisdicción.</p>	<p>Gestión del servicio.</p> <p>Situación geográfica de las instalaciones.</p> <p>Distancia desde las instalaciones de disposición final (kilómetros).</p> <p>Distancia desde el centro de la ciudad a las instalaciones de tratamiento (kilómetros).</p> <p>Detalles sobre la metodología empleada.</p> <p>Descripción de las operaciones, incluyendo los equipos y maquinaria utilizados (si la municipalidad es responsable de estas operaciones).</p> <p>Número de trabajadores asignados a las instalaciones (si la municipalidad es responsable).</p> <p>Cantidad de empleados capacitados en temas relacionados con la seguridad laboral, la gestión completa y tratamiento de residuos sólidos.</p> <p>Indicación de si las instalaciones cuentan con Documentos de Gestión Ambiental aprobados y Licencias de Funcionamiento, entre otros registros relevantes, y si se construyeron como parte de un Proyecto de Inversión Pública.</p>

Operaciones o procesos

Información mínima



Transferencia

Incluir información de las infraestructuras de transferencia, en caso existan en la jurisdicción.

- Gestión del servicio.
- Cantidad, tipo, capacidad de carga y condición de los vehículos de mayor capacidad.
- Frecuencia de transferencia (por día).
- Volumen de residuos transferidos (toneladas).
- Número de viajes diarios por camión.
- Ubicación de las instalaciones.
- Distancia a las instalaciones de disposición final (kilómetros).
- Distancia desde el centro de la ciudad a las instalaciones de transferencia (kilómetros).
- Período de almacenamiento (horas).
- Descripción de las operaciones, incluyendo el equipo y maquinaria utilizados (si son realizadas por la municipalidad).
- Número de trabajadores asignados a las instalaciones.
- Cantidad de empleados capacitados en temas relacionados con la seguridad laboral y la gestión integral de residuos sólidos.
- Indicación de si las instalaciones cuentan con Documentos de Gestión Ambiental aprobados y Licencias de Funcionamiento, entre otros registros relevantes, y si fueron construidas como parte de un Proyecto de Inversión Pública.

Operaciones o procesos	Información mínima
 <p>Disposición Final</p> <p>En la disposición final a nivel nacional se pueden encontrar: distritos que pueden disponer en rellenos sanitarios o celdas transitorias, y distritos que disponen sus residuos sólidos en áreas degradadas por residuos sólidos.</p>	<p>Área degradada por residuos sólidos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coordenadas geográficas de la ubicación. • Usuarios del servicio (mencionar si varias municipalidades utilizan la infraestructura). • Aclaración sobre si la municipalidad es responsable de proporcionar la cobertura. • Procedimientos de control de acceso para vehículos (si es responsabilidad de la municipalidad). • Número de vehículos que ingresan a la zona degradada por residuos sólidos por día (si es responsabilidad de la municipalidad). • Información sobre si se lleva a cabo la separación de residuos sólidos reciclables. • Indicación de si se efectúa el tratamiento de lixiviados y gases. • Mención de si se dispone de Documentos de Gestión Ambiental Correctivos, entre otros registros pertinentes, y si fueron parte de un Proyecto de Inversión Pública.

c. Nota: Tomado de Ministerio del Ambiente (38).

4.1.2.4. Paso 4. Matriz de brechas y necesidades

A partir de la identificación previa de la oferta, se requiere realizar un análisis de las carencias existentes en cada uno de los aspectos, con la consideración de que los servicios deben abordar la gestión integral de los residuos sólidos generados. La evaluación de los procedimientos o actividades del servicio de limpieza pública posibilitará que se determine si la oferta del servicio actual es adecuada, supera las necesidades o requiera una expansión (39).

4.2. Determinación de los procedimientos de la metodología 5S correspondientes a orden y limpieza para implementarse en la gestión de residuos sólidos de la municipalidad Provincial de Ilo.

4.2.1. Etapa 3. Formulación y aplicación de 5S

En esta fase, se creará el informe definitivo del PMR utilizando los datos recopilados en el diagnóstico, así como las lagunas y requerimientos previamente identificados. Para su elaboración, se establecerá un Plan de Acción que deberá abordarse en un período de cinco (05) años. Este plan comprenderá acciones a corto, a medio y largo plazo, con metas alcanzables adaptadas a la situación específica de cada distrito.

4.2.1.1. Paso 1. Establecer objetivos y medios

El grupo de expertos de la municipalidad, tomando en cuenta las deficiencias identificadas, identificará el problema, establecerá el propósito y especificará los recursos requeridos para conseguir una gestión completa y efectiva de los residuos sólidos en el ámbito local. El propósito principal representa el estado ideal que se espera alcanzar en términos de la provisión del servicio público de limpieza. Este propósito siempre guarda relación con soluciones al problema principal y se describe como una escenario favorable con respecto a dicho problema.

