

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE PROCESOS DE LIMPIEZA Y  
DESINFECCIÓN EN UNA EMPRESA PERTENECIENTE AL SECTOR DE  
ASEO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN**

**ACOSTA FRAILE DANNY LEONARDO  
SÁNCHEZ ESTRADA MARIANA LUCIA**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS  
BOGOTÁ D.C**

**2025**

**PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE PROCESOS DE LIMPIEZA Y  
DESINFECCIÓN EN UNA EMPRESA PERTENECIENTE AL SECTOR DE  
ASEO MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN**

**ACOSTA FRAILE DANNY LEONARDO  
SÁNCHEZ ESTRADA MARIANA LUCIA**

**Proyecto de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial**

**Director**

**Hernando Alexander Gutiérrez Sánchez**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS  
BOGOTÁ D.C**

**2025**

**Nota de aceptación**

---

---

---

---

---

**Firma del jurado**

---

**Firma del jurado**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por sus bendiciones y sabiduría en cada paso que he dado en este camino. A mamá, por su amor incondicional, paciencia y apoyo inquebrantable. Gracias por ser mi compañera de vida, mi pilar y mi inspiración, por enseñarme con su ejemplo que todo es posible cuando se trabaja con dedicación y pasión. A todos los docentes que, con su dedicación y sabiduría, han marcado una huella en mi formación académica, enseñándome a ser no solo un mejor profesional, sino también una mejor persona.

*Danny Acosta*

A Dios, por ser mi guía constante y fuente inagotable de fortaleza. Gracias por iluminar mi camino, inspirarme y otorgarme la perseverancia necesaria para alcanzar mis metas.

A mi mamá, mi mayor pilar y ejemplo de dedicación. Gracias por tu infinito amor, apoyo incondicional y por motivarme siempre a dar lo mejor de mí. Tu sabiduría y orientación han sido fundamentales en cada paso de este camino, y este logro es tanto tuyo como mío.

*Mariana Sánchez*

## ÍNDICE

1.	RESUMEN .....	1
2.	ABSTRACT .....	1
3.	LINEA DE INVESTIGACIÓN .....	1
4.	INTRODUCCIÓN .....	2
5.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	4
	Descripción del problema: .....	4
	Pregunta de investigación:.....	8
6.	JUSTIFICACIÓN .....	9
7.	OBJETIVOS .....	11
	Objetivo General: .....	11
	Objetivos Específicos:.....	11
8.	ALCANCE .....	12
9.	MARCO REFERENCIAL.....	12
	9.1 Marco conceptual .....	12
	9.2 Marco teórico .....	14
	9.3 Marco de antecedentes: .....	24
9.	MARCO LEGAL .....	27
11.	MARCO METODOLÓGICO .....	29
10.	CRONOGRAMA.....	34
12.	RESULTADOS.....	34
	12.1 Caracterización del proceso de limpieza en el área de hospitalización. ....	34
	12.1.1 Tipos de aislamientos y elementos de protección personal (epps).....	37
	12.1.2 Procesos de limpieza del área de hospitalización.....	42
	12.1.3 Técnicas de limpieza y controles de calidad.....	50
	12.1.4 Limpiezas diarias y suministros de kits. ....	53
	12.2 Ineficiencias identificadas mediante la metodología lean en el proceso de limpieza en el área de hospitalización. ....	55
	12.3 Ineficiencias en el proceso de limpieza del área de hospitalización identificadas a través de encuestas aplicadas al personal.....	63
13.	OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE LIMPIEZA EN EL ÁREA DE HOSPITALIZACIÓN: PROPUESTA DE MEJORA BASADA EN HERRAMIENTAS LEAN .....	70
14.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	100

15. BIBLIOGRAFIA .....	102
------------------------	-----

## ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Distribución del área de hospitalización .....	6
Tabla 2. Lean Manufacturing VS Métodos de fabricación tradicional .....	21
Tabla 3. Marco legal. ....	27
Tabla 4. Variables marco metodológico.....	30
Tabla 6. Actividades proyecto.....	34
Tabla 7. Aislamientos habitaciones de hospitalización. ....	38
Tabla 8. EPPS Personal de limpieza. ....	40
Tabla 9. Técnicas de limpieza.....	51
Tabla 10. Kits de limpieza.....	54
Tabla 11. Variación porcentual ingresos de personal nuevo. ....	58
Tabla 12. Fases de la propuesta de mejora.....	75
Tabla 13. Propuesta de mejora.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## ÍNDICE FIGURAS E ILUSTRACIONES

Figura 1. Marco de antecedentes. ....	24
Figura 2. Distribución del área de hospitalización piso 3. ....	35
Figura 3. Distribución del área de hospitalización piso 4. ....	36
Figura 4. Distribución del área de hospitalización piso 5. ....	37
Figura 5. Cursograma limpieza rutinaria. ....	43
Figura 6. Cursograma limpieza terminal. ....	44
Figura 7. Cursograma limpieza rutinaria baños comunes. ....	46
Figura 8. Limpieza rutinaria ascensores. ....	48
Figura 9. Cursograma limpieza terminal enfermería. ....	50
Figura 10. Diagrama de Ishikawa. ....	55
Figura 11. Estadísticas rotación del personal 2023 VS 2024. ....	57
Figura 12. Personal nuevo. ....	59
Figura 13. Demoras en el proceso. ....	60
Figura 14. VSM limpieza terminal. ....	61
Figura 15. Gráfica mejora continua. ....	66
Figura 16. Gráfica calidad del servicio. ....	67
Figura 17. Gráfica capacitación. ....	68
Figura 18. Gráfica recursos e insumos. ....	69
Figura 20. Gráfica trabajo en equipo. ....	70
Figura 21. Estructura propuesta de mejora. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## **1. RESUMEN**

El proyecto de investigación busca analizar todos los procesos operativos relacionados con la limpieza y el aseo realizados en el área de hospitalización de una clínica. Mediante una evaluación detallada y por medio de la metodología Lean, se busca identificar ineficiencias y áreas susceptibles de mejora. Con el fin de desarrollar una propuesta de mejora de procesos, aunque esta no será implementada. Mediante este estudio se pretende proporcionar una visión clara de los puntos débiles y oportunidades en la gestión de limpieza hospitalaria, con el fin de ofrecer recomendaciones basadas en datos para futuras consideraciones.

*Palabras clave: Aseo, Desperdicios, Hospitalización, Ineficiencias, Lean, Limpieza.*

## **2. ABSTRACT**

The research project seeks to analyze all the operational processes related to cleaning and hygiene carried out in the hospitalization area of a clinic. Through a detailed evaluation and through the Lean methodology, we seek to identify inefficiencies and areas susceptible to improvement. In order to develop a process improvement proposal, although this will not be implemented. This study aims to provide a clear view of the weaknesses and opportunities in hospital cleaning management, in order to offer data-based recommendations for future considerations.

*Keywords: Cleaning, Cleaning, Hospitalization, Inefficiencies, Lean, Waste.*

## **3. LINEA DE INVESTIGACIÓN**

El proyecto se enfoca en la línea de investigación de mejora de procesos, específicamente enfocada en el servicio de limpieza y aseo dentro del área de hospitalización de una clínica ubicada en el norte de Bogotá. Para este propósito, se implementará la metodología Lean con la finalidad de realizar una propuesta

en la que se busca optimizar los procesos, reducir desperdicios y mejorar la eficiencia en la prestación de servicios de limpieza, proporcionados por la empresa subcontratada en el entorno hospitalario. [1]

Para esta investigación se emplearán diversas herramientas provenientes de Lean para el desarrollo de esta propuesta, aunque no se prevé su implementación.

#### **4. INTRODUCCIÓN**

Actualmente, la eficiencia y la calidad en la prestación de servicios de salud son aspectos fundamentales para garantizar la seguridad y satisfacción de los pacientes [2]. Dentro de este contexto, la limpieza y la desinfección de las instalaciones juegan un papel crucial en la prevención de infecciones y en el mantenimiento de un ambiente seguro para pacientes, administrativos, personal médico, enfermeras, operarios y visitantes [3]. Diversos estudios realizados en diferentes países han demostrado que la correcta limpieza y desinfección de las superficies logran reducir más del 99% la presencia de microorganismos. Por lo tanto, asegurar un servicio de limpieza de alta calidad es esencial para el bienestar de los pacientes y la eficiencia operativa de las instituciones de salud.

Este proyecto de grado se enmarca en la necesidad de mejorar los procesos de limpieza en el entorno hospitalario, centrándose en una clínica como unidad de atención médica de cuarto nivel, específicamente en el área de hospitalización. Para ello, se propone la implementación de la metodología Lean, un enfoque que permite identificar y eliminar actividades que no agregan valor, optimizando así el uso de recursos y reduciendo costos operativos, al mismo tiempo que se mejora la calidad del servicio. [4]

En el contexto hospitalario, la metodología Lean se puede aplicar para identificar para identificar y eliminar ineficiencias en los procesos de limpieza, mejorar la asignación de recursos, y garantizar que las áreas de hospitalización se mantengan en condiciones óptimas, reduciendo así el riesgo de infecciones. [14]

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal diseñar una propuesta de mejora, basada en un análisis detallado de los procesos de limpieza existentes y los tiempos en que se llevan a cabo en cada uno de los mismos, las rutinas establecidas, así como también la cantidad de personal asignado para cumplir con las funciones, entre otros factores. Mediante esta evaluación exhaustiva es posible obtener una visión integral de la situación actual que presenta la empresa de aseo, permitiendo identificar áreas susceptibles de mejora y diseñar estrategias efectivas para optimizar el servicio de limpieza en el área de hospitalización.

Para llevar a cabo esta investigación, se establece una estructura que abarca puntos relevantes. En primer lugar, se presenta el planteamiento del problema, en donde se contextualizan los principales desafíos del sector en general y del área de limpieza en entornos hospitalarios. A continuación, se proporciona la justificación de la investigación en la cual se destaca la relevancia de abordar esta temática.

Seguidamente, se establecen los objetivos, que incluyen tanto el general como los específicos que se pretenden alcanzar con el estudio. Luego, se define el alcance del proyecto, en el cual se acotan los límites y el área que será abordada durante el desarrollo de la investigación. Después, se desarrolla el marco referencial, el cual se divide en 4 categorías: conceptual, referencial, antecedentes y legal. En estos se revisa la literatura existente y se establece un fundamento teórico y normativo.

Posteriormente, se detalla el marco metodológico, donde se explica el diseño de la investigación, los métodos y técnicas de recolección de datos. Seguidamente, se presenta el cronograma, donde se detallan las actividades a realizar para llevar a cabo la investigación, alineadas con los objetivos del estudio. Luego, se presentan los resultados obtenidos a lo largo del estudio, incluyendo los hallazgos de las encuestas y otros datos relevantes, en esta sección se detallan las deficiencias detectadas en los procesos, después de esto, se expone la propuesta de mejora, la cual pretende abordar estas ineficiencias mediante la implementación de las herramientas Lean. A continuación, se exponen las

conclusiones y recomendaciones, donde se propone una serie de mejoras para la empresa. Finalmente, se incluyen la bibliografía y los anexos correspondientes.

## **5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **Descripción del problema:**

Las empresas de aseo y limpieza desempeñan un papel fundamental en Colombia, siendo un pilar importante para el bienestar de la comunidad y el desarrollo económico del país. En términos económicos, según la ANDI, las empresas de aseo representaron aproximadamente el 3% del PIB de Colombia. [5]

En el sector, se destacan diversas estadísticas que evidencian la composición demográfica y las características de su fuerza laboral. Una de las cualidades más distintivas es la generación de empleo, ofreciendo una amplia variedad de oportunidades laborales a muchas personas. En particular, el 90% de los trabajadores en esta industria son mujeres cabeza de hogar, mientras que el 10% son hombres. [6]

Además, el sector demuestra un firme compromiso con la inclusión social, reflejado en el perfil de sus trabajadores: el 5% está compuesto por personas adultas próximas a jubilarse, y el 1% corresponde a trabajadores reintegrados del conflicto armado. [6]

Por otro lado, el nivel de escolaridad en el sector es bajo, lo cual refleja el grado limitado de capacitación y formación del personal. Según estadísticas del DANE en el 2021, alrededor del 33.9% de los trabajadores alcanzaron únicamente el nivel de educación básica secundaria, lo cual se debe, en gran medida, al acceso restringido a oportunidades educativas [7]. Por esta razón, es fundamental proporcionar educación y capacitación para mejorar las habilidades y capacidades de los trabajadores, lo que, a su vez, incrementaría la competitividad en el mercado laboral y mejoraría la calidad de los servicios ofrecidos.

Sin embargo, a pesar de su importancia económica y su significativa contribución a la generación de empleo, el sector de servicios de limpieza enfrenta diversos desafíos que afectan su eficiencia y competitividad. Entre las principales dificultades se encuentran la falta de estandarización en los procesos y la falta de capacitación del personal.

Además, la informalidad, que caracteriza a este sector, representa un reto considerable, ya que la mayoría de los trabajadores carecen de acceso a beneficios laborales básicos, como la posibilidad de una jubilación remunerada, cesantías y primas. Como consecuencia, en el año 2022, la tasa de informalidad en el sector ascendió al 15%. [6]

A su vez, la crisis económica y la inflación han reducido significativamente la contratación de personal de aseo en los hogares, con una disminución estimada entre el 3% y el 4% [8]. Como resultado, muchas personas han optado por contratar servicios informales, prescindiendo de las garantías legales. Esta tendencia ha provocado una disminución en la demanda de servicios formales, lo que impacta negativamente a las empresas que operan en este sector. [8]

En Colombia, la industria de aseo está experimentando una tendencia hacia la tercerización de la prestación de servicios, los cuales son suministrados para el uso en los procesos económicos de otros sectores, como, por ejemplo, el de la salud [9]. Esta tercerización permite a los hospitales brindar un entorno seguro para los pacientes y para el personal que trabaja en el entorno hospitalario, de manera que se garantice que no se propaguen los gérmenes y bacterias dentro de las clínicas.[10]

En este contexto, destaca la empresa objeto de estudio, una reconocida compañía del sector de servicios de limpieza y aseo. Fundada de 1955 en la ciudad de Cali, Colombia. Inicialmente, surgió como un proyecto familiar, ofreciendo servicios de limpieza para hogares y pequeños comercios.