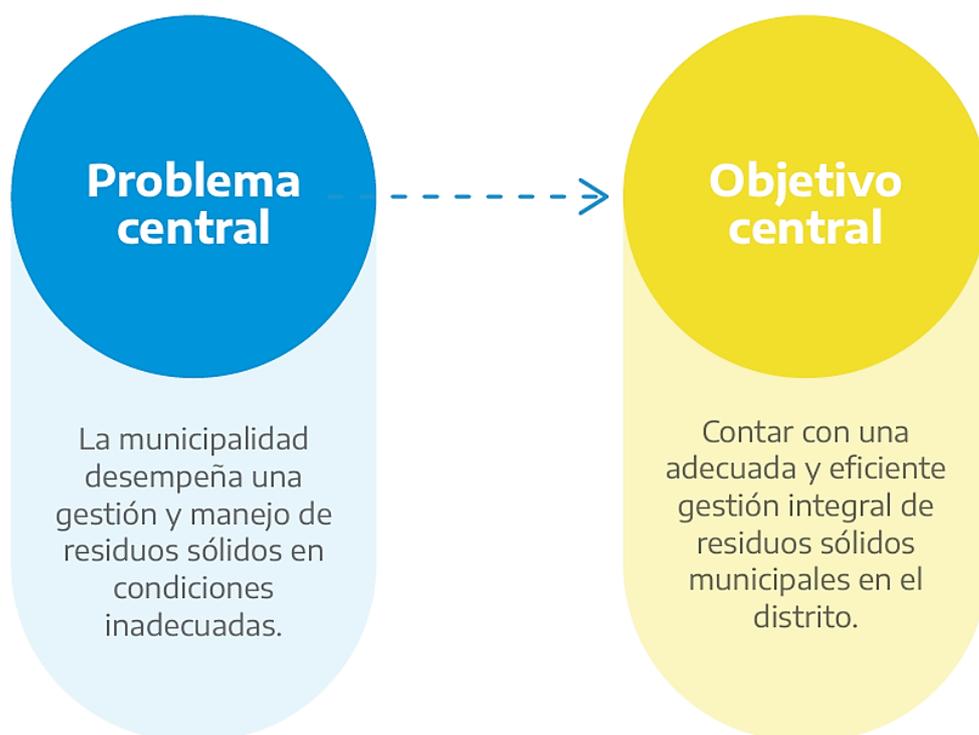


Figura 4. Objetivos y medios. Tomado de MINAM (40)

4.2.1.2. Paso 2. Identificar alternativas de solución

Es fundamental reconocer completamente las alternativas o medidas de solución, asegurando que sean efectivas para cumplir con los objetivos del plan y que ayuden a cerrar las lagunas previamente reconocidos durante la etapa de diagnóstico. Para esto, se deben evaluar los siguientes criterios.

- a. Factibilidad técnica
- b. Evaluación económica y financiera
- c. Identificar las acciones.
- d. Evaluación de cómo interactúan las diferentes acciones.
- e. Establecimiento y detallada descripción de las soluciones alternativas.

4.2.1.3. Paso 3. Elaboración del plan de acción

Luego de definir el propósito principal y determinar las medidas y soluciones potenciales para elaborar el plan de acción, es esencial asignar niveles de importancia a las tareas dentro de áreas de acción particulares. En el plan de acción, cada tarea debe incluir objetivos específicos, criterios de medición, asignación de recursos, fuente de financiamiento, persona encargada de la tarea y el período en el cual se llevará a cabo.

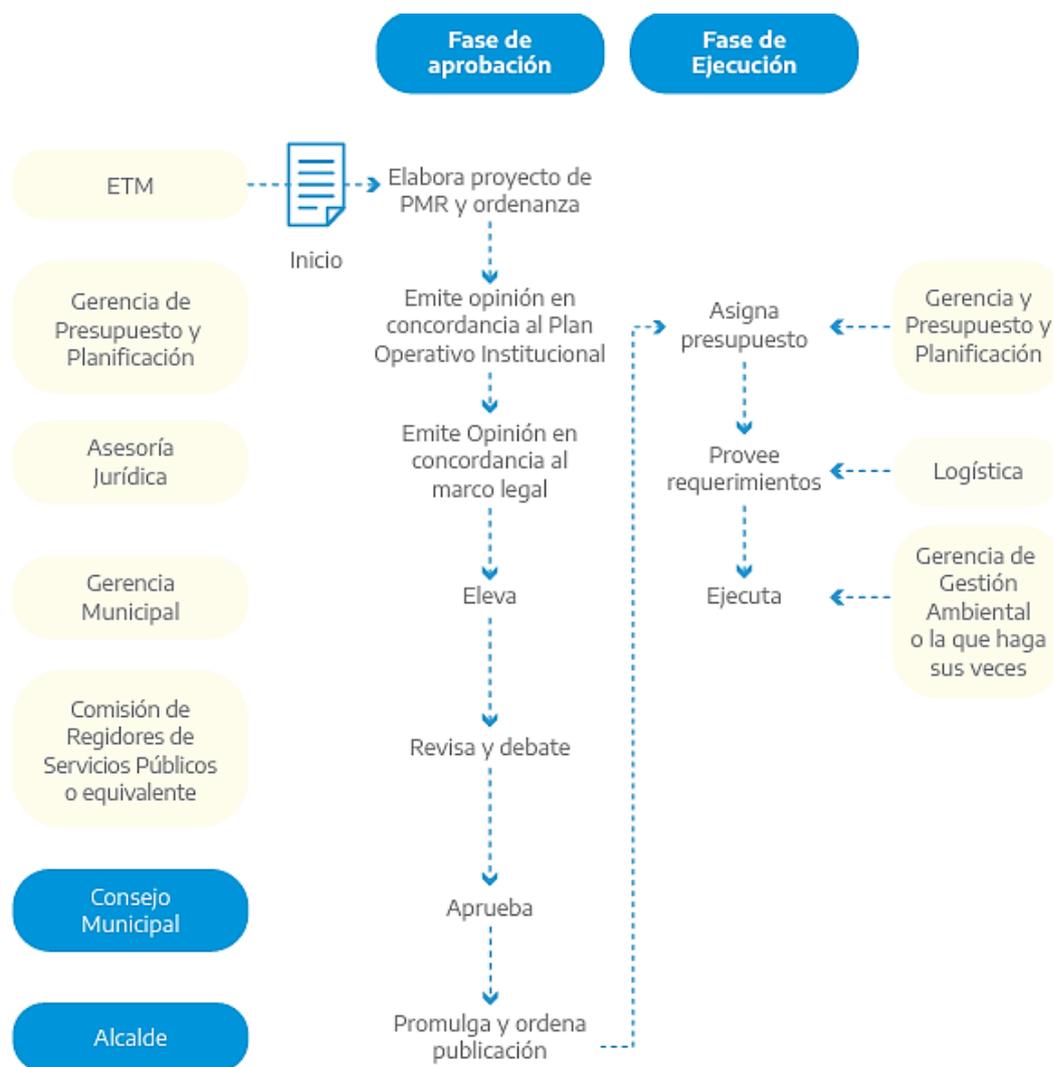


Figura 5. Flujograma referencial para la aprobación y ejecución del PMR. Tomado de Ministerio del Ambiente (39).

4.2.2. Etapa 4. Seguimiento y monitoreo y aplicación de 5S

La fase de seguimiento y supervisión abarca una serie de acciones de gestión que tienen como objetivo comprobar si el PMR está progresando de acuerdo a lo previamente planificado.

4.2.2.1. Paso 1. Establecer el área o unidad orgánica responsable

El área o unidad responsable de la gestión ambiental y la limpieza pública, o su equivalente, asumirá la responsabilidad de supervisar regularmente la ejecución del PMR. Esta supervisión se llevará a cabo trimestralmente, de acuerdo con el Plan Operativo Institucional de la municipalidad.

4.2.2.2. Paso 2. Elaborar matriz de actividades

La tabla de seguimiento de las actividades debe incluir indicaciones y exhibir el grado de cumplimiento, y se deberá generar un informe de progreso cada seis meses. Esta tabla se elaborará en línea con los ejes estratégicos delineados en el PLANRES actual, que son los siguientes:

- a) Mejora de las capacidades
- b) Desarrollo institucional
- c) Estimulación de las inversiones

4.2.2.3. Paso 3. Enviar reporte de avance

Cada año, la municipalidad debe preparar un informe que documente el progreso en la implementación del PMR y enviarlo a la Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos del Ministerio del Ambiente y la OEFA. Este informe debe ser producido por la unidad de Gestión Ambiental y Prestación del Servicio de Limpieza Pública, o su equivalente (39).

4.3. Elaboración del plan de Implementación de la metodología 5S en las actividades de gestión integral de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Ilo.

4.3.1. Implementación del programa 5S

A continuación, pondremos en marcha la metodología de mejora conocida como las 5S. Es esencial tener una estrategia sólida para alcanzar los objetivos generales y específicos en cualquier proyecto exitoso. El diseño de este proyecto tiene como objetivo principal comprender completamente el entorno en el que se desarrollan las actividades y procedimientos esenciales relacionadas con la gestión de residuos sólidos en el Municipio Provincial de Ilo.

Siguiendo los pasos específicos definidos para la gestión de residuos sólidos, procederemos a elaborar los planes de implementación de la filosofía de las 5S. Todos los colaboradores que participan en el proceso estarán involucrados en la ejecución y el cumplimiento de estos planes para garantizar su efectividad. Para desarrollar el plan de implementación, debemos considerar los siguientes elementos:

- Tomaremos en cuenta los materiales necesarios para llevar a cabo la implementación de la metodología en cada paso.
- Antes de comenzar cada etapa, se dará a los empleados una explicación detallada de cada método antes de que se utilicen en su lugar de laboro.

La aplicación de esta estrategia establece las bases para la implementación de otras técnicas de mejora continua en caso de que surja la necesidad. Las 5S son fundamentales para aumentar la eficiencia, ya que optimizan el espacio físico en el lugar de trabajo y establecen un limpieza y organización adecuados (39).

4.3.2. Elaboración del plan de implementación de 5S

Para implementar las 5S se organiza de la siguiente manera.:

- a. Iniciaremos con un curso introductorio y de capacitación sobre la metodología de las 5S y su proceso de ejecución.
- b. Para llevar a cabo la implementación, solicitaremos los recursos necesarios y obtendremos la autorización correspondiente del supervisor.
- c. Iniciaremos con la primera etapa, la Clasificación, en la que trabajaremos junto con los técnicos y supervisores para seleccionar los elementos innecesarios y determinar su disposición adecuada.
- d. Proseguiremos con la segunda etapa, el Orden, organizando las áreas de trabajo según lo planificado.
- e. Luego, avanzaremos a la tercera etapa, la Limpieza, donde se llevarán a cabo las fases de limpieza previamente establecidas.
- f. Finalmente, nos centraremos en las etapas cuarta y quinta, la Estandarización y el Mantenimiento, desarrollando reglas y herramientas para mantener el sistema, así como para organizar, limpiar y mantener en orden los materiales. Esto se realizará con el propósito de fomentar la implementación en toda la planta de manejo de residuos sólidos.

4.3.3. Clasificación.

Para llevar a cabo la clasificación de manera efectiva, se iniciará con la identificación y separación de todos los elementos que son esenciales de aquellos que no lo son en el interior del hangar. El objetivo principal de esta clasificación es eliminar de los depósitos todos los elementos que no tienen utilidad en el centro de manejo de residuos.

Los elementos necesarios serán mantenidos en un stock bien organizado, mientras que aquellos que no son necesarios serán retirados del lugar o desechados. Posteriormente, se elaborará una lista que incluirá los objetos no necesarios. Esta lista servirá para registrar cada elemento no requerido, indicando su ubicación, cantidad identificada, posibles razones para su presencia y las acciones sugeridas para su eliminación(9).

Para implementar este primer punto se tiene:

Paso 1: Formación de los colaboradores.

En esta etapa, se llevará a cabo una reunión con el personal en la que se proporcionará una explicación detallada de la técnica a aplicar. Durante esta reunión, se abordarán temas como la naturaleza de la técnica, los procedimientos a seguir, la aclaración de conceptos y el establecimiento de directrices claras. Esta fase reviste una gran importancia para garantizar un comienzo exitoso del proyecto, ya que brinda la oportunidad de resolver cualquier pregunta o inquietud que puedan tener los empleados. Asimismo, contribuye a crear un ambiente de trabajo más favorable.

Adicionalmente, se recomienda llevar a cabo una charla informativa con el propósito de explicar los principios y fundamentos detrás de la aplicación de esta herramienta. Este enfoque es esencial, ya que estos cambios pueden causar ansiedad y escepticismo en muchas personas, y es importante mitigar estos sentimientos para llegar a los objetivos deseados(9).

Paso 2: Antes y después.

En esta etapa, se aconseja recopilar evidencia que refleje la situación inicial con el propósito de compararla con los resultados obtenidos al concluir la implementación. Es fundamental identificar los problemas y desafíos existentes en la situación actual para poder definir las medidas adecuadas de solución.

Paso 3: Análisis y Plan de Trabajo.

Se procede a categorizar y determinar la frecuencia. Después de que todos los componentes han sido clasificados, Los artículos no necesarios se clasifican en cuatro categorías: devolución al gobierno, desechos, chatarra o depósito en un área designada para materiales que, aunque no sean necesarios en el presente, se planea reparar en el futuro. El personal debe evaluar tanto los activos existentes en el área como las adquisiciones o eliminaciones necesarias. Además, e registrará el inventario de estos materiales, se recomienda que no permanezcan inactivos durante más de doce meses antes de ser desechados.