Actualmente, la empresa emplea aproximadamente 5.000 trabajadores en todo el territorio nacional, distribuidos en más de cuatro sucursales principales. La ubicación estratégica de estas sedes permite abarcar gran parte del territorio

colombiano. Entre sus clientes destacados se encuentra una importante clínica en el norte de Bogotá.

En dicha clínica, los servicios ofrecidos incluyen limpieza general, desinfección de áreas y superficies, manejo de residuos, lavado de baños, y remoción de polvo, entre otros [11]. Estas actividades se realizan con el propósito de garantizar un entorno seguro para los pacientes y todo el personal hospitalario, cumpliendo con las directrices del manual de aseo establecido por la clínica. [12]

Dada la importancia de mantener estándares óptimos de limpieza en entornos de salud, esta investigación se centrará especialmente en el área de hospitalización, que abarca los pisos tercero, cuarto y quinto, los cuales serán objeto de estudio, como se muestra a continuación:

**Tabla 1. Distribución del área de hospitalización**

Piso	Habitaciones (Ala Sur)	Habitaciones (Ala Norte)	Central de enfermería (Ala Sur)	Central de enfermería (Ala Norte)	Sala de espera	Baños
3	25	25	1	1	1	2
4	25	25	1	1	1	2
5	8	8	1	-	1	2

**Fuente: Elaboración propia.**

Para suplir el servicio de aseo en el área de hospitalización, opera con un equipo de aproximadamente 15 personas, las cuales están distribuidas en tres turnos de trabajo: el turno diurno de 6:00 a.m. a 2:00 p.m., el turno de la tarde de 1:00 p.m. a 9:00 p.m., y el turno nocturno de 8:00 p.m. a 6:00 a.m.

Las responsabilidades del equipo incluyen el manejo de la ropería, asegurando que este limpia y disponible para su uso, y la realización de la ruta sanitaria, que consiste en trasladar los residuos desde sus puntos de origen hasta un punto de almacenamiento mediante contenedores [13]. Un aspecto fundamental de sus funciones es la desinfección de espacios comunes (como baños, salas de espera, pasillos, oratorio, escaleras, entre otros) y la limpieza de habitaciones.

Puesto que el área de hospitalización se considera semi-crítica, dado que presenta una carga bacteriana que varía entre el 20% y el 60% [14], se requiere un nivel más exhaustivo de higienización en los cuartos de los pacientes [15]. Estas tareas se dividen en dos categorías principales: limpieza rutinaria y limpieza terminal.

Durante la estadía del paciente, se lleva a cabo la limpieza rutinaria diaria, la cual incluye el aseo de superficies, pisos y balos en las habitaciones, estaciones de enfermería, espacios comunes y escaleras internas y externas. Mientras que, la limpieza terminal se realiza cuando el paciente es dado de alta, este tipo de higiene es más completa dado que se realiza el lavado de paredes, cama, colchón, pisos, baños, techo, sofá, ventanales y puertas. [14]

La frecuencia de limpieza y desinfección diaria se realiza 2 veces al día, en el turno de la mañana y la noche, por otro lado, la desinfección terminal está directamente relacionada con la cantidad de altas de pacientes durante el transcurso del día. Por otra parte, los tiempos asignados para realizar tanto la limpieza rutinaria como la terminal están directamente controlados para asegurar la calidad en la higiene de las habitaciones. Se establece que la limpieza rutinaria debe completarse en 15 minutos, mientras que, la limpieza terminal requiere 45 minutos.

Asimismo, es esencial considerar los tiempos establecidos para llevar a cabo la limpieza en las distintas áreas de hospitalización. En los pasillos, la limpieza rutinaria se realiza con una frecuencia de 1 vez al día, con una duración de 40 minutos, por otro lado, la limpieza terminal demanda alrededor de 65 minutos. En cuanto a las escaleras internas y externas, la limpieza rutinaria se lleva a cabo 2 veces al día, con una duración de 90 minutos en total. Con respecto a la ruta sanitaria se realiza 5 veces al día, con una duración de 1 hora en cada sesión. En lo que respecta a la terraza, se realiza una limpieza 2 veces al día, con una duración de 30 minutos por sesión. Finalmente, los baños de las zonas comunes son aseados entre cada 2 a 3 horas con una duración de 15 minutos por cada limpieza.

Los tiempos de limpieza de las habitaciones son medidos y controlados mediante una aplicación interna la cual fue desarrollada por la empresa, en ella se registran la duración de cada decisión de limpieza, ya sea rutinaria o terminal, en cada habitación. Cada miembro del equipo de limpieza reporta la hora de inicio y de finalización de cada tarea asignada.

No obstante, pese al compromiso de la empresa con la calidad del servicio, ha enfrentado una serie de desafíos significativos en su operación en la clínica. Uno de los principales ha sido la alta rotación de personal e inasistencias, causadas por las exigencias del trabajo y de la exposición constante a agentes patógenos (sangre, fluidos corporales) y a productos químicos fuertes (hipoclorito de sodio, detergentes, etc.).[16]

Esta situación ha generado dificultades para cubrir adecuadamente la demanda de desinfección y limpieza de habitaciones, específicamente cuando se producen varias altas de pacientes. Como resultado, se ha vuelto difícil mantener el mismo nivel de atención en otras áreas comunes de la clínica como baños pasillos, escaleras, etc.

Ante esta contingencia, la compañía ha tenido que implementar movimientos estratégicos, priorizando la asignación de recursos de personal hacia las habitaciones. Sin embargo, debido a este ajuste se han experimentado demoras en la higienización de las habitaciones y aumentos de la posibilidad de enfrentar sanciones debido al incumplimiento de los tiempos establecidos, lo cual repercute negativamente en la prestación del servicio.

Según lo mencionado anteriormente, el propósito del proyecto consiste en analizar detalladamente los procesos existentes relacionados con el aseo y desinfección llevados a cabo en el área de hospitalización con el fin de desarrollar una propuesta de mejora orientada a potenciar el servicio ofrecido.

**Pregunta de investigación:**

En consecuencia, se pretende dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación, ¿Como podría la aplicación de la metodología Lean mejorar los procedimientos de limpieza y desinfección en el área de hospitalización, elevar

la calidad del servicio, abordar eficazmente los desperdicios y, en última instancia contribuir a la satisfacción del cliente?

## **6. JUSTIFICACIÓN**

El sector de limpieza y aseo surgió hace más de 50 años, en el Valle del Cauca, Colombia, con el establecimiento de las primeras empresas dedicadas a la fabricación y venta de productos de limpieza. Sin embargo, la falta de conocimiento entre los clientes sobre el uso adecuado de estos productos creó la necesidad de ofrecer servicios de limpieza especializados [17].

Desde entonces, el sector ha experimentado un crecimiento notable, convirtiéndose en uno de los más relevantes del país contribuyendo cerca del 3% del PIB y generando más de 170.000 empleos directos [5], [6]. En la actualidad, las empresas del sector no solo proporcionan soluciones de limpieza permanentes, sino que también ofrecen servicios de tercerización en diversas instituciones educativas y empresas, destacándose especialmente en el ámbito de la salud, donde la demanda es alta.

En este sentido, la limpieza es esencial en los entornos hospitalarios, donde los pacientes son susceptibles a infecciones y enfermedades, la desinfección adecuada juega un papel fundamental en la creación de un ambiente limpio, seguro y libre de patógenos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que las infecciones hospitalarias representan un problema grave, debido a que más de 1.4 millones de personas contraen infecciones dentro del centro médico [18]. Durante la crisis sanitaria desencadenada por la pandemia de COVID- 19, el sector de aseo y limpieza ratificó su importancia para garantizar la seguridad y la salud en las clínicas, ya que la limpieza frecuente y desinfección de superficies se convirtieron en medidas cruciales para prevenir la propagación del virus, dada su capacidad de permanecer viable en superficies y equipos médicos durante horas o incluso días. [18]

Una deficiencia notable en el sector es que las tareas de limpieza en los hospitales se realizan manualmente, lo cual implica un mayor esfuerzo y tiempo por parte de los trabajadores. Por lo tanto, sería beneficioso que las empresas dejen de depender únicamente de métodos manuales y comiencen a incorporar

nuevas tecnologías. Al combinar tecnología con métodos tradicionales de limpieza dirigidos por humanos, las organizaciones pueden aprovechar lo mejor de ambos enfoques, logrando un servicio eficiente y de alta calidad. [19]

Por otra parte, el proyecto de investigación se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, un marco global para abordar los desafíos que enfrenta la humanidad, incluyendo la promoción de la salud y el bienestar de los pacientes [20]. Específicamente, se vincula con el ODS 3, centrado en “Salud y Bienestar”. Un entorno clínico limpio y seguro es crucial para proporcionar atención médica de calidad y fomentar el bienestar de los pacientes. Además, también contribuye a crear un ambiente sanitario propicio para la recuperación y reducción de riesgo de enfermedades transmitidas por contacto por superficies contaminadas. [21]

Además, el proyecto también se relaciona con el ODS 6, que se centra en “Agua limpia y Saneamiento”. En este contexto, la limpieza y el aseo en las clínicas son fundamentales para prevenir la propagación de infecciones. Esto implica la implementación de protocolos de limpieza rigurosos y el uso de productos desinfectantes para garantizar la eliminación de patógenos [22].

De igual manera, es importante destacar que este proyecto, que aborda el área de hospitalización de la clínica, forma parte de un proyecto de investigación más amplio llevado a cabo por la Universidad Santo Tomás, el cual se titula “Análisis de la eficiencia en los procesos de limpieza y aseo empresarial mediante la aplicación de la filosofía Lean Cleaning para empresas de servicios de limpieza en la ciudad de Bogotá D.C.” Mediante esta investigación se busca analizar los procesos de limpieza y aseo en empresas de servicios de limpieza en Bogotá, utilizando la filosofía Lean Cleaning con el fin de generar una propuesta de mejora.

Por otra parte, esta investigación ofrece una oportunidad invaluable para aplicar los conocimientos teóricos adquiridos durante la carrera en un contexto real y específico. Al abordar los procesos de una empresa de aseo en una clínica se puede profundizar en áreas como la optimización de recursos y la mejora continua, aspectos cruciales en la formación de un ingeniero industrial.

Más allá del ámbito académico, este proyecto permite realizar una contribución tangible a la salud y el bienestar público. De modo que, al mejorar los procedimientos de limpieza en un entorno clínico, se está directamente promoviendo la prevención de infecciones y la generación de un entorno seguro tanto para los pacientes como para el personal médico.

En última instancia, la aplicación de la metodología de Lean como un enfoque integrado para optimizar los procesos de limpieza en diferentes industrias es un tema de investigación novedoso de creciente relevancia. Aunque los métodos Lean se han adoptado ampliamente en varios campos para mejorar la eficiencia y reducir el desperdicio, su aplicación específica en el campo de la limpieza es un área relativamente inexplorada. Por lo tanto, este proyecto representa una contribución original al campo de la gestión de operaciones y la optimización de procesos.

## **7. OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

Diseñar una propuesta basada en la metodología Lean, con el propósito de mejorar los procesos en una empresa de limpieza con sede en Bogotá, que permita minimizar las ineficiencias e incrementar la satisfacción del cliente.

### **Objetivos Específicos:**

- Caracterizar el proceso de limpieza del área de hospitalización, identificando las actividades que se llevan a cabo, el tiempo dedicado a cada una y los recursos utilizados, con el fin de delimitar con precisión el objeto de estudio.
- Identificar, mediante la metodología Lean, las ineficiencias presentes en el proceso de limpieza del área de hospitalización que afectan la labor y la calidad de este.

- Realizar una propuesta de mejora que aborde de manera efectiva las ineficiencias identificadas, con el fin de optimizar los procesos y mejorar el rendimiento operativo en el entorno de hospitalización.

## **8. ALCANCE**

El proyecto de investigación será de tipo exploratorio, dado que se analizarán procesos, frecuencias y tiempos de los servicios de limpieza tercerizados por una empresa en una clínica, específicamente en el área de hospitalización, durante el transcurso del año 2024. La delimitación espacial se centrará exclusivamente en esta área. Se busca identificar oportunidades de mejora en la eficiencia y calidad de los servicios. Aunque se pretende proponer mejoras, no se implementarán cambios en el sistema ni se realizarán modificaciones operativas al finalizar el estudio.

## **9. MARCO REFERENCIAL**

### **9.1 Marco conceptual**

9.1.1 Limpieza concurrente. Se refiere al proceso diario de limpieza y desinfección en todas las áreas del hospital para mantener un entorno ordenado y seguro. Esto implica limpiar todas las superficies.

Además, se incluye la limpieza y desinfección regular de camas, mesas para comer, equipos médicos y cualquier otro mobiliario utilizado por los pacientes durante su estancia en la clínica [23].

9.1.2 Limpieza terminal. Este proceso se centra en una limpieza hospitalaria exhaustiva que abarca todas las superficies posibles, tanto horizontal como vertical, incluye la limpieza de paredes, pisos, techos, diferentes equipos mobiliarios, baños y superficies de ventilación [24].

9.1.3 Infecciones nosocomiales. Se refieren a enfermedades adquiridas mientras un paciente está hospitalizado, las cuales no estaban en fase de incubación ni se habían manifestado durante la estancia del paciente en el hospital. Sin

embargo, estas infecciones no se limitan únicamente a los pacientes, ya que también pueden afectar al personal del hospital y a los visitantes [25].

9.1.4 Auditoria de calidad. Es una herramienta valiosa que ayudan a las empresas a garantizar la calidad de sus productos, servicios y procesos. Un auditor de calidad calificado juega un papel fundamental en este proceso, asegurando que se cumplan los más altos estándares y que las empresas se mantenga en el camino correcto hacia la mejora continua [26].

9.1.5 Agente patógeno. Son organismos infecciosos que pueden causar enfermedades en el organismo que los alberga. Esta palabra se usa comúnmente para referirse a microorganismos como virus, bacterias y hongos, entre otros. Estos organismos pueden alterar la función normal de plantas, animales y seres humanos [27].

9.1.6 Bioseguridad. Se refiere a la implementación sistémica de prácticas y medidas de contención para asegurar que la exposición a riesgos químicos, físicos y biológicos, como sustancias peligrosas, microorganismos patógenos, organismos genéticamente modificados, desechos biológicos material clínico contaminado y factores físicos extremos, sea controlada y segura tanto para las personas como para el medio ambiente [28].

9.1.7 Contaminación. Es el resultado de las acciones humanas que modifican el entorno, causando efectos negativos que pueden perjudicar la salud y el bienestar de las personas, dañar la flora y la fauna, degradar la calidad del medio ambiente y afectar los recursos naturales tanto públicos como privados [29].

9.1.8 Desinfección. Es una etapa crucial en el proceso de saneamiento, dirigida a eliminar una amplia gama de microorganismos patógenos que se encuentran en la superficie de los dispositivos. Es esencial llevar a cabo esta tarea inmediatamente después de la limpieza para asegurar la eliminación completa de cualquier residuo orgánico.

Existen diferentes métodos para realizar la desinfección, que pueden implicar el uso de sustancias químicas. La elección del método de desinfección se basa en

su eficacia comprobada contra una variedad de microorganismos, incluyendo virus, bacterias y hongos que puedan contaminar el ambiente. [30]

9.1.9 Desinfectantes. Son agentes o métodos diseñados para eliminar microorganismos patógenos, como virus, bacterias y otros microbios que causan infecciones y enfermedades. Los desinfectantes se usan sobre todo en objetos y superficies. La mayoría son productos químicos fuertes, pero a veces se usa calor para desinfectar un objeto. [31]

9.1.10 Ruta sanitaria. Se trata de trasladar los desechos desde sus puntos de origen hasta un área central de almacenamiento. Este proceso se lleva a cabo utilizando carros contenedores o sistemas de transporte adecuados. [32]

## **9.2 Marco teórico**

9.2.1 Lean Manufacturing. Es una metodología cuyo objetivo principal es eliminar el desperdicio a través de la aplicación de diversas herramientas provenientes de la cultura japonesa como las 5S, Jidoka, Kaizen, TPM, entre otras. De acuerdo con [4] los pilares fundamentales son: Filosofía de la mejora continua, control total de la calidad, aprovechamiento del potencial en la cadena de valor y la participación activa de todos los operarios.

Por otro lado, [33] propone una perspectiva similar, definiendo a la manufactura esbelta como una filosofía de gestión que se enfoca en la mejora continua de los procesos productivos. Se trata de un proceso sistemático que busca eliminar sistemáticamente cualquier actividad que no agrega valor al proceso, pero si costo y trabajo.

A pesar de estas similitudes, [34] encuentra puntos de convergencia al conceptualizarla como un conjunto de técnicas desarrolladas por la Compañía Toyota que sirven para mejorar y optimizar los procesos operativos de cualquier compañía industrial, independientemente de su tamaño, destacando que, el objetivo es minimizar el desperdicio.

En resumen, el Lean Manufacturing es un enfoque de gestión que busca optimizar la producción mediante la eliminación del despilfarro y la mejora

continua. Se basa en la participación de los trabajadores y en el uso de herramientas para lograr mayor eficiencia, calidad y satisfacción del cliente.

9.2.2 Historia de Lean Manufacturing. Las técnicas de la organización de la producción surgieron a principios del siglo XX con los trabajos pioneros de Taylor y Henry Ford. Gracias a sus conocimientos lograron emplear con éxito la fabricación en serie en sus plantas. Tras la Primera Guerra Mundial, Estados Unidos emergió como potencia económica mundial, en gran parte debido a la transición de Ford de la manufactura artesanal a la manufactura en masa, consolidándose como líder del mercado [34].

En contraste, la fábrica de Toyota enfrentó una paralización de las ventas a finales 1949, lo que resultó en despidos masivos. Esto llevó a Eiji Toyota a viajar a Detroit en 1950 para estudiar el sistema de producción de Ford. Aunque el sistema estadounidense reducía costos al fabricar vehículos en grandes cantidades, también limitaba la diversidad de modelos. Tras analizar estas operaciones, Eiji propuso mejoras para el sistema de producción de Toyota [34].

Sin embargo, Toyota se dio cuenta de que replicar el modelo de Detroit no sería factible en Japón debido a la falta de recursos económicos para adquirir la tecnología occidental necesaria. En lugar de eso, decidieron desarrollar un enfoque, que posteriormente se conocería como “Just in Time” y “Sistema de Toyota”, produciendo únicamente lo necesario en función de la demanda y requerimientos de la demanda. Este cambio tuvo relevancia en 1973 durante la crisis del petróleo, cuando Toyota continuó creciendo mientras otras empresas japonesas sufrían pérdidas. Este éxito llevó al gobierno japonés a fomentar la adopción del modelo Toyota por parte de otras compañías, dando a la industria japonesa una ventaja significativa sobre sus contrapartes occidentales [34].

9.2.3 Principios de Lean Manufacturing. El Lean Manufacturing tiene 5 principios, los cuales son:

- Identificar el valor desde la perspectiva del cliente: Generalmente, la industria o empresa genera valor, pero este es determinado por el cliente.

Por consiguiente, toda empresa debe comprender el valor que el cliente percibe en sus productos y/o servicios [35].

En este principio, es necesario plantear la siguiente pregunta con el propósito de especificar el valor ¿Por qué estarán dispuestos a pagar los clientes? [36].

- Mapeo de flujo de valor. Este principio consiste en el registro y examen del flujo de información necesaria para la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. Su propósito consiste en detectar y eliminar desperdicios, así como mejorar los métodos y procesos dentro de la industria [35].

Mediante el análisis del flujo de valor se distinguen las actividades que agregan valor las que no lo hacen [36].

- Crear flujo de valor. El principio consiste en eliminar en cualquier forma de desperdicio y descubrir formas de mejorar los tiempos de entrega, con el fin de garantizar la fluidez de los procesos. El flujo es esencial para eliminar los desperdicios y evitar interrupciones en la producción que faciliten un flujo continuo [35].
- Reparto uniforme de las ordenes de producción. El principio dicta que se debe iniciar un nuevo trabajo únicamente cuando exista una demanda real para ello. De este modo, el cliente “hala”, es decir, la producción no reacciona a pronósticos, sino que reacciona a volúmenes reales de demanda [36].
- Alcanzar la perfección con mejora continua. El Lean Manufacturing se enfoca en la mejora continua, por ende, siempre se busca reducir los desperdicios de la cadena de valor [35].

9.2.4 Herramientas del Lean Manufacturing. El enfoque de gestión Lean introduce una serie de herramientas y técnicas diseñadas para mejorar la eficiencia y eliminar actividades que no añaden valor, dentro de estas se encuentran 5S, Jidoka, Kanban, Heijunka, SMED, TPM [4].

9.2.4.1 5´S. Son una herramienta conocida a nivel mundial implantada por las industrias japonesas desde 1980, la cual tiene como objetivo organizar el lugar

de trabajo, mantenerlo funcional, limpio y con las condiciones estandarizadas y la disciplina necesaria para hacer un buen trabajo. Según [37] la importancia de esta herramienta japonesa radica en la organización, el orden, la limpieza y la disciplina como pilares básicos para alcanzar la calidad.

La implantación de las 5'S consiste en 5 etapas las cuales son: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke.

- Seiri (Separar) - Desechar lo que no se necesita. La primera etapa consiste en identificar y eliminar del trabajo los elementos que no aportan valor al proceso que se está realizando. Consiste en separar lo necesario de lo necesario para evitar el origen de despilfarros, como accidentes personales, coste excesivo de inventario, falta de espacio, etc. [4].

El libro Lean Manufacturing identifica la tendencia a acumular objetos innecesarios, tanto tangibles como intangibles, con la falsa creencia de que podrían ser útiles en el futuro. Esta práctica, conocida como "esto puede que funcione más adelante", obstruye la implementación del principio Seiri, la cual busca eliminar lo que no se necesita [4].

- Seiton (Ordenar e identificar)- Cada cosa en su lugar. Se define como la organización de los elementos necesarios de modo que resulten de fácil uso y acceso [38].

De acuerdo con [4], al mantener cada cosa en su lugar, se logra una mayor capacidad para acceder a los elementos necesarios de manera rápida y eficiente. Al tener una buena organización, se evitan búsquedas innecesarias y se optimiza el tiempo que se gasta buscando artículos o herramientas. Esto resulta especialmente beneficioso en el ámbito del trabajo, donde el acceso rápido a los elementos necesarios puede marcar la diferencia en términos de productividad y eficiencia [4].

- Seiso (Limpiar e inspeccionar)- Prevenir la suciedad en el sitio de trabajo y equipos. Esta etapa implica limpiar y realizar inspecciones regulares para identificar y eliminar defectos, anticipándose así a posibles problemas. El objetivo consiste en dejar las instalaciones como cuando

fueron estrenadas e incorporar la limpieza como una actividad diaria integral [39].

- Seiketsu (Estandarizar para preservar orden y limpieza). Esta fase es la continuación de las tres primeras “S”, se centra en la consolidación de los logros previos para asegurar su durabilidad. La estandarización, es un componente clave en esta etapa, implica seguir un método específico para ejecutar procedimientos, priorizando la organización y el orden [39].
- Shitsuke (Disciplina): Esta fase consiste en evitar que se rompan los procedimientos y en realizar controles periódicos y autocontrol por parte de los empleados para mantener la disciplina y respetar los estándares regulatorios. El Shitsuke es el canal entre las 5'S y el mejoramiento continuo [37].

9.2.4.2 Jidoka (La garantía de la calidad total). Es un término japonés que significa “automatización con toque humano”. Jidoka propone un sistema de control autónomo que permite al proceso detenerse automáticamente en caso de detectar alguna anomalía, o ser detenido manualmente por el operario. Esto evita que las piezas defectuosas avancen en la cadena de producción, asegurando así la calidad desde el inicio [39].

Bajo la filosofía Lean, el objetivo es que el proceso tenga su propio control de calidad, reduciendo al mínimo la producción de piezas defectuosas y la necesidad de reparaciones posteriores. En este enfoque, tanto las máquinas como los operarios actúan como inspectores de calidad, eliminando la distinción entre los empleados de la línea de producción y los inspectores de calidad [39].

9.2.4.3 Kaizen. El concepto de mejora continua se centra en disminuir el desperdicio. Kaizen, significa “cambio para mejorar”, se deriva de las palabras japonesas “Kai” que significa cambio y “Zen” que significa bueno. Esta herramienta busca representar un cambio en la actitud de las personas hacia la mejora continua y el aprovechamiento de las capacidades de todo el personal, lo que impulsa el sistema hacia el éxito. Este enfoque conlleva una forma de gestión empresarial que promueve la cultura de cambio constante hacia prácticas mejoradas [39].

9.2.4.4 Kanban. Los orígenes del Kanban se remontan al año 1975 en la empresa Toyota, el cual se define como un sistema de información completa, que se basa en la fabricación de productos necesarios en la cantidad y en el tiempo adecuado, es decir, es una herramienta que busca alcanzar la producción Just In Time [40].

Por su parte, [41] define al Kanban como un sistema de señales visuales de control de producción que mantiene activo el proceso de reabastecimiento para regular el flujo de producción entre los centros de trabajo. El sistema Kanban se encarga de enviar señales desde tarjetas, señales visuales o tableros que indican cuando se requiere más material y controlar el reaprovisionamiento. La primera estación de trabajo proporcionará la materia prima y la última entregará el pedido al cliente cuando lo demande y lo tenga listo justo a tiempo.

Para concluir, la misión del Kanban es el control de los materiales para conseguir que el inventario de producto semiterminado recorra toda la carrera toda la cadena de suministro desde el cliente hasta los proveedores.

9.2.4.5 Heijunka. Es una herramienta utilizada para equilibrar y planificar la demanda de clientes en términos de volumen y variedad a lo largo de un periodo de tiempo específico, generalmente durante un día laboral o turno. Sin embargo, su aplicación se ve limitada en casos de escasa o nula variación en los tipos de productos.

Los pedidos de los clientes tienden a mantener cierta constancia en promedio durante un período prolongado, pero pueden volverse impredecibles cuando se analizan en intervalos de tiempo cortos y fuera de un horario acordado. En el primer caso, las variaciones en la producción están relacionadas con el propio proceso, como la planificación, el tamaño de los lotes, los imprevistos y las oportunidades de negocio. Por otro lado, en el segundo caso, la aplicación extrema del tamaño de lote unitario conlleva a las empresas a intentar ajustar instantáneamente la demanda, enfrentando todas las variaciones de los pedidos [39].

9.2.4.6 SMED. Esta técnica se implementa alrededor del año 1970, su creador fue el ingeniero de Toyota Shigeo Shingo y buscaba tener un cambio de actitud y poder conseguir que los tiempos de fabricación cada vez se acorte más, a su vez obteniendo un aprovechamiento del tiempo de procesamiento en una actividad [4].

Además, SMED se refiere al tiempo de cambio y busca cambiar ciertas herramientas que disminuyan los tiempos sin afectar la calidad del procesamiento, obteniendo una mejora en los tiempos de espera y satisfaga la demanda a tiempo.

9.2.4.7 TPM. El mantenimiento productivo total es un sistema japonés que fue desarrollado y trata sobre el mantenimiento industrial basado en el concepto de mantenimiento preventivo el cual fue creado en EE. UU. Este sistema de gestión trata de evitar pérdidas en el sistema de producción, logrando un alto nivel de eficiencia gracias a la incorporación de los departamentos y el personal que hace parte de una empresa, direccionando y orientando las acciones y actividades en conjunto [42].

El TPM aborda todo el personal que llegan a intervenir en el sistema operativo no solo, descargando la responsabilidad a los operarios de mantenimiento. Los operarios deben ocuparse de algunas tareas de mantenimiento como lo puede ser: Limpieza, Lubricación y pequeñas reparaciones así dando a entender al operario que pueda implicarse en el cuidado de la maquina y poder evitar averías en ella [42].

9.2.4.8 VSM (Value Stream Mapping). El mapa de valor es una herramienta gráfica que permite representar de manera detallada los elementos de producción e información involucrados en un proceso. Su principal objetivo es analizar el estado actual y proyectar un estado futuro, identificando tanto las actividades que generan valor como aquellas que no lo hacen.