El plan de acción es crucial en esta etapa, ya que programa las actividades de acuerdo con la situación actual, lo que es fundamental para realizar este proceso de manera eficiente. Esto facilita la organización de las tareas y evita abordar múltiples frentes de trabajo simultáneamente(9).

Paso 4: Identificación.

Determine las áreas que necesitan señalización y elaborar un listado para solicitar la creación de letreros y paneles informativos. Posteriormente, instalar estos elementos y asignar a una persona responsable de su mantenimiento y conservación en condiciones adecuadas.

Paso 5: Seguimiento.

En este punto, En este caso, se debe usar un indicador para determinar la cantidad de elementos innecesarios en la sección, para seguir de cerca la reducción de estos elementos con el tiempo. La preparación para la clasificación implica considerar elementos como:

- Determinar los recursos requeridos, tanto en términos de materiales como de espacio, para llevar a cabo la primera S.
- Asignar responsabilidades a las personas involucradas en la implementación de la primera S.
- Supervisión: Encargada de supervisar el cumplimiento de las responsabilidades por parte de los colaboradores.
- Técnicos: Encargados de crear una lista que incluya herramientas, objetos y materiales presentes en el almacén.
- Utilizando esta lista, asignar una disposición inicial para cada objeto.
- Seleccionar y acondicionar el área donde se colocarán las tarjetas y los elementos etiquetados, que se ha designado como zona de almacenamiento.

4.3.4. Orden.

Es esencial centrarse en la organización de los elementos dentro de cada una de las áreas analizadas. Es necesario organizar de manera eficaz las áreas de trabajo seleccionadas, proporcionando instrucciones precisas sobre la ubicación de almacenamiento de los elementos de trabajo en cada una de estas áreas(9).

Paso 1: Formación de los colaboradores.

Como en el paso previo, es fundamental asegurarse de que el colaborador comprenda claramente la actividad a realizar, su propósito y los beneficios que conlleva, para lograr el objetivo establecido. Por lo tanto, se llevará a cabo una capacitación para aclarar dudas y proporcionar pautas que les permitan realizar las tareas asignadas de manera efectiva.

Paso 2: Antes y Después.

Se fotografiará el área, debido a que la documentación de los cambios ocurridos es crucial para identificar las variaciones en el sitio y mostrar los aspectos desordenados y luego ubicarlos adecuadamente.

Paso 3: Análisis de las necesidades y Plan de trabajo.

Es esencial contar con un inventario y asegurarse de que no quede ningún recurso innecesario, dado que estos debían haber sido eliminados previamente. Una vez seleccionados los elementos que se desean mantener en el lugar de trabajo, se debe elaborar un plan de acción que incluya evaluar y auditar los resultados de la inspección, así como la calidad de cada implemento y recurso. Además, se debe determinar cuáles son las circunstancias o procedimientos en los que se utilizarán, por qué se emplearán y cuántos se requerirán (19).

Paso 4: Elementos del orden.

En esta parte, se determinan los recursos a utilizar y se añaden etiquetas para señalar el tipo de material almacenado. Estas etiquetas se colocarán de manera visible para facilitar la búsqueda rápida en caso de necesidad. Además, Se implementarán indicadores para etiquetar, ordenar, señalar o crear líneas divisorias, lo que permitirá verificar cada elemento de manera organizada.

Paso 5: Colocar los elementos en las áreas asignadas.

Es fundamental analizar el área y tomar decisiones claras sobre la ubicación de los materiales, asegurándose de que estén en el lugar más apropiado según su uso y relevancia. También se debe documentar esta nueva ubicación y el tipo de almacenamiento mediante fotografías para futuras referencias. Es importante determinar la cantidad necesaria de artículos y, en caso de excedente, enviarlos a la bodega para su almacenamiento. Dado que en la etapa anterior se eliminaron los artículos innecesarios, el área estará más despejada, lo que facilitará su organización.

4.3.4. Limpieza.

Finalmente, en este aspecto, buscamos fomentar la cultura de la limpieza en el lugar de trabajo. Para lograrlo, hemos desarrollado una serie de pasos que deben seguirse:

Paso 1: Identificación de colaboradores.

En esta etapa, se reúne a los colaboradores involucrado enseñarles esta etapa y proporcionarles las instrucciones requeridas para que puedan avanzar de manera efectiva.

Paso 2: Establecimiento de objetivos.

En este paso, se establecen los objetivos a alcanzar con la implementación de las 5S, que incluyen mantener el hangar siempre limpio y fomentar la actitud de limpieza después de cada trabajo realizado en el depósito. El objetivo principal es crear una cultura de limpieza y eliminar malos hábitos entre el personal.

Paso 3: Elaboración de un Plan de limpieza.

Para llevar a cabo la limpieza, se emplea la división de áreas sugerida anteriormente, para que esto se haga de manera compartida y efectiva. Un nuevo plan se adapta de acuerdo con los requisitos específicas del proyecto. Esta limpieza debe llevarse a cabo treinta minutos antes de finalizar jornada laboral en el hangar, asegurando que quede en mejor estado de lo que se descubrió inicialmente.

Paso 4: Ejecución.

El cumplimiento del pilar debe ir acompañada de capacitación informativas sobre cómo limpiar efectivamente el equipo. El cumplimiento de los objetivos de limpieza establecidos previamente servirá como medida del éxito en la implementación de esta crucial fase de las 5S.

4.3.5. Estandarizar.

Implementar limpieza, orden y organización en el centro de manejo de residuos puede parecer un desafío, pero la verdadera dificultad radica en mantener este estado de manera constante. En esta fase, el objetivo es preservar lo que se logró, aplicar normas a la práctica de los tres primeros "S".

Mantener esta filosofía a través de las tres fases recibe control visual. anteriores, abordando aspectos como la limpieza visual, orden y clasificación visual, donde todas las partes de cada fase pueden ser evaluados visualmente:

Paso 1: Formación de los Colaboradores.

En esta fase, reunimos a los empleados involucrado para aclarar lo que implica este proceso, proporcionarles las instrucciones necesarias y asegurarse de que comprendan lo que se va a hacer. Se aclaran los conceptos y se establecen las pautas a seguir.

Paso 2: Comités de Evaluación.