Esta herramienta es fundamental para entender el flujo de información y materiales dentro de una planta o a lo largo de la cadena de suministro. Además, proporciona una visión clara de las restricciones reales de una empresa, al

visualizar de manera precisa dónde se encuentra el valor y dónde se genera desperdicio. [51]

9.2.4.9 Trabajo estandarizado. El trabajo estandarizado es un conjunto de instrucciones detalladas que describen la secuencia óptima de pasos para llevar a cabo una tarea, utilizando los recursos disponibles de la manera más eficiente. Al establecer un estándar, se garantiza la repetibilidad de los procesos, se reduce la variabilidad y se facilita la capacitación del personal. Esto, a su vez, contribuye a mejorar la calidad, reducir costos y aumentar la productividad. [52]

9.2.4.10 Andon. Un sistema Andon es una herramienta de gestión visual que utiliza señales simples y fáciles de entender (visuales, auditivas o textuales) para alertar a los operadores sobre problemas o anomalías en un proceso productivo. Estos sistemas permiten una rápida identificación y resolución de problemas, contribuyendo a mejorar la calidad y la eficiencia de la producción. [53]

9.2.4.11 Lean Manufacturing VS Métodos de fabricación tradicional. Lean Manufacturing y los métodos de fabricación tradicionales representan enfoques diferentes para la gestión y la mejora de los procesos de producción. A continuación, se presenta una tabla con las diferencias clave entre ambos:

**Tabla 2. Lean Manufacturing VS Métodos de fabricación tradicional**

Aspecto	Lean Manufacturing	Fabricación tradicional
Enfoque en el cliente	Se centra en satisfacer las necesidades del cliente mediante la eliminación de desperdicios y la entrega de productos de alta calidad a tiempo.	Se centra en la eficiencia interna y la maximización de la producción, sin una atención directa a las necesidades específicas del cliente.
Desperdicios	Busca identificar y eliminar todo tipo de sobre procesamiento.	Tolera ciertos niveles de desperdicio sin un enfoque sistemático en la reducción de estos.

Flexibilidad	Busca una producción más ágil y flexible para adaptarse rápidamente a cambios en la demanda del cliente.	Es más rígido y menos adaptable a cambios repentinos.
Inventario	Minimiza los niveles de inventario para reducir costos y mejorar la flexibilidad de la producción.	Depende de grandes cantidades de inventario para asegurar la continuidad de la producción.
Enfoque en el proceso	Se centra en mejorar continuamente los procesos y en empoderar a los empleados para identificar y solucionar problemas.	Depende de las jerarquías y estructuras de gestión tradicionales, con menos énfasis en la participación de los empleados en la mejora continua.
Calidad	Busca identificar y corregir problemas de calidad en las etapas iniciales del proceso.	Se centra en la inspección final para detectar defectos, en lugar de prevenirlos desde el inicio.
Filosofía	Se basa en la filosofía de mejorar constantemente y eliminar desperdicios para lograr eficiencia.	Se basa en prácticas más arraigadas y métodos establecidos, sin enfocarse en mejoras continuas.

**Fuente: Elaboración propia.**

9.2.4.9 Desperdicios. En el enfoque del Lean Manufacturing se mide la eficiencia y la productividad en el valor añadido y el despilfarro, gracias a estos dos indicadores se puede saber los rendimientos de los procesos y poder plantearse si están bien o no. El desperdicio o el exceso es una acción que no genera valor y no es esencial para el producto o el servicio que ofrece la empresa, estas acciones aumentan más los costos afectando resultados para la compañía [33].

Conocer los desperdicios de cada empresa tiene que ser el primer paso para llevar a cabo una selección de técnicas más adecuadas, de igual manera [43] afirma que “El convencimiento de la existencia de multitud de desperdicios en la empresa ayudará a la hora de diagnosticar el sistema y aplicar las medidas más eficientes”. Toyota clasifica en cinco grupos los diferentes desperdicios o mudas que se presentan:

- Sobreproducción. El despilfarro de la sobreproducción es el resultado de una empresa que fabrica más de la demanda, invertir o poner maquinaria con mayor capacidad de la necesaria, generando una sobreproducción y perdiendo tiempo en producir un producto sin demanda. Además, deteriorando la maquinaria en un consumo innecesario [33].
- Sobre inventario: Es el producto o proceso que terminados exceden los límites que son necesarios para poder suplir la demanda requerida, lo que genera un desconocimiento total de la capacidad real de producción que posee una planta [33].
- Productos defectuosos: Este despilfarro es uno de los más frecuentes en la industria, significando más costos para la empresa y tiempo requerido para poder arreglar lo que no se ejecutó correctamente en el proceso [43].
- Transporte innecesario: Es el movimiento o manipulación de productos en la planta que no posee un cambio significativo y si implica un costo adicional y más tiempo requerido. Por otro lado, más traslados de la mercancía puede tener más probabilidades de averías o daños en la misma generando más costos [33].
- Procesos innecesarios: Se enfoca en los procesos que no son necesarios y pueden ser eliminados debido a que no aportan valor ni mejoran los resultados del proceso, normalmente se debe a descuidos de los operarios generando retraso en la producción [44].

### 9.3 Marco de antecedentes:

El marco de antecedentes proporciona el contexto necesario para comprender la relevancia y la originalidad de la investigación, en este proyecto está dividido en 2 categorías principales:

**Figura 1. Marco de antecedentes.**



**Fuente: Elaboración propia.**

#### 9.3.1. Lean aplicado al sector de aseo y limpieza:

- En esta tesis, el autor aborda el caso de una empresa de aseo integral que enfrentó una situación cercana a la insolvencia económica, lo cual conllevó a su capitalización con nuevos socios. Para ello, el autor elabora una propuesta que tiene como objetivo mejorar la productividad y la calidad de la empresa identificando los factores clave en el departamento de servicio.

La tesis se divide en 2 fases principales: La primera es realizar un diagnóstico de la situación inicial de la empresa, donde se abordan aspectos de la gestión integral del servicio, gestión comercial, entre otros. La segunda fase, consiste en analizar propuestas para mejorar la productividad del departamento de servicio, enfocándose en un servicio eficiente y de excelencia.

Para realizar la propuesta de mejora se tienen en cuenta las diferentes herramientas de mejora continua (TPS, Kaizen, Lean Service, JIT, entre otras) con el fin de evaluar su uso en los factores clave. Como resultado, se obtiene que “Lean Service” es la herramienta indicada para mejorar la productividad [45].

- En esta tesis el autor refiere que una empresa conocida como Services LTDA enfrentó desafíos en la entrega de sus servicios, lo cual se vio reflejado posteriormente en las quejas de los clientes. El objetivo de la tesis es presentar una propuesta de mejora para la dirección de la empresa, la cual se enfoque en las deficiencias relacionadas con la prestación de servicios.

Para ello, el autor identifica factores logísticos, como falta de entrega puntual de maquinaria e insumos, entre otros. Una encuesta llevada a cabo entre los clientes arrojó como resultado deficiencias administrativas y operacionales, afectando la satisfacción del cliente y la ejecución de tareas.

La propuesta de mejora consiste en establecer una cadena de valor para identificar ventajas competitivas y aplicar supervisión mensual del coordinador de operaciones, además, el autor propone establecer un indicador de cumplimiento para medir la implementación del programa de trabajo, de manera que se asegure el control en las actividades llevadas a cabo por los operarios [46].

- En esta tesis, el autor aborda la problemática relacionada con una empresa que ofrece servicios integrales de limpieza, la cual busca expandirse en el mercado y mejorar sus procesos para satisfacer la demanda.

Para ello, se introduce un nuevo modelo de gestión de abastecimiento basado en herramientas Lean, utilizando el ciclo DMAIC para la mejora continua. En la fase de definir, se establecen los criterios de planificación para los pedidos a proveedores. La fase de medir consiste en analizar una muestra de clientes para visualizar la distribución de los costos. En analizar, se identifican diferentes

problemáticas como falta de control de inventario y alta rotación de proveedores.

En la etapa de mejorar, se realiza una proyección de la demanda en los próximos seis meses y se implementa una tarjeta Kanban para controlar el flujo del material. Por último, en controlar se propone un proceso de elección de proveedores y la creación de documentos para controlar el inventario [47].

### 9.3.2 Lean aplicado a otros sectores:

- En esta tesis, los autores abordan una problemática en el sector industrial de gaseosas identificando los riesgos de calidad por el incumplimiento del proceso de producción del producto, además, teniendo problemas como los cuellos de botella lo que genera una afectación en las ventas y en su economía. Para dar solución a la problemática identificada llevan a cabo pasos para implementar Kanban el cual consiste en identificar y describir los procesos llevado en la fábrica, así como, visualizar los procesos anteriores y asignarles una tarjeta en el panel de Kanban, por consiguiente, evaluaron la viabilidad de implementar este sistema [48].
- [49] es una tesis de pregrado realizado por Mónica Ángeles donde su planteamiento son las problemáticas que poseen las empresas de logística en Colombia, como lo puede ser, gastos innecesarios, producción excesiva, escases de almacenamiento, entre otros. Esos inconvenientes se logran evidenciar en las empresas colombianas debido a que no se desarrolla la metodología Lean Logistics logrando centrar el trabajo de investigación en un tema que no ha sido implementado de manera exitosa en las empresas. Para llevar a cabo, el autor implementa sistema Kanban, estableciendo una serie de condiciones mínimas que debería tener el sistema, de igual manera se implementa la cadena de valor donde se incorporan nuevos cargos que son necesarios para la empresa.

## 9. MARCO LEGAL

Tabla 3. Marco legal.

NORMA	ENTIDAD	AÑO	DESCRIPCIÓN
Ley 9	Ministerio de salud	1979	Regula las condiciones sanitarias de establecimientos que prestan servicios en salud, incluidos los procedimientos de aseo y limpieza. [54]
Decreto 2104	Ministerio de salud	1983	Establece regulaciones específicas para garantizar la prestación adecuada de servicios de salud y fortalecer la política pública en este ámbito. Este decreto forma parte del marco legal que busca articular las acciones necesarias para mejorar el acceso, calidad y sostenibilidad del sistema de salud en el país. [55]
Decreto 1609	Ministerio de transporte	2002	Establece los requisitos técnicos y de seguridad para el manejo y transporte terrestre de mercancías peligrosas. Su objetivo es minimizar los riesgos, garantizar la seguridad y proteger la vida y el medio ambiente, este decreto aplica a todos los vehículos que transporten materiales peligrosos. [55]

<b>Decreto 4741</b>	<b>Ministerio de ambiente</b>	<b>2005</b>	Este decreto establece medidas para minimizar la cantidad de residuos peligrosos que se generan en el país. Estas medidas incluyen la implementación de planes de prevención de residuos, la promoción de tecnologías limpias y la sustitución de sustancias peligrosas por alternativas más seguras. Además, establece normas para el manejo adecuado de los residuos peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. [55]
<b>Ley 1252</b>	<b>Ministerio del medio ambiente</b>	<b>2008</b>	Se establecen restricciones legales en materia ambiental para el manejo de residuos y desechos peligrosos, y se complementan con otras regulaciones. [56]
<b>Ley 1562</b>	<b>Ministerio de salud</b>	<b>2012</b>	Tiene como objetivo principal mejorar la protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales, estableciendo normas para la promoción de la salud ocupacional. [56]
<b>Resolución 2184</b>	<b>Ministerio de Ambiente</b>	<b>2019</b>	Esta normativa establece un código de colores unificado para la separación de residuos en la fuente, con el objetivo de optimizar procesos de reciclaje mejorando la selección de residuos. [57]

**Fuente: Elaboración propia.**

## 11. MARCO METODOLÓGICO

11.1 Tipo de investigación. La investigación propuesta adoptará un enfoque mixto, dado que combinará la recopilación y el análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos para la comprensión integral de la situación actual de la empresa. Los datos cuantitativos incluirán mediciones objetivas como tiempos de ejecución de labores, cantidad de personal requerido y frecuencias de realización de las tareas, proporcionando una base sólida para el análisis.

Por otro lado, los datos cualitativos serán obtenidos a través de información recopilada mediante entrevistas a trabajadores y observaciones directas. Mediante este enfoque será posible obtener una comprensión más completa y profunda de los problemas y oportunidades de mejora en la empresa. Los datos cuantitativos proporcionan números y métricas relacionadas con los procesos llevados a cabo en la empresa, mientras que las entrevistas a los trabajadores proporcionan otra perspectiva valiosa de quienes están directamente involucrados en las operaciones diarias de la empresa.

11.1.2 Diseño de investigación. La investigación llevada a cabo será de tipo no experimental de corte transversal, en la cual se analizarán los procesos operativos y los recursos humanos de la empresa, centrándose en las frecuencias de trabajo y eficiencias del personal. Se utilizarán dos instrumentos principales para la recolección de datos: entrevistas al personal y observaciones directas y otros que permitirán representar el sistema basados en la metodología Lean.

11.1.3 Población. Para el desarrollo de esta investigación, se delimitó demográficamente la población objeto de estudio, centrada específicamente en el personal encargado del aseo del área de hospitalización de la clínica. Esta población está compuesta por aproximadamente 71 trabajadores, quienes desempeñan roles cruciales en el mantenimiento y la limpieza de la clínica.

11.1.4 Muestra. En la presente investigación, se empleará un muestreo no probabilístico, ya que la selección de los participantes depende de la voluntad de los trabajadores para participar en el estudio y en la recolección de datos. La

participación será voluntaria, y se espera contar con la colaboración de aproximadamente 71 personas que desempeñan labores de aseo en el área de hospitalización.

#### 11.1.5 Variables de medición.

**Tabla 4. Variables marco metodológico.**

<b>Variable</b>	<b>Método de medición</b>	<b>¿Qué mide?</b>
Tiempo de respuesta	Aplicativo de la empresa (Visitrack), encuestas de satisfacción.	Tiempo que transcurre desde que se recibe la solicitud hasta que se llega al área que requiere el servicio.
Satisfacción del cliente	Encuestas y reportes por parte del cliente.	Retroalimentación del cliente.
Cumplimiento de estándares de limpieza	Auditorías, cumplimiento de indicadores de calidad.	Calidad de la limpieza y desinfección establecidos por el cliente.
Tiempo en que se llevan a cabo las actividades	Aplicativo de la empresa (Visitrack)	Tiempo que se tarda el personal en realizar las labores relacionadas con la limpieza.
Utilización de insumos	Inventarios	Cantidad de insumos que se utilizan para llevar a cabo la limpieza y desinfección en el área de hospitalización.

**Fuente: Elaboración propia.**

#### 11.1.6 Técnicas de recolección

**Tabla 5. Técnicas de recolección de información de la investigación.**

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Técnica de recolección de información</b>	<b>Fuente de información</b>	<b>Técnica de análisis de información</b>
<p>Caracterizar el proceso de limpieza del área de hospitalización, identificando las actividades que se llevan a cabo, el tiempo dedicado a cada una y los recursos utilizados, con el fin de delimitar con precisión el objeto de estudio.</p>	<p>Observación mediante visitas técnicas a la clínica, reconociendo las actividades de limpieza que se llevan a cabo.</p>	<p>Supervisor y personal encargado del aseo, observación del proceso, información de la empresa.</p>	<p>Se caracterizará el sistema por medio de planos, tablas, diagramas, cursogramas y técnicas que permitan dimensionar el sistema.</p>
<p>Identificar, mediante la metodología Lean, las ineficiencias presentes en el proceso de limpieza del área de hospitalización que afectan la labor y la calidad de este.</p>	<p>Observación sistemática de las actividades de limpieza, identificando movimientos innecesarios, tiempos de espera, uso ineficiente de materiales, etc.</p>	<p>Supervisor y personal encargado del aseo, observación del proceso, información de la empresa.</p>	<p>Se caracterizarán las ineficiencias por medio de entrevistas, encuestas aplicadas a los operarios y observación directa del proceso.</p>
<p>Realizar una propuesta de</p>	<p>Recopilación de ineficiencias</p>	<p>Supervisor y personal</p>	<p>Se realizará una propuesta de</p>

mejora que aborde de manera efectiva las ineficiencias identificadas, con el fin de optimizar los procesos y mejorar el rendimiento operativo en el entorno de hospitalización.	identificadas e implementación de herramientas Lean.	encargado del aseo, observación del proceso, información suministrada por la empresa.	mejora, la cual busca mejorar y optimizar los procesos de limpieza llevados a cabo en el área de hospitalización.
---	--	---	---

**Fuente: Elaboración propia.**

11.1.7 Consideraciones éticas: Los participantes de la encuesta tienen derecho a estar informados sobre el estudio y su finalidad, por lo que podrán participar o no en la investigación. Si el participante manifiesta podrá retirarse de la investigación y si otorgo datos, estos no serán tenidos en cuenta.

Por otro lado, los derechos de los participantes estarán dados de acuerdo con la Declaración de Helsinki de 1964 [50], en donde cada uno de ellos tendrá derecho a:

1. Participar de manera voluntaria y retirarse de la investigación cuando lo desee.
2. Tener conocimiento de los fines del estudio, y realizar cualquier pregunta relacionada con la misma
3. Ser informado de los resultados finales del estudio una vez haya concluido la investigación.
4. Brindar información de manera anónima, si así lo desea.
5. Consentimiento informado: Se informará a cada uno de los participantes de la encuesta que los resultados obtenidos serán utilizados para realizar un análisis de los procesos relacionados con la empresa con el fin de

generar una propuesta de mejora. Por ende, se brindará un consentimiento informado en el cual se establezca que la información suministrada será utilizada con fines académicos. (Ver anexo 1).

6. Confidencialidad y anonimato. El proyecto de investigación requiere acceder a información importante y fundamental sobre los procesos que lleva a cabo la empresa, por lo que es importante garantizar la confidencialidad, privacidad y anonimato de los datos recolectados y a su vez establecer un protocolo de gestión ética que garantice la información y privacidad de los participantes.

## 10. CRONOGRAMA

**Tabla 6. Actividades proyecto.**

Objetivo	No.	Actividad	Fecha de cumplimiento Proyectada	Fecha de seguimiento 1 con el Director	% de cumplimiento	Entregable
Objetivo 1	1	Primera reunión con el director de grado para definir la metodología de las sesiones.	6/08/2024	6/08/2024		
	2	Elaboración de planos piso 3, 4 y 5. Creación de cursogramas analíticos de los procesos actuales.	20/08/2024	20/08/2024		Planos y cursogramas detallados.
	3	* Contextualización de los tipos de limpieza que se llevan a cabo en el área de hospitalización y demás procesos.*Caracterización de las problemáticas encontradas a través de la observación directa y entrevistas. *Cuantificación de las fallas, renuncias y otros indicadores clave. *Modificación planteamiento del problema, introduccion, etc.	3/09/2024	3/09/2024		Informe detallado con identificación y cuantificación de problemas.
Objetivo 2	4	*Análisis de las encuestas realizadas a los trabajadores.* Identificación de las principales causas de insatisfacción. *Caracterización de las problemáticas encontradas a través de la observación directa y encuestas.	17/09/2024	17/09/2024		Informe de análisis de encuestas y presentación de resultados.
Objetivo 3	5	Desarrollo de propuestas de mejora basadas en la metodología Lean. Identificación de las oportunidades de mejora en los procesos.	12/11/2024	12/11/2024		Propuesta de mejora y posible plan de implementación (Aunque se sabe que no se implementará).
	6	Evaluación de los resultados y del impacto de la propuesta de mejora y realizar ajustes.	26/11/2024	26/11/2024		Correcciones propuesta de mejora.
	7	Presentación del trabajo de grado a director. Solicitud de la carta aval de la universidad.	21/01/2025	21/01/2025		Corrección del documento final basado en retroalimentación previa.

**Fuente: Elaboración propia.**

## 12. RESULTADOS

### 12.1 Caracterización del proceso de limpieza en el área de hospitalización.

En este capítulo se presentará una caracterización detallada del proceso de limpieza en el área de hospitalización, abarcando el alcance de dicha área, las

zonas incluidas, las distintas técnicas de limpieza empleadas, los procesos realizados, entre otros aspectos clave.

Para iniciar, se detallará la ubicación del área de hospitalización, la cual abarca los pisos 3,4 y 5, tal como se detalla en la tabla 1. Cada piso está diseñado para proporcionar un entorno cómodo y funcional que promueve la recuperación de los pacientes. A continuación, se presentan los planos correspondientes, comenzando con el tercer piso:

**Figura 2. Distribución del área de hospitalización piso 3.**



**Fuente: Elaboración propia.**

El tercer piso del área de hospitalización está compuesto por 50 habitaciones, distribuidas equitativamente entre dos alas: el ala norte y el ala sur. Cada ala cuenta con 25 habitaciones individuales, en donde cada una está equipada con un baño privado y un sofá destinado a los acompañantes de los pacientes como para sus familiares.

Por otra parte, en cada ala, hay una estación de enfermería, que permiten un acceso eficiente a los cuidados médicos necesarios. Además, el piso dispone de una zona común, que incluye una terraza, una sala y dos baños generales.

Seguidamente, se presenta el plano del piso 4:

**Figura 3. Distribución del área de hospitalización piso 4.**



**Fuente: Elaboración propia.**

El piso 4, está compuesto por 50 habitaciones individuales. Cada habitación cuenta con baño privado y un sofá para acompañantes, distribuidas en 25 habitaciones en el ala norte y 25 en el ala sur. En cada ala hay una estación de enfermería, además el piso incluye una zona común equipada con sofás y dos baños independientes para mujeres y para hombres. Como característica distintiva, el piso 4 incluye un oratorio en su zona común.

Finalmente, se presenta el plano del piso 5:

**Figura 4. Distribución del área de hospitalización piso 5.**



**Fuente: Elaboración propia.**


El piso 5 cuenta con una distribución más reducida, albergando 16 habitaciones individuales, 8 en cada ala. Cada habitación dispone de baño privado y sofá para acompañantes. Además, el piso ofrece una sala de juntas médicas, una estación de enfermería y una pequeña sala común.

### **12.1.1 Tipos de aislamientos y elementos de protección personal (epps)**

En el área de hospitalización, existen diferentes tipos de aislamiento utilizados para prevenir y reducir el riesgo de transmisión de infecciones entre pacientes, personal de salud, personal de aseo y visitantes. Los principales tipos de aislamiento incluyen:

**Tabla 7. Aislamientos habitaciones de hospitalización.**

Tipo de aislamiento	Imagen	Descripción
Aislamiento respiratorio	 <p>The infographic for respiratory precautions features a blue header with the text "PRECAUCIONES 'RESPIRATORIAS'". Below the header are four icons: "Higiene de manos" (hand hygiene), "Respirador de partículas P2" (P2 particulate respirator), "Puerta cerrada" (closed door), and "Visitas restringidas" (restricted visits).</p>	<p>El aislamiento respiratorio en los hospitales es una medida esencial para prevenir la propagación de enfermedades infecciosas transmitidas por vía aérea, como la influenza, el SARS-CoV-2, entre otras. En este contexto, el personal de limpieza desempeña un papel crucial, ya que su interacción directa con los entornos contaminados los convierte en un eslabón fundamental en la cadena de prevención. [58]</p>
Aislamiento por contacto	 <p>The infographic for contact precautions features a purple header with the text "PRECAUCIONES 'DE CONTACTO'". Below the header are five icons: "Higiene de manos" (hand hygiene), "Uso de guantes" (glove use), "Batas desechables" (disposable gowns), "Material clínico uso individual" (individual clinical material), and "Visitas restringidas" (restricted visits).</p>	<p>Esta medida está diseñada para prevenir la propagación de infecciones por contacto, ya sea directo (de persona a persona) o indirecto (a través de objetos contaminados). Se implementa en pacientes con infecciones o riesgo</p>

		<p>de infección por microorganismos como bacterias multirresistentes, el virus de la hepatitis A o bacterias responsables de enfermedades gastrointestinales. El objetivo principal es evitar la diseminación de estos microorganismos dentro del entorno hospitalario, protegiendo tanto a los pacientes como al personal de salud. [58]</p>
<p>Aislamiento por gotas</p>	 <p><b>PRECAUCIONES "POR GOTAS"</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Higiene de manos</li> <li>Uso de guantes</li> <li>Mascarilla quirúrgica</li> <li>Visitas restringidas</li> </ul>	<p>El aislamiento por gotas es una medida esencial en entornos hospitalarios, diseñada para prevenir la propagación de enfermedades infecciosas transmitidas a través de partículas grandes expulsadas al toser, estornudar o hablar. Estas partículas, cargadas de microorganismos patógenos, pueden recorrer distancias cortas y depositarse en las mucosas de otras personas, facilitando la</p>

		transmisión de infecciones. [58]
--	--	----------------------------------


**Fuente: Elaboración propia.**

Dado que existen tres tipos de aislamientos, los Equipos de Protección Personal (EPP) para el personal de aseo varían según el tipo de transmisión de la infección que se busca prevenir: por contacto directo, gotas o vía aérea. Cada tipo de aislamiento requiere medidas de protección específicas para garantizar la seguridad del personal y evitar la propagación de patógenos en el entorno clínico. En el aislamiento respiratorio, las partículas suspendidas en el aire pueden ser inhaladas, por lo que el uso de mascarilla y gafas es indispensable. En el aislamiento por contacto, las infecciones se transmiten a través de superficies o piel contaminada, por lo que el personal debe evitar el contacto directo con las superficies utilizando guantes y bata. En el caso de aislamiento por gotas, las infecciones se propagan mediante las secreciones respiratorias del paciente, que pueden caer sobre superficies, por lo que el uso de mascarilla y guantes es fundamental para evitar el contacto con estas gotas. A continuación, se presentan los EPP específicos para el personal de aseo y su respectivo uso según el tipo de aislamiento.

**Tabla 8. EPPS Personal de limpieza.**

Elemento de protección	Imagen	Descripción y uso
Mascarilla y protectores oculares		Utilizados en procedimientos que generen gotas de sangre o líquidos corporales. Previenen la exposición de mucosas (boca, nariz y ojos), evitando la

		entrada de inóculos infectados. [58]
Mascarilla buco nasal		Protege al trabajador de la contaminación por saliva, sangre o vómito del paciente. También, impide que las secreciones del personal contaminen al paciente. [58]
Guantes		El personal de limpieza debe usar guantes que no sean de látex, mientras que el personal encargado del manejo de residuos deberá usar guantes de material nitrilo. [58]
Gorro		Evita el contacto del trabajador con salpicaduras de material contaminado y previene la contaminación del paciente con el cabello del trabajador. [58]
Delantal de caucho		Protege el cuerpo de la posible contaminación causada por líquidos corporales, como la sangre. [58]

Delantal plomado		Se utiliza en áreas de tratamiento con sustancias radioactivas, como yodo terapia y braquiterapia. [58]
Bata de aislamiento		Se usan en áreas críticas como lo son las habitaciones aisladas por gotas o contacto. [58]

**Fuente: Elaboración propia.**

### **12.1.2 Procesos de limpieza del área de hospitalización**

Los procesos de desinfección en las habitaciones del área de hospitalización se dividen en dos categorías. La primera es la limpieza rutinaria, que consiste en un aseo diario básico, realizado cuando la habitación está ocupada. Esta limpieza se efectúa dos veces al día, una en la mañana y otra en la tarde. La segunda categoría es la limpieza terminal, que se lleva a cabo cuando el paciente es dado de alta y la habitación esta desocupada. Este tipo de limpieza es más exhaustiva y toma más tiempo, ya que implica una desinfección profunda de todo el espacio.

Además de las habitaciones, en esta área también se realiza la limpieza de otras zonas como baños, ascensores y estaciones de enfermería. A continuación, se presentan las fichas de los cursogramas correspondientes a cada uno de los procesos realizados en esta área, los tiempos y los insumos que requieren los mismos. Estos diagramas fueron elaborados a partir de la observación directa, y con medición de tiempos en tiempo real.