Para garantizar cumplir con el programa de limpieza, se ha creado un Apéndice 1 que evaluarán los espacios de trabajo. Sin embargo, esto no implica que solo estos colaboradores sean responsables de las tareas de limpieza, ya que los participantes del depósito tienen la responsabilidad de mantener ordenado el centro de manejo de residuos.

Paso 3: Definir Acciones Correctivas.

Se tomarán decisiones y correcciones consideradas relevantes, necesarios y factibles. Es fundamental etiquetar claramente cualquier anomalía, utilizando las etiquetas utilizadas para la limpieza, para indicar que algo no está en orden. Se fomenta un sentido de responsabilidad entre los colaboradores para que, al identificar una anomalía, la corrijan lo más rápido posible, pero sin olvidar sus responsabilidades diarias o la seguridad.

Paso 4: Reforzar el trabajo en equipo.

La modificación debe ser implementado simultáneamente para asegurar que el cambio no solo ocurra, sino que se mantenga y mejore con el tiempo. La regulación puede incluir mecanismos para involucrar a los compañeros en la prevención de futuros desórdenes en la disposición de materiales, recursos y piezas en el hangar.

4.3.5. Disciplina.

El propósito es establecer y promover el respeto y la conformidad con los criterios y procesos definidos a mediante el uso de la metodología. Se espera que se mantenga la organización y la higiene se arraiguen en la cultura de los trabajadores de manera intrínseca. Esto implica que no lo perciban como un trabajo forzada o una responsabilidad, sino como "necesidad" para desempeñarse en un entorno laboral más apropiado (19).

Para alcanzar este nivel de implicación, es fundamental promover de manera continua las 5S y motivar a todo el personal involucrado. Por lo tanto, es necesario seguir difundiendo constantemente la metodología y motivar al personal para que cumplan con las actividades asignadas.

Mantener un seguimiento de las 3 primeras "S".

Es responsabilidad de los administradores y gerentes fomentar el proceso de cambio. Esto puede lograrse mediante el establecimiento de desafíos con metas adecuadas, una respuesta ágil ante cualquier desperfecto y facilitando la iniciativa activa de los colaboradores en el mantenimiento y mejora del depósito.

Como parte del proceso de capacitación y la implementación de los colegas del centro de gestión de residuos, se debe presentar material didáctico, gráfico y explicativo como presentaciones que tienen como objetivo informar a todos los involucrados sobre los fundamentos de la Los objetivos, la filosofía y la metodología del programa 5S, así como enfatizar la importancia de cumplir con estos principios y las auditorías periódicas que se llevarán a cabo.

4.4. Discusión de resultados

En la presente investigación se estableció los objetivos de proponer la implementación de la metodología 5S en el Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos en la Municipalidad Distrital de Ilo, de esa forma se realizó el análisis del actual manejo de los residuos sólidos del distrito de Ilo.

Actualmente se tiene la noticia que Municipalidad Provincial de Ilo está en la continuación de elaborar el Plan Integral De Gestión Ambiental De Residuos Sólidos (PIGARS) de la Municipalidad (41) y derivando que según la Ordenanza Municipal N° 767-2023-MPI se aprobara el Plan Integral de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Ilo (PIGARS 2022-2027) (42) donde se menciona que permitirá generar condiciones requeridas para una gestión integral adecuada, eficiente y efectiva y gestión de desechos sólidos con un enfoque integrador para encontrar soluciones ecológicas desde la perspectiva técnica, financiera, social, institucional, jurídica y medioambiental.

Para ello primeramente se evaluó el cómo la Municipalidad Provincial de Ilo planifica su gestión de residuos sólidos municipales a nivel local, así se recopiló la información de las estrategias necesarias en la elaboración el Plan de gestión integral de residuos sólidos o PIGARS donde se divide en cuatro etapas principales sobre la correcta gestión de los residuos sólidos de la provincia, es así que se analizó que se puede incluir dentro de sus actividades especialmente en las etapas de Formulación y de Mecanismos de seguimiento y evaluación lo propuesto en los resultados de la investigación como actividades en relación a la Metodología 5S.

A. Análisis de aspectos administrativos, técnicos y operativos.

Actualmente el Distrito de Ilo viene creando su sistema de gestión de desechos sólidos basándose en las operaciones de desechos sólidos que incluye la separación, barrido y limpieza de áreas públicas, recolección selectiva, transporte, almacenamiento, acondicionado, valorización y disposición final. En el marco de los recursos humanos de la Municipalidad de Ilo se tiene 139 personas asignadas a la subgerencia de limpieza pública y mantenimiento de áreas verdes y 9 personas de personal asignado del programa segregación en la fuente recolección selectiva, así también un dato importante es la generación per cápita domiciliaria de desechos sólidos domésticos en el distrito de Ilo es de 0.54kg/hab/día. Igualmente, para la municipalidad de Pacocha se tiene un total de 18 personas asignadas a la subgerencia de limpieza pública y mantenimiento de áreas verdes y 2 personas de personal asignado del proyecto de segregación en la fuente de recopilación selectiva y en la Municipalidad de

Algarrobal se tiene un total de 20 personas asignadas a la subgerencia de limpieza pública y mantenimiento de áreas verdes y 5 personas de personal asignado del proyecto de segregación en la fuente y recopilación en la fuente (42).

B. Análisis de Plan de Implementación de Metodología 5S.

Después de realizar el análisis del actual PIGARS de la Municipalidad Provincial de Ilo, se identificó una matriz de actividades y además se identificó como uno de sus principales ejes el de promover el fortalecimiento de la capacidad institucional de las Municipalidades distritales, donde contiene mesas de trabajo, reuniones, y más gestiones internas administrativas, proyectado a 2027 y cada año evaluándose; es aquí donde la implementación de la Metodología 5S debe hacerse efectiva, con la planificación de integrar los 5 conceptos y la forma de incluirlo en los espacios de trabajo de la municipalidad para la cantidad de personas que trabajan descritos en el apartado anterior.