A continuación, se presenta el diagrama del proceso de limpieza rutinaria:

**Figura 5. Cursograma limpieza rutinaria.**

CURSOGRAMA ANALÍTICO - LIMPIEZA RUTINARIA (ÁREA HOSPITALIZACIÓN)									
Hoja N° 1 De: 5 Diagrama N°: 1		Operar.	x	Mater.	Maqui.				
<b>Proceso: Limpieza rutinaria</b>		RESUMEN							
Frecuencia/día: 2 veces al día.		<b>SÍMBOLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Act.</b>	<b>Pro.</b>	<b>Econ.</b>			
El estudio Inicia:		●	Operación	9					
Método: Actual: x Propuesto: __		→	Transporte	0					
Area: Piso 3, 4, 5 Habitaciones Hospitalización		■	Inspección	0					
		D	Espera	1					
		▼	Almacenaje	0					
		Total de Actividades realizadas			10				
		Tiempo min/hombre			0				
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Operarios	Producto usado	Tiempo estimado (m)	SÍMBOLOS PROCESOS					
				●	→	■	D	▼	
Tocar la puerta, saludar al paciente y preguntar si puede ingresar a la habitación	1	-	-						
Registrar el FOP-002 (planilla de aseo) la hora de ingreso	1	-	-	●					
Barrer la habitación con trapero húmedo	1	Trapero	3.0	●					
Limpiar mesa de noche y muebles enseres	1	Amonio, Hipoclorito calcio 70%, Nutral q 8%	2.0	●					
Lavar y desinfectar el lavamanos	1	Jabón multiusos, Sabra	2.0	●					
Lavar y desinfectar el baño	1	Solución desinfectante y jabonosa, Sabra, Hipoclorito calcio 70%, Nutral q 8%	7.0	●					
Lavar los platos del paciente (en caso de que haya)	1	Solución jabonosa	1.0	●					
Trapear la habitación	1	Solución jabonosa y desinfectante	3.0	●					
Registrar el FOP-002 (planilla de aseo) la hora de salida	1	-	-	●					
Despedirse del paciente y cerrar la puerta	1	-	-	●					
			<b>18.0</b>	<b>m</b>					

**Fuente: Elaboración propia.**

El tiempo establecido para realizar la limpieza rutinaria es de 15 minutos, con una frecuencia diaria de dos veces: una en la mañana, entre las 8:00 y las 9:00

a.m., y otra en la tarde, entre las 3:00 y las 4:00 p.m. Sin embargo, este proceso ha enfrentado retrasos, especialmente en la mañana, ya que coincide con la hora del desayuno para muchos pacientes. Algunos prefieren que no se realice la limpieza mientras están comiendo, lo que ha generado dificultades para cumplir con los tiempos programados.

Esto se refleja en el diagrama de procesos, ya que la limpieza tomó 3 minutos más de lo establecido. Esta demora se debió a que, en el momento de realizar el procedimiento, el paciente estaba siendo sometido a una intervención médica.

La limpieza rutinaria varía considerablemente cuando un paciente está en aislamiento, ya que se deben implementar medidas adicionales para prevenir la propagación de infecciones. Estos ajustes dependen del tipo de aislamiento (ver tabla de tipos de aislamientos), y los principales cambios radican en el equipo de protección personal (EPP) que debe usar el operario y en la frecuencia de la limpieza. En algunos casos, como cuando es necesario desinfectar superficies de alto contacto, se aumenta la frecuencia de la limpieza. Sin embargo, si el paciente ha sido sometido a procedimientos como la yodo terapia, la frecuencia disminuye debido al proceso de decaimiento que debe seguir la habitación. Además, en situaciones de aislamiento respiratorio, la limpieza de estas habitaciones debe realizarse de últimas para evitar la propagación y contaminación.






Seguidamente, se muestra el proceso de limpieza terminal, que se lleva a cabo cada vez que un paciente es dado de alta.






### **Figura 6. Cursograma limpieza terminal.**

**CURSOGRAMA ANALÍTICO - LIMPIEZA TERMINAL (ÁREA HOSPITALIZACIÓN)**

Hoja N° 2 De: 5 Diagrama N°: 1

Operar.  Mater.  Maqui.

<b>Proceso: Limpieza terminal</b> Frecuencia/día: <b>Depende de la cantidad de altas.</b> El estudio Inicia: Método: Actual: <u>x</u> Propuesto: ___ Area: <b>Piso 3, 4, 5 Habitaciones Hospitalización</b>	RESUMEN				
	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.
		Operación	12		
		Transporte	1		
		Inspección	1		
		Espera	3		
		Almacenaje	0		
Total de Actividades realizadas		17			
Tiempo min/hombre		0			

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Operarios	Producto usado	Tiempo (m)	SÍMBOLOS PROCESOS				
								
Se anuncia habitación disponible para realizar limpieza terminal por medio de grupo de Whatsapp	1	Celular	-					
Supervisor de turno asigna un operario para llevar a cabo la limpieza	1	-	4.0					
El operario llega a la habitación con implementos y se pone EPP	1	Gorro, tapabocas, monogafas, guantes	4.0					
Operario registra la hora de ingreso a la habitación por medio del aplicativo "Visitrack"	1	Celular	-					
Realizar revisión general del estado en que se encuentra habitación	1	-	2.0					
Retirar residuos en la clasificación estipulada (blanco, negro, rojo)	1	-	1.0					
Barrer la habitación	1	Escoba de microfibra	3.0					
Limpiar y desinfectar las paredes, incluyendo switches y demás	1	Jabón multiusos y Nutral q 8%	10.0					
Limpiar y desinfectar los muebles de la habitación	1	Amonio, Hipoclorito calcio 70%, Nutral q 8%	5.0					
Limpiar y desinfectar la cama	1	Atomizador con solución desinfectante y solución jabonosa	3.0					
Lavar y desinfectar sanitario, incluyendo baño, cortina y recipientes	1	Solución desinfectante y jabonosa, Sabra, Hipoclorito calcio 70%	10.0					
Lavar y desinfectar el lavamanos	1	Jabón multiusos, Sabra	1.0					
Trapear la habitación	1	Solución jabonosa y desinfectante	3.0					
Realizar barrido para recoger impurezas del piso	1	Dulceabrigo	1.0					
Llamar a supervisor para revisión de la habitación	1	Celular	5.0					
El operario cierra aplicativo "Visitrack" y pone hora de salida de la habitación	1	Celular	-					
Esperar a conserjería para entrega de habitación	1	-	4.0					
			<b>56.0</b>					

**Fuente: Elaboración propia.**

En este proceso se han identificado varias deficiencias. Una de las principales es la falta de personal disponible cuando hay altas frecuentes, lo que genera retrasos en la atención de estas solicitudes. Por otro lado, en situaciones de baja demanda, a veces se asignan dos operarias para una misma tarea. Aunque esto debería reducir el tiempo de ejecución, la disminución no es tan significativa como se esperaría. Además, el proceso incluye dos revisiones: la primera es realizada por el supervisor, quien verifica directamente el estado de la habitación para asegurar que esté en condiciones óptimas. Posteriormente, conserjería realiza una segunda inspección también mediante observación directa. Este doble control ha provocado que el proceso se extienda más de lo necesario.

Al igual que la limpieza rutinaria, la limpieza terminal presenta diferencias significativas cuando el paciente dado de alta ha estado en una habitación aislada. En estos casos, la habitación requiere una limpieza más exhaustiva, dependiendo del tipo de aislamiento y del equipo de protección personal (EPP) que debe utilizar el operario. Se emplean desinfectantes más potentes o específicos para ciertos patógenos, como productos con acción viricida, bactericida o fungicida, según el microorganismo que se desea eliminar.

Por otro lado, esta limpieza también es necesaria cuando un paciente fallece en la habitación. En tales situaciones, la limpieza terminal se vuelve aún más rigurosa y detallada. Se utilizan desinfectantes de mayor eficacia y se desinfectan a fondo todas las superficies y equipos, incluyendo paredes, pisos y mobiliario. Los residuos generados se consideran bioinfecciosos y se maneja toda la ropa de cama y cortinas adecuadamente [3]. Además, el personal de limpieza debe utilizar EPP completo y seguir estrictos protocolos para minimizar cualquier riesgo de infección. Si la causa de la muerte está relacionada con una enfermedad infecciosa, se pueden aplicar medidas adicionales para asegurar un entorno seguro.

A continuación, se muestra el diagrama de procesos de baños comunes:

**Figura 7. Cursograma limpieza rutinaria baños comunes.**

**CURSOGRAMA ANALÍTICO - LIMPIEZA RUTINARIA (ÁREA BAÑOS ZONAS COMÚNES)**

Hoja N° 3 De: 5 Diagrama N°: 1

Operar.  Mater.  Maqui.

Proceso: Limpieza rutinaria		RESUMEN							
Frecuencia/día: Cada 3 horas	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
El estudio Inicia:		Operación	15						
Método: Actual: <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto: <input type="checkbox"/>		Transporte	0						
Área: Piso 3, 4, 5 Baños zonas comunes		Inspección	0						
		Espera	0						
		Almacenaje	0						
	Total de Actividades realizadas		15						
	Tiempo min/hombre		0						
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Operarios	Producto usado	Tiempo (m)	SÍMBOLOS PROCESOS					
									
Ponerse los EPP	1	Gorro, tapabocas, monogafas, guantes	-	●					
Registrar el FOP-002 (planilla de aseo) la hora de ingreso	1	-	-	●					
Vaciar el agua del sanitario antes de iniciar la operación de limpieza	1	-	1.0	●					
Espacir por toda la superficie del sanitario la solución desinfectante y dejar actuar	1	Amonio, Hipoclorito calcio 70%, Nutral q 8%	2.0	●					
Desbasurar y aplicar solución desinfectante en las canecas	1	-	1.0	●					
Lavar las partes exteriores del sanitario	1	-	1.0	●					
Limpiar el interior del sanitario	1	Cepillo y solución jabonosa	3.0	●					
Secar las superficies del sanitario	1	Toalla desechable de microfibra	1.0	●					
Esparcir la solución desinfectante en el lavamanos	1	Amonio, Hipoclorito calcio 70%, Nutral q 8%	2.0	●					
Lavar el exterior e interior del lavamanos	1	Atomizador con solución desinfectante y solución jabonosa	1.0	●					
Limpiar la superficie del espejo	1	Solución desinfectante y jabonosa	3.0	●					
Barrer baño	1	Escoba de microfibra	3.0	●					
Trapear el baño	1	Solución jabonosa y desinfectante	3.0	●					
Poner papel higienico, toallas para las manos y jabón (en caso de que sea necesario)	1	Kit	5.0	●					
Registrar el FOP-002 (planilla de aseo) la hora de finalización	1	-	-	●					
			<b>26.0</b>	<b>m</b>					











**Fuente: Elaboración propia.**

Este proceso se realiza en los baños ubicados en las salas de espera de cada piso. Sin embargo, se ha observado que no tiene una frecuencia definida, según los registros disponibles. En ocasiones, la limpieza se lleva a cabo cada 2 horas, mientras que en otras puede transcurrir más de 4 horas sin que se realice, especialmente durante períodos de alta demanda de limpiezas terminales en habitaciones, donde los operarios priorizan estas tareas y descuidan las zonas comunes. Esta falta de atención ha generado, en raras ocasiones, llamados de atención por parte del cliente (la clínica).

Por otro lado, una observación positiva de este proceso es que cada operario lleva consigo un kit que incluye papel higiénico, toallas de manos, jabón y otros suministros. Esto resulta beneficioso, ya que evita que las operarias tengan que desplazarse para conseguir estos insumos, ahorrando tiempo en el proceso.

Seguidamente, se muestra el diagrama de limpieza rutinaria de los ascensores:

**Figura 8. Limpieza rutinaria ascensores.**











CURSOGRAMA ANALÍTICO - LIMPIEZA RUTINARIA (ASCENSORES)									
Hoja N° 4 De: 5 Diagrama N°: 1		Operar. <input checked="" type="checkbox"/> Mater. <input type="checkbox"/> Maqui. <input type="checkbox"/>							
<b>Proceso: Limpieza rutinaria</b>		RESUMEN							
<b>Frecuencia/día: En cada turno</b>		<b>SÍMBOLO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>Act.</b>	<b>Pro.</b>	<b>Econ.</b>			
<b>El estudio Inicia:</b>			Operación	5					
<b>Método: Actual: <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto: <input type="checkbox"/></b>			Transporte	0					
<b>Area: Piso 3, 4, 5 Ascensores</b>			Inspección	0					
			Espera	0					
			Almacenaje	0					
		Total de Actividades realizadas		5					
		Tiempo min/hombre		0					
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Operarios	Producto usado	Tiempo (m)	SÍMBOLOS PROCESOS					
									
Retirar los residuos sólidos usando trapero, recoger con el recogedor y depositar en la caneca	1	Trapero de fibra	5.0	●					
Realizar limpieza en las superficies del ascensor y externas con paños	1	Atomizador con solución desinfectante y solución jabonosa	10.0	●					
Atomizar el trapero y trapear el piso	1	Jabón detergente	10.0	●					
Limpiar el espejo del ascensor (si tiene)	1	Amonio, Hipoclorito calcio 70%, Neutral q 8%	5.0	●					
Registrar la firma y la hora en que se realizo la limpieza en la planilla	1	-	1.0	●					
			<b>31.0</b>	<b>m</b>					

**Fuente: Elaboración propia.**

La limpieza se lleva a cabo mientras el ascensor está en uso. Este procedimiento está diseñado para completarse en 30 minutos; sin embargo, se ha registrado una variación de 1 minuto, lo cual no es significativo. En algunas ocasiones, la interferencia de personas que suben y bajan del ascensor puede causar ligeras demoras al interrumpir el proceso.

Por último, se presenta el diagrama de limpieza rutinaria que se lleva a cabo en las estaciones de enfermería:

**Figura 9. Cursograma limpieza terminal enfermería.**

CURSOGRAMA ANALÍTICO - LIMPIEZA RUTINARIA (CENTRAL DE ENFERMERÍA)									
Hoja N° 5 De: 5 Diagrama N°: 1		Operar. <input checked="" type="checkbox"/> Mater. <input type="checkbox"/> Maqui. <input type="checkbox"/>							
Proceso: Limpieza rutinaria		RESUMEN							
Frecuencia/día: Todos los días El estudio inicia: Método: Actual: <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto: <input type="checkbox"/> Área: Piso 3, 4, 5 central de enfermería	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.				
		Operación	6						
		Transporte	0						
		Inspección	0						
		Espera	0						
		Almacenaje	0						
	Total de Actividades realizadas			6					
Tiempo min/hombre			0						
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Operarios	Producto usado	Tiempo (m)	SÍMBOLOS PROCESOS					
									
Limpiar las superficies de los botiquines como gavetas, puertas, mesones con paño desechable	1	Amonio, Hipoclorito calcio 70%, Nutral q 8%	10.0	●					
Desocupar el carro de medicamentos y limpiar el carro	1	Paño y jabón desinfectante	7.0	●					
Limpiar escritorio con paño	1	Paño y jabón desinfectante	4.0	●					
Desbasurar y aplicar solución desinfectante en las canecas	1	Amonio, Hipoclorito calcio 70%, Nutral q 8%	2.0	●					
Barrer piso	1	-	6.0	●					
Trapear el piso	1	Jabón detergente	3.0	●					
			<b>32.0</b>	<b>m</b>					

**Fuente: Elaboración propia.**

Este proceso se realiza dos veces al día en cada turno y está diseñado para completarse en 30 a 35 minutos. Es importante destacar que también se lleva a cabo una limpieza terminal cada 8 días. Esta limpieza se diferencia principalmente porque todos los carros de medicamentos se vacían para someterlos a una desinfección profunda, así como la nevera donde se almacenan ciertos medicamentos.

Por otro lado, ningún equipo médico es limpiado por los operarios, ya que esto podría generar alteraciones en su funcionamiento. Por esta razón, la limpieza de estos equipos es responsabilidad del personal de enfermería.

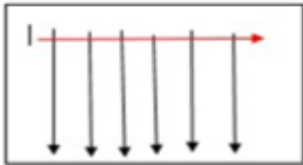
### 12.1.3 Técnicas de limpieza y controles de calidad

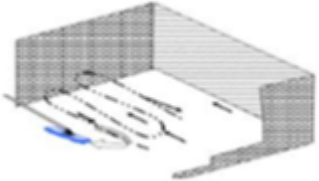
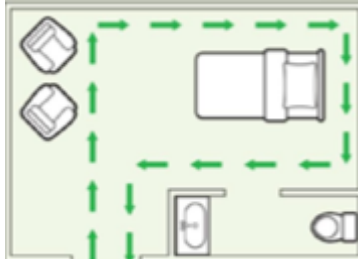
En el contexto hospitalario, la limpieza y la desinfección son procesos fundamentales para garantizar la seguridad y el bienestar de los pacientes, así

como para prevenir infecciones nosocomiales y otras complicaciones de salud. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, aproximadamente entre el 5% y 10% de los pacientes hospitalizados adquieren infecciones relacionadas con la atención sanitaria [2], lo que refuerza la importancia de mantener un entorno higiénico óptimo en áreas de alta rotación de personas y bacterias, como habitaciones y zonas comunes. Este cuidado es crucial para proteger a los pacientes inmunocomprometidos y al personal médico.

Por esta razón, las técnicas de limpieza implementadas en estas áreas son minuciosas y varían según la zona en la que se aplican. A continuación, se presentan las principales técnicas utilizadas y su procedimiento en el área de hospitalización.

**Tabla 9. Técnicas de limpieza.**

TÉCNICA DE LIMPIEZA	IMAGEN	DESCRIPCIÓN
Técnica de rejilla		Se lleva a cabo la limpieza y desinfección de superficies planas de dimensiones inferiores a 1 metro, incluyendo equipos médicos (monitores, bombas de infusión, ventiladores), mobiliario (mesas de noche, televisores, sillas) y elementos estructurales (barandas de cama). La limpieza se realiza en sentido vertical, iniciando en la parte superior y avanzando hacia abajo, mientras que la desinfección se ejecuta de manera horizontal, de

		Izquierda a derecha. [59]
Técnica de zigzag		<p>La técnica del zigzag es un método de limpieza y desinfección que se basa en realizar movimientos en forma de "Z" sobre la superficie a tratar. Esta técnica se aplica de manera sistemática, cubriendo toda la superficie in dejando espacios vacíos. Es una herramienta fundamental en la limpieza hospitalaria, ya que garantiza una desinfección completa y eficiente. [59]</p>
Técnica de arrastre		<p>La técnica de arrastre es un método de limpieza que implica mover un paño o mopa sobre una superficie plana siguiendo una dirección lineal. A diferencia del zigzag, que implica movimientos diagonales, el arrastre se realiza en líneas rectas, ya sea de forma horizontal o vertical, aunque la técnica de arrastre es muy efectiva, a menudo se combina con otras técnicas, como el zigzag, para garantizar una limpieza más</p>

		exhaustiva y alcanzar todos los rincones De una superficie. [59]
--	--	---

**Fuente: Elaboración propia.**

Para asegurar que las técnicas de limpieza se realicen de manera adecuada en esta área, se implementan tres tipos de controles de calidad:

1. Prueba de contaminación ambiental (cultivos de placa por contacto e hisopos): Esta prueba garantiza que las superficies que deben estar libres de microorganismos, como esquinas, manijas o áreas de difícil acceso, cumplan con los estándares. Consiste en tomar una muestra con un hisopo, la cual se cuantifica para identificar los gérmenes presentes en la superficie. [59]

2. Prueba de bioluminiscencia: Esta técnica utiliza un hisopo especial que se coloca en un tubo de reacción y se introduce en un luminómetro. Este dispositivo permite validar la limpieza antes y después del proceso, detectando la presencia de materia orgánica en las superficies. [59]

3. Prueba de marcación por fluorescencia: Se utiliza un marcador fluorescente en polvo o gel, invisible a simple vista pero detectable bajo luz ultravioleta. La prueba se realiza antes y después de la limpieza; el objetivo es que, al finalizar, la marca haya desaparecido, indicando una correcta limpieza. [59]

**12.1.4 Limpiezas diarias y suministros de kits.**

En este capítulo se detallará la frecuencia estimada de limpiezas rutinarias y terminales que se llevan a cabo diariamente en el área de hospitalización. A partir de datos de los últimos meses, se calculó un promedio representativo de estas intervenciones en un día típico. Para la limpieza del terminal, se realizan aproximadamente 27 intervenciones diarias, aunque esta cifra puede variar según la demanda. En cuanto a la limpieza rutinaria, que se realiza diariamente en ambos turnos (ver figura 5), se estima un promedio de 232 limpiezas diarias.

Para ejecutar estas limpiezas, se suministran kits específicos a los operarios, los cuales son indispensables para mantener el área de hospitalización en

condiciones óptimas de limpieza y desinfección. La cantidad de kits de limpieza (rutinarios y terminales) entregados está directamente relacionada con la frecuencia de estos procedimientos diarios, asegurando así un nivel de higiene constante y el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad.

Para llevar a cabo estas labores de manera eficiente, se suministran diariamente un promedio de 232 kits de limpieza rutinaria, asegurando así la disponibilidad de los materiales necesarios para cada intervención. Por el lado de los kits de limpieza terminal, se ajusta al promedio de altas y situaciones de riesgo, garantizando así un inventario adecuado, sin embargo, en promedio se estima que se suministran 27 kits de este tipo diariamente. A continuación, se especifica la composición de cada tipo de kit.

**Tabla 10. Kits de limpieza.**

Kit limpieza rutinaria	Kit limpieza terminal
<p>Se compone de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 bolsas desechables</li> <li>• 1 rollo de papel higiénico</li> <li>• 1 rollo de toallas desechables para manos</li> </ul> <div style="text-align: center;">    </div>	<p>Se compone de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 esponjilla</li> <li>• 1 sabra</li> <li>• Toalla desechable secadora</li> </ul> <div style="text-align: center;">    </div>

**Fuente: Elaboración propia.**

Es importante señalar que los productos de higiene, como jabones y soluciones desinfectantes, necesarios para llevar a cabo las limpiezas no se incluyen en los kits de limpieza. Estos productos se entregan diariamente a cada operador en cantidades suficientes para cubrir toda su jornada laboral. Sin embargo, en períodos de alta demanda, los trabajadores pueden reabastecerse directamente en la bodega si es necesario.

Por otro lado, el kit de limpieza rutinaria incluye insumos como papel higiénico y toallas desechables; no obstante, estos no siempre se suministran en cada kit, ya que, si el papel higiénico y las toallas desechables no se han agotado, no es necesario reponerlos en cada intervención.

### **12.2 Ineficiencias identificadas mediante la metodología lean en el proceso de limpieza en el área de hospitalización.**

De acuerdo con los datos recopilados durante la investigación, se evidenció una alta rotación del personal, atribuida a diversos factores que han generado un ambiente propicio para este fenómeno. A continuación, se presenta el diagrama de Ishikawa, el cual tiene como objetivo profundizar en las causas subyacentes de esta situación.

**Figura 10. Diagrama de Ishikawa.**



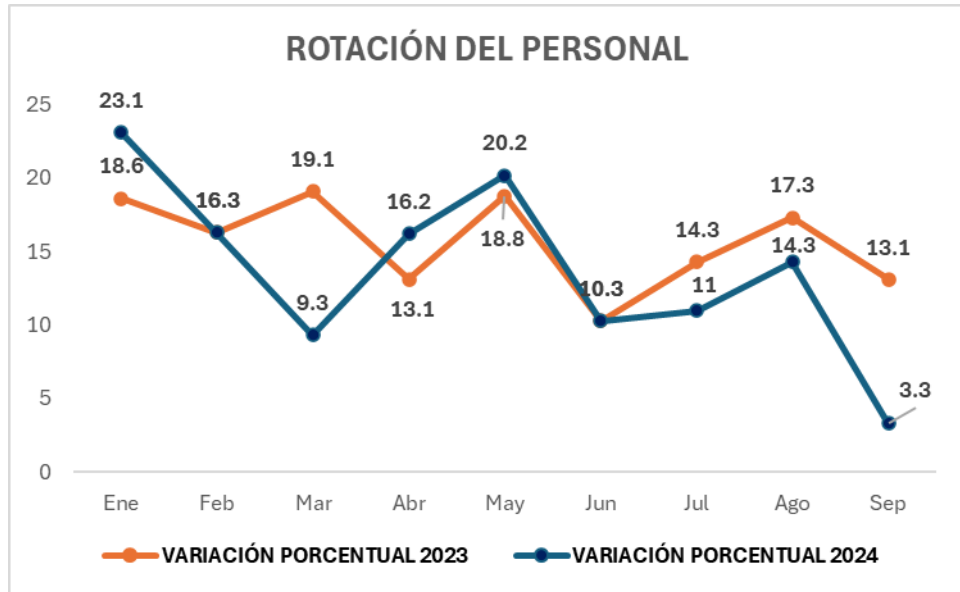
**Fuente: Elaboración propia.**

Como se muestra en el diagrama, las condiciones laborales en la empresa presentan varias deficiencias que impactan negativamente tanto en la productividad como en la satisfacción de los empleados. La falta de actualización tecnológica y la escasez de suministros (buggies) dificultan el trabajo diario, mientras que la capacitación insuficiente, las remuneraciones salariales y la alta carga laboral generan estrés y desmotivación. Los tiempos de capacitación demasiado breves, con muchos temas abordados en poco tiempo, agravan este malestar, afectando la retención de talento y la eficiencia operativa.

A su vez, el clima laboral es desfavorable debido a un trato inconsistente por parte de los supervisores y, en algunos casos, a las tensiones entre los mismos operarios, lo cual ha impactado de manera negativa.

Estas condiciones han llevado a una alta rotación de personal, como se evidencia en los indicadores de rotación de personal, que responden a la necesidad de reemplazar a las personas que renuncian y garantizar la continuidad del servicio de limpieza en el hospital. Esto se evidencia en la gráfica (ver figura 11), la cual muestra el comportamiento de la rotación del personal, comparando los primeros nueve meses del año pasado (2023) con los del presente año.

**Figura 11. Estadísticas rotación del personal 2023 VS 2024**



**Fuente: Elaboración propia.**

Según la gráfica, se observa una tendencia general a la baja en la rotación del personal. Sin embargo, a pesar de esta tendencia, hay un pico notable en mayo del 2024. Para obtener un panorama más claro, se realizó un análisis de la variación porcentual, con el objetivo de evaluar los cambios en la estabilidad laboral y detectar tendencias en la retención de los operadores.

**Tabla 11. Variación porcentual ingresos de personal nuevo.**

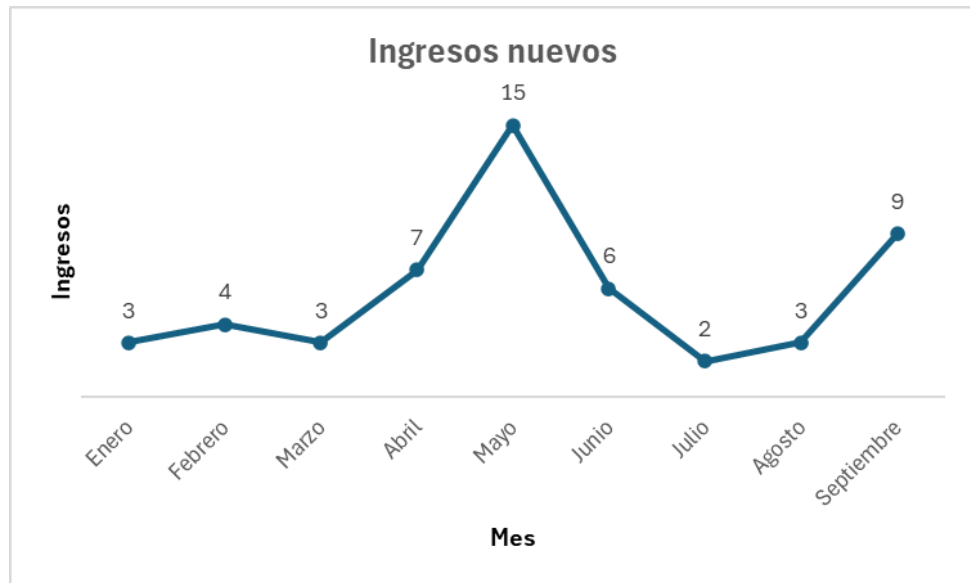
<b>VARIACIÓN PORCENTUAL</b>				
<b>Mes</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>%</b>	<b>Indicador</b>
Ene	18.6	23.1	24.19%	▲
Feb	16.3	16.3	0%	—
Mar	19.1	9.3	-51.3%	▼
Abr	13.1	16.2	23.0%	▲
May	18.8	20.1	7.4%	▲
Jun	10.3	10.3	0%	—
Jul	14.3	11	-23%	▼
Ago	17.3	14.3	-17%	▼
Sep	13.1	3.3	-74%	▼

**Fuente: Elaboración propia.**

Como se observa, efectivamente los índices de fluctuación de los empleados han sido más bajos en comparación con el año anterior. A pesar de ello, estos indicadores siguen siendo elevados. Los meses de marzo y septiembre presentan las mayores diferencias porcentuales entre ambos años, lo cual indica que en estos periodos se produjeron cambios en las condiciones laborales que impactaron positivamente en la rotación del personal.