La implementación de las 5S en el manejo de residuos sólidos incluido según lo planeado a los empleados municipales como los procesos de la municipalidad en relación a gestión de residuos sólidos en general asegura la importancia de un manejo adecuado de los desechos, es así que según lo analizado la incorporación de la metodología 5S en la gestión de residuos sólidos no solo se adecua al actual plan de gestión de integral de residuos sólidos municipales de Ilo si no que, provee de mejoras inmediatas, y cumple con los objetivos planteados por la Municipalidad provincial de Ilo con respecto a optimo manejo de residuos sólidos. Estandarización de procedimientos y procedimientos en el cumplimiento de las normas aseguran que los beneficios obtenidos se mantengan con el tiempo y que la Municipalidad de Ilo continúe mejorando en la gestión de sus residuos de manera constante.

CONCLUSIONES

- a. La propuesta para implementar la metodología 5S ha demostrado poder integrarse dentro de las actividades planificadas sobre gestión de residuos sólidos en la Municipalidad Provincial de Ilo como parte de una táctica muy efectiva para aumentar la eficiencia, la organización y la sostenibilidad en el manejo de los desechos municipales.
- b. Se evaluó las etapas críticas que permiten el desarrollo del Plan provincial de gestión de residuos sólidos municipales y planificar las mejoras de manera estratégica, estableciendo metas, objetivos, acciones e inversiones para un período de cinco años, teniendo en cuenta una estrategia: la economía circular, la inclusión social, el territorio y el género.
- c. Los procedimientos para utilizar la metodología 5S (Clasificación, Orden, Limpieza, Estandarización y Disciplina) fueron identificados en forma de capacitaciones hacia el personal de municipalidad, planificando integrar cada una de los 5 conceptos de la metodología en las etapas para el desarrollo del Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos que permitirá a la Municipalidad de Ilo optimizar los procedimientos de gestión de residuos sólidos contribuyendo así en una mayor eficiencia operativa.
- d. El desarrollo de un plan para la implementación de 5S ha permitido identificar las estrategias, actividades que deberán realizarse o incluirse en la organización y planificación, diagnóstico, formulación y seguimiento que son parte del proceso ordenado, técnico y participativo, se logró así cumplir con proponer en la planificación que la metodología 5S contara con una mejora en la salud y seguridad de los trabajadores involucrados en la gestión de residuos sólidos y que al ejecutarse traerá mejoras inmediatas y sentar las bases para la sostenibilidad a largo plazo, que es lo que desea lograr cualquier municipalidad provincial en su jurisdicción.

RECOMENDACIONES

- a. Proporcionar capacitación regular a todos los empleados involucrados en la gestión de residuos sólidos. Esto incluye no solo al personal de recolección y manejo, sino también a aquellos en puestos administrativos y de supervisión. La formación debe enfocarse en la comprensión de los principios de las 5S, su importancia y los beneficios que aportan al proceso de gestión de residuos.
- b. Fomentar la participación de la comunidad en la gestión de residuos sólidos. Esto se logrará mediante campañas de concienciación, programas enfocados a educación ambiental y la promoción de prácticas de separación de residuos en el hogar. El compromiso de los residentes es fundamental y con esto será sostenible el programa de gestión de residuos.
- c. Realizar evaluaciones periódicas al implementar las 5S en la gestión de residuos sólidos. Estas evaluaciones deben analizar la efectividad de las prácticas implementadas, identificar áreas de mejora y ajustar los procedimientos en consecuencia. Mantener un proceso de retroalimentación constante garantiza la adaptación a posibles cambios y desafíos emergentes.
- d. Explorar la incorporación de tecnologías innovadoras en la gestión de residuos sólidos. Implementar un sistema que permita el seguimiento y monitoreo en tiempo real puede ayudar a optimizar las rutas de recolección, identificar puntos problemáticos y facilitar la toma de decisiones basada en datos. Además, la digitalización aumenta la transparencia y eficiencia en la gestión.
- e. Establecer programas de reconocimiento para los empleados que demuestren un compromiso sobresaliente con la implementación de las 5S. Los incentivos, premios y reconocimientos públicos pueden motivar a los equipos a mantener altos estándares de organización y limpieza, así como a promover un ambiente de trabajo saludable y colaborativo.
- f. Fomentar la colaboración y la comunicación entre diferentes departamentos dentro de la municipalidad. La gestión de residuos sólidos si bien se cómo conoce como proceso integral que involucran varios aspectos, abarca tanto la planificación hasta la ejecución. Una coordinación efectiva entre departamentos garantiza un enfoque holístico y la maximización de los resultados.
- g. Realizar auditorías regulares tanto internas como externas para evaluar el cumplimiento de los estándares de las 5S y la gestión adecuada de residuos sólidos. La retroalimentación de auditores externos puede proporcionar una perspectiva imparcial y sugerencias valiosas para la mejora continua.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PRENSA Regional. Califican de no saludables las playas de Ilo, según monitoreo de la Red de Salud. *Prensa Regional*. 30 de Noviembre de 2023, pág. 5.
2. ILO Noticias. ¡Ilo siempre fue una ciudad Limpia! , MPI debe aplicar plan de contingencia, hay basura en las esquinas del cercado,periferias y pampa inalambrica. *ILO NOTICIAS*. 7 de Mayo de 2021.
3. COBOS, C. Aplicación de la Metodología 5S en la Mejora de la productividad de una empresa de la industria farmaceutica. Universidad San Ignacio de Loyola. Lima : [en línea] Tesis Doctoral, 2023.
4. RODRIGUEZ, N, MCLAUGHIN, M y PENNOCK, D. *La Contaminación del suelo: Una realidad oculta*. Roma : FAO, 2019.
5. CORREAL, M, RIHM, A y ZAMBRANO, M. De desechos a recursos: gestión de residuos sólidos para el desarrollo. [En línea] 20 de Marzo de 2021. [Citado el: 13 de Diciembre de 2023.] <https://blogs.iadb.org/agua/es/desechos-a-recursos-gestion-residuos-solidos/>.
6. *Programa 5S's para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo*. PIÑERO, E, VIVAS, F y FLORES, L. 20, Venezuela : Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, 2018, Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias, Vol. 6, págs. 99-110.
7. CHUCOS, A. Impacto ambiental del manejo de residuos sólidos del botadero “El Porvenir” - El Tambo. Universidad Continental. Huancayo : Tesis Titulacion, 2020.
8. LLONTOP, N. Metodología de las 5S para incrementar la eficiencia operativa en la empresa confecciones Juanitex - Atusparias 2018. Universidad Señor de Sipan. Pimentel : s.n., 2019.
9. SAMPIERI, R, FERNANDEZ, C y BAPTISTA, M. *Metodología de la investigación*. Mexico D.F : The McGraw-Hill, 2010.
10. VELASCO, W y ACOSTA, S. Propuesta de Implementación de la Metodología de las 5S para el almacen de segundas DE LA EMPRESA VECOL S.A. Universidad ECCI. Bogota : s.n., 2021.
11. LOPEZ, L. mplementación de la metodología 5S en el área de almacenamiento de materia prima y producto terminado de una empresa de fundición. Universidad Autonoma de Occidente. Santiago de Cali : s.n., 2014.

12. PAICO, M. Implementación de las 5S para mejorar la productividad en el almacén de la Empresa Distribuidora Comercial Álvarez Bohl SRL, Piura 2019. Universidad Nacional de Piura. Piura : s.n., 2019.
13. LLONTOP, N. Metodología de las 5S para incrementar la eficiencia operativa en la empresa confecciones Juanitex - Atusparias 2018. Unviersidad Señor de Sipan. Pimentel : s.n., 2019.
14. LOAYZA, M. Medición del impacto en la productividad de la implementación de las 5S en la empresa Abralit S.A. de Arequipa durante el periodo del 2018. Universidad Nacional de San Agustín. Arequipa : s.n., 2019.
15. DELGADO, A. Las 5S para incrementar la productividad del área de mantenimiento en una empresa de transporte. Universidad Peruana Los Andes. Huancayo : s.n., 2018.
16. VENEGAS, R. Las 5S, manual teorico y de implantación. [En línea] 2005. [Citado el: 27 de Diciembre de 2023.] <https://www.gestiopolis.com/wp-content/uploads/2005/11/las-5S-manual-teorico-y-de-implantacion.pdf>.
17. MADARIAGA, F. *Lean Manufacturing*. s.l. : Creative Commons, 2019.
18. CERDAD, J. ¿Qué es la estrategia de las 5'S? [En línea] 12 de Noviembre de 2019. [Citado el: 14 de Diciembre de 2023.] <https://productionmanagement14.blogspot.com/2015/11/5-s.html>.
19. PALENCIA, J. *El efecto 5S, Manual paso a paso*. Colombia : Corporación Industrial Minuto de Dios, 2015.
20. RONDON, E, y otros. Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. Santiago : Naciones Unidas, 2016.
21. OGOSI, J y NEGRON, C. Diseño e implementación de la Metodología 5S para mejorar la gestión de almacén de la Empresa CFG Investment SAC, Lima 2018. Universidad Peruana de las Américas. Lima : s.n., 2019.
22. MARTINEZ, M. Panorama General de las Tecnologías de Reciclaje de Plásticos en México y en el Mundo. Mexico D.F : Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2020.
23. MILANCA, C. *Reciclaje Creativo: Guia para profesores*. Madrid : Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), 2021.

24. TWENERGY. ¿Qué es el compostaje? *Twenergy*. [En línea] 11 de Noviembre de 2020. [Citado el: 18 de Diciembre de 2023.] <https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/que-es-compostaje/>.
25. ROPERO, S. Vertederos: qué son, tipos y consecuencias. *Ecología Verde*. [En línea] 27 de Mayo de 2020. [Citado el: 18 de Diciembre de 2023.] <https://www.ecologiaverde.com/vertederos-que-son-tipos-y-consecuencias-2788.html>.
26. HEMMERLING, J. ¿Qué es la incineración? *Séché Group Perú*. [En línea] 8 de Junio de 2020. [Citado el: 18 de Diciembre de 2023.] <https://sechegroup.com.pe/que-es-la-incineracion/>.
27. ARRIOLS, E. Residuos peligrosos: clasificación, ejemplos y manejo. *Ecología Verde*. [En línea] 11 de Febrero de 2019. [Citado el: 18 de Diciembre de 2023.] <https://www.ecologiaverde.com/residuos-peligrosos-clasificacion-ejemplos-y-manejo-1782.html>.
28. JABBOUR, G. Basura electrónica, el gran problema de los gadgets que afecta al mundo. *Expansión*. [En línea] 20 de Setiembre de 2023. [Citado el: 18 de Diciembre de 2023.] <https://expansion.mx/tecnologia/2023/09/20/basura-electronica-que-es-como-afecta-al-mundo>.
29. PARADA, I. Materiales biodegradables, la alternativa para un futuro sin residuos eternos. *Expansión*. [En línea] 18 de Julio de 2023. [Citado el: 18 de Diciembre de 2023.] <https://expansion.mx/opinion/2023/07/18/materiales-biodegradables-la-alternativa-para-un-futuro-sin-residuos-eternos>.
30. MORIANA, L. Basura orgánica e inorgánica: qué es y ejemplos. *Ecología Verde*. [En línea] 21 de Setiembre de 2021. [Citado el: 18 de Diciembre de 2023.] <https://www.ecologiaverde.com/basura-organica-e-inorganica-que-es-y-ejemplos-1243.html>.
31. GUZMAN, I. Gestión de residuos sólidos en Perú: su avance y lo que plantea el Minam. *Gestión*. 2023, Vol. 1.
32. UMAÑA, P. Rellenos sanitarios: ¿una bomba de tiempo para el ambiente? *Universidad de Costa Rica*. [En línea] 13 de Noviembre de 2018. [Citado el: 18 de Diciembre de 2023.] <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2018/11/13/rellenos-sanitarios-una-bomba-de-tiempo-para-el-ambiente.html>.

33. SATUR. La importancia de los contenedores de reciclaje. *Satur: Gestión de residuos*. [En línea] 31 de Agosto de 2022. [Citado el: 18 de Diciembre de 2023.] <https://contenedoressatur.com/la-importancia-de-los-contenedores-de-reciclaje/>.
34. BLIPVERT. ¿Que es la recogida selectiva? *Blipvert Recologics*. [En línea] 27 de Marzo de 2022. [Citado el: 18 de Diciembre de 2023.] <https://www.blipvert.es/es/articles/que-es-la-recogida-selectiva/>.
35. AQUAE Fundación. ¿Vivir sin producir residuos? *Aquae Foundation*. [En línea] 31 de Julio de 2023. [Citado el: 18 de Diciembre de 2023.] <https://www.fundacionaquae.org/zero-waste-que-es/>.
36. CEGARRA, J. Metodología de la Investigación Científica y Tecnológica. Barcelona : Diaz de Santos, 2004.
37. ESPINOZA, C. *Metodología de investigación tecnológica*. Huancayo : Universidad Nacional del Centro del Perú, 2010.
38. MINAM. Guía para elaborar el Plan Distrital de Manejo de Residuos Sólidos. Lima : MINAM, 2019.
39. —. Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2024. Lima : Ministerio del Ambiente - MINAM, 2017.
40. —. Guía para elaborar el plan provincial de gestión integral de residuos sólidos municipales. Lima : Ministerio del Ambiente, 2019.
41. —. Municipalidad Provincial de Ilo: Se elabora plan Integral de Residuos Solidos. [En línea] 04 de Julio de 2022. [Citado el: 22 de Diciembre de 2023.] <https://www.gob.pe/institucion/muniilo/noticias/629260-se-elabora-plan-integral-de-residuos-solidos>.
42. ABSI, L, y otros. Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Solidos de la Provincia de Ilo 2022-2027. Ilo : Municipalidad Provincial de Ilo, 2022.
43. SOMENGIL, E. Metodología 5S: Que es, Para que sirve y como implementarla. *Multiwasher*. [En línea] 26 de Mayo de 2022. [Citado el: 26 de Diciembre de 2023.] <https://blog.somengil.com/es/metodologia-5S/>.

44. ROPERÓ, S. ¿Que es la gestion de residuos? *Ecología Verde*. [En línea] 2 de Junio de 2020. [Citado el: 26 de Diciembre de 2023.] <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-gestion-de-residuos-2787.html>.

ANEXOS

ANEXO N°1: MATRIZ DE CONSISTENCIA:

TITULO: “Implementación de las 5s en la gestión de residuos sólido-municipalidad provincial de Ilo”

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Cómo implementar las 5S en la gestión de residuos sólidos en la Municipalidad Provincial de Ilo?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Proponer la implementación de la metodología 5S en la gestión de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Ilo.</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>En la presente investigación no se incluirá hipótesis, ya que es un estudio descriptivo que no pronosticará ningún valor o resultado, y según Sampieri et al. (2010) solo las investigaciones</p>	<p>V. INDEPENDIENTES</p> <p>5S.</p> <p>v. .DEPENDIENTE: Gestión de residuos sólidos en la municipalidad provincial de Ilo.</p>	<p>Tipo de Investigación</p> <p>Descriptivo, no experimental</p> <p>Alcance:</p> <p>Aplicado</p> <p>Diseño:</p> <p>No experimental, transversal de tipo descriptivo</p>
<p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>¿Cuáles son las etapas críticas que deben ser evaluadas para la elaboración efectiva del Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la Municipalidad Provincial de Ilo?</p> <p>¿De qué forma se puede determinar los procedimientos de la metodología de orden y limpieza 5S a aplicarse dentro</p>	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Evaluar las etapas necesarias de elaboración del Plan Provincial de Gestión Integral de Residuos Sólidos de la Municipalidad Provincial de Ilo.</p> <p>Determinar los procedimientos de la metodología 5S correspondientes a orden y limpieza para implementarse en la gestión de residuos</p>	<p>descriptivas que tienen como objetivo predecir hechos o cifras, llevan hipótesis por lo que pronosticarán un resultado basado en su marco teórico y planteamiento de problema. En este caso se propondrá la implementación de la metodología 5S dentro del plan provincial de gestión de residuos sólidos municipales mas no se implementará, así</p>	<p>POBLACIÓN Y MUESTRA</p> <p>En la presente investigación la POBLACIÓN estuvo compuesta por la documentación del área, los procesos de las áreas encargados de la gestión de residuos sólidos y el personal que se encuentra trabajando</p>	<p>TÉCNICAS DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</p> <p>Las técnicas de recolección de datos usados fue la observación directa, entrevistas al personal de involucrado en el sistema de gestión de recolección de residuos sólidos.</p>

de la actual gestión de residuos sólidos en la Municipalidad Provincial de Ilo?

¿Cuáles son las estrategias que deben ser considerados en la elaboración del plan de implementación de la metodología 5S para mejorar las actividades de gestión integral de residuos sólidos en la Municipalidad Provincial de Ilo?

sólidos de la municipalidad Provincial de Ilo.

Elaborar el plan de Implementación de la metodología 5S en las actividades de gestión integral de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Ilo.

que no tenemos un valor al cual podríamos pronosticar, solo describir el estado situacional de la Municipalidad Provincial de Ilo y consecuentemente elaborar un plan de manejo de residuos sólidos integrando la metodología 5S.

por esta misma gestión dentro de la municipalidad provincial de Ilo.

La MUESTRA en el presente trabajo de investigación se tomó a los procesos y personal de: la subgerencia de limpieza pública y del programa segregación en la fuente recolección selectiva, los cuales corresponden a la Municipalidad Provincial de Ilo.

ANEXO N°2: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

Variables	Definición Conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Independiente: 5S	Es una técnica de gestión cuyo objetivo es lograr espacios de trabajo más organizados, productivos, ergonómicos, seguros y de mayor calidad. (43)	Metodología aplicada a la , una estrategia de calidad aplicada individualmente, en el puesto de trabajo, y colectivamente, como empresa.	Seiri Seiton Seiso Seiketsu Shitsuke	Capacitaciones de metodología 5S. Acciones de la metodología 5S.
Variable Dependiente: Gestión de residuos sólidos de la Municipalidad Provincial de Ilo	Herramienta clave para promover y lograr el eficiente manejo de residuos sólidos, además es un proceso en el que intervienen diferentes actividades, todas necesarias, para poner solución a todos los residuos generados. (44)	Instrumento de gestión ambiental de residuos sólidos aplicado a la jurisdicción de un espacio geográfico como lo es la Municipalidad Provincial de Ilo	Gestión provincial de residuos sólidos	01 Plan provincial de gestión integral de residuos sólidos municipales.

ANEXO N° 3: FOTOGRAFÍAS







ANEXO N°04: PLANO DE UBICACIÓN DEL BOTADERO MUNICIPAL