Para finalizar con este análisis, se presenta de manera más detallada la cantidad de nuevos ingresos de personal en los últimos nueve meses de lo que va del año:

**Figura 12. Personal nuevo.**



**Fuente: Elaboración propia.**

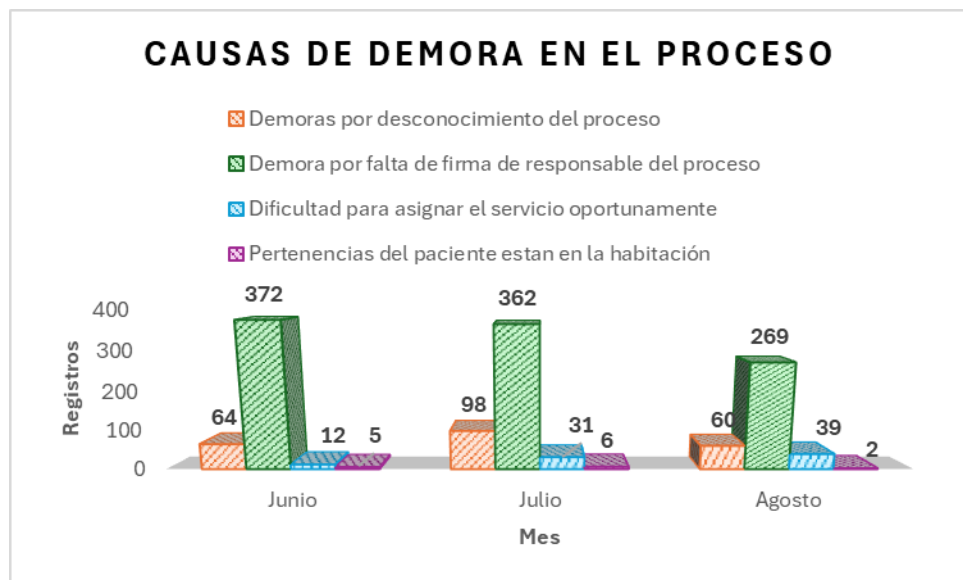
Como lo indica la gráfica en mayo se registró el mayor número de ingresos de nuevos empleados, con un total de 15 personas incorporadas. Esto indica que durante este mes hubo una necesidad repentina de personal, posiblemente debido a una alta cantidad de renuncias o a un aumento en la demanda del servicio. Esta cifra destaca en comparación con otros meses, lo que indica un posible pico en la rotación de empleados o en los requerimientos de personal de la organización.

Asimismo, los meses de julio y marzo presentaron los menores ingresos de nuevos empleados, con solo 2 y 3 contrataciones, respectivamente. Esta baja en las incorporaciones podría indicar una estabilidad momentánea o una menor rotación durante esos periodos. Es importante destacar que el proceso de capacitación de los nuevos empleados se lleva a cabo en pocos días y abarca una amplia variedad de temas, como el conocimiento de la clínica, misión y visión de la empresa, normatividad, bioseguridad y salud ocupacional, manejo adecuado de insumos y productos, protocolos de derrames, formatos y plantillas, así como la aplicación de rutinas y protocolos de limpieza y desinfección. Este enfoque apresurado puede dificultar la asimilación de la información y la

adaptación de los empleados, afectando potencialmente su desempeño y el incremento de tiempos en la elaboración de las rutinas de limpieza.

Por otro lado, se identificó otra ineficiencia en el proceso de limpieza terminal. Al analizar los registros de los meses de junio, julio y agosto, se llevaron a cabo un total de 2.476 limpiezas, con un promedio mensual de 826.66. No obstante, estas limpiezas enfrentaron diversas dificultades para ser ejecutadas correctamente. En la siguiente gráfica se presentan algunos de los inconvenientes que impactaron la realización de estas limpiezas.

**Figura 13. Demoras en el proceso.**



**Fuente: Elaboración propia.**

Como se observa, la mayor parte de las demoras se deben a la firma del supervisor, la cual es necesaria para cerrar el aplicativo "Visitrack". Esto refleja una ineficiencia, ya que, si se tuviera la certeza de que la capacitación es completa y la revisión también se realiza por parte de conserjería, la empresa no necesitaría realizar otra revisión. Esta duplicidad genera que se prolongue el proceso y se retrase la asignación de otras limpiezas terminales a otros operarios.

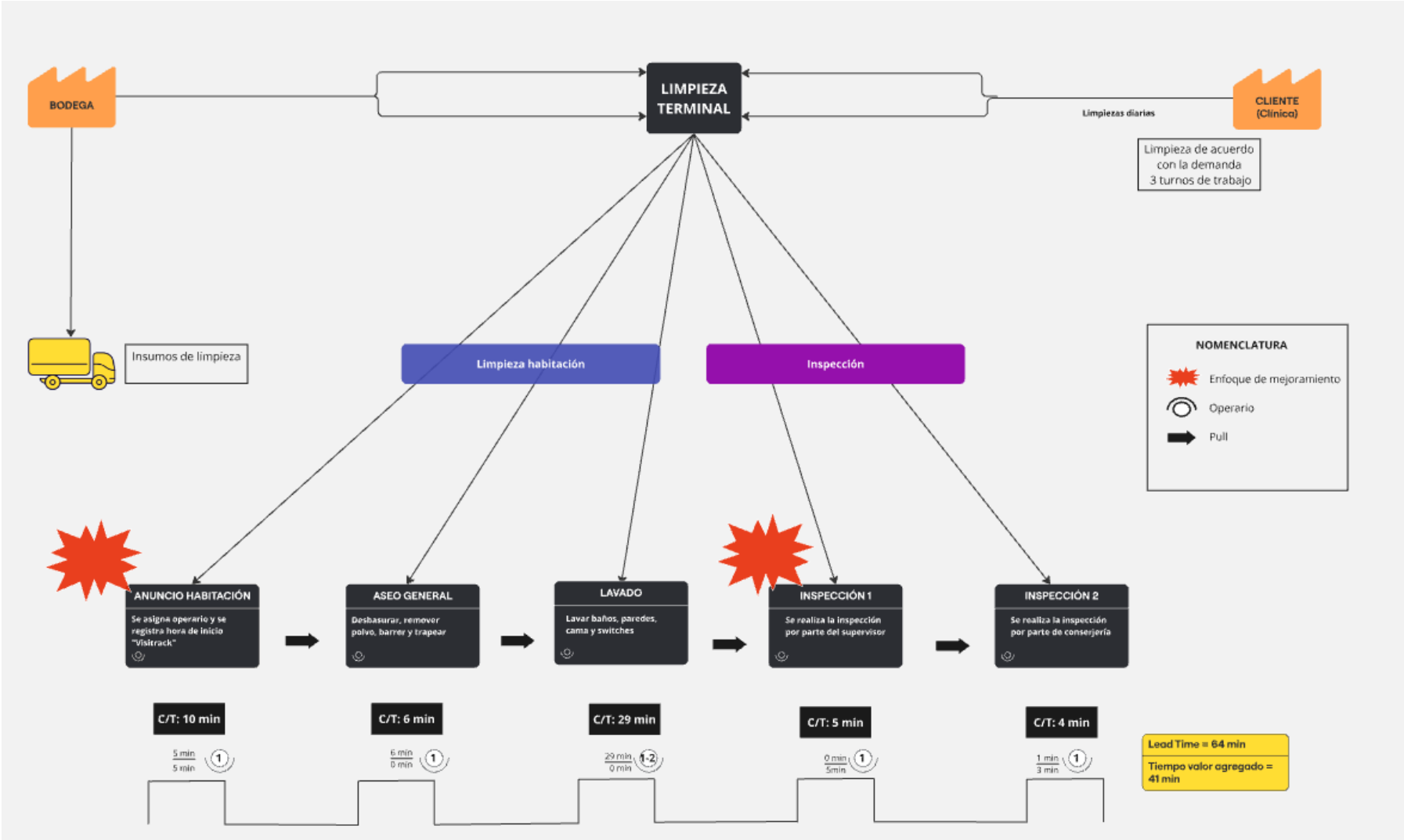
Otra irregularidad en este proceso es la demora debido al desconocimiento de este, lo cual indica que la capacitación no está siendo efectiva, generando

retrasos. Esto impacta negativamente a la empresa, ya que si el proceso de limpieza terminal se prolonga puede provocar la acumulación de bacterias y otros patógenos, aumentando el riesgo de infecciones intrahospitalarias. Además, puede retrasar la disponibilidad de camas para nuevos pacientes, generando sobrecarga en el servicio de urgencias y descontento entre los pacientes y visitantes.

También, la asignación de personal para atender este tipo de solicitud representa una dificultad, dado que refuerza la necesidad de personal más capacitado. Por último, algunas demoras se deben a que, en ocasiones, las solicitudes de limpieza terminal se realizan cuando el médico da el alta a los pacientes, pero estos aún permanecen en la habitación con sus pertenencias, impidiendo la limpieza.

Para analizar este proceso a fondo e identificar los cuellos de botella, se desarrolló un VSM (Value Stream Mapping). El cual complementa el cursograma de este (ver figura 6) y permite visualizar claramente la secuencia del proceso que toman más tiempo o donde se producen mayores retrasos. Además, ayuda a identificar actividades innecesarias o posibles de eliminar, reduciendo así el tiempo que tarda en limpiar una habitación.

**Figura 14. VSM limpieza terminal.**



### **Fuente: Elaboración propia.**

Para la elaboración de este VSM (Value Stream Mapping), se agruparon las principales actividades en cinco categorías. Este mapa tiene un sistema "Pull", ya que las actividades se realizan únicamente cuando son solicitadas y necesarias. Durante el análisis, se identificaron dos actividades que no agregan valor al proceso.

La primera actividad sin valor agregado se encuentra al comienzo del proceso, que corresponde a la solicitud de servicio de aseo por parte del área de enfermería. Esta surge debido a la demora en atender la solicitud, lo que alarga el tiempo total del ciclo. Si esta solicitud se gestionara más rápidamente, el ciclo podría reducirse hasta 5 minutos. Este retraso está relacionado, en parte, con la insuficiencia de personal.

La segunda corresponde a la cuarta actividad, es decir, a la inspección de la habitación realizada por la empresa. Esta actividad es considerada una "muda" (desperdicio), ya que no aporta valor al proceso. Realizar dos inspecciones resulta innecesario si el personal está debidamente capacitado, eliminando la necesidad de revisiones adicionales.

El diagrama arrojó un lead time de 64 minutos, que es el tiempo total desde que se recibe una solicitud de servicio hasta que se completa. De este tiempo, solo 41 minutos corresponden a actividades de valor agregado. Esto significa que hay una diferencia de 23 minutos que no aporta valor directo al cliente, lo que indica un margen significativo de mejora. Al simplificar o eliminar estas actividades no esenciales, se podría reducir el tiempo total del ciclo.

### **12.3 Ineficiencias en el proceso de limpieza del área de hospitalización identificadas a través de encuestas aplicadas al personal.**

Para identificar las principales ineficiencias e irregularidades en el proceso de limpieza, se realizó una encuesta dirigida a 71 trabajadores, incluyendo operarios y supervisores, en la cual se evaluaron diversos aspectos del proceso, la cual estaba compuesta por 21 preguntas que abordan diversos procesos de

la empresa, como la cultura organizacional, la calidad de los productos y las capacitaciones ofrecidas para el desempeño de las labores, entre otros. La encuesta se califica en una escala del 1 al 5, donde: 1 significa "No cumple en absoluto", 2 "Cumple muy poco", 3 "Cumple parcialmente", 4 "Cumple bastante", y 5 "Cumple totalmente". Para facilitar el análisis, las preguntas se agruparon por diferentes aspectos clave relacionados con el servicio de limpieza, lo que permite segmentar áreas específicas a evaluar.

La encuesta consta de 21 preguntas, de las cuales las primeras 5 se centran en los datos personales de los encuestados. Las siguientes preguntas son:

6. Los miembros del personal lo impulsan a hacer las cosas mejor en su trabajo diario. Quieren desarrollar su trabajo en base a las ideas de mejora, encontrar nuevas soluciones o mantener las anteriores.

7. Siente que el gerente o directores de personal son importantes para mejorar las condiciones de trabajo. El gerente o director utiliza un estilo de entrenamiento que ha ayudado al personal a encontrar nuevas soluciones que significan mejoras para ellos y/o los usuarios.

8. El trabajo de mejora es parte del trabajo regular, y todos sienten que el trabajo de mejora es importante para la calidad de la prestación del servicio de aseo y limpieza.

9. La persona o personas líderes de los procesos y actividades son importantes y competentes, apoyando al personal de limpieza en procesos de mejora continua y resolución de problemas.

10. Todas las personas en el área tienen una nueva forma de pensar y está muy capacitados para identificar lo que los usuarios consideran valioso y se evalúa continuamente.

11. En el área existen formatos y mediciones que permitan llevar una trazabilidad de la información obtenida de ellos. Los formatos se actualizan continuamente y se utilizan para mejorar el servicio prestado.

12. Todos los miembros del área están altamente cualificados para desarrollar y seguir rutinas. Cuando se detectan errores y problemas, se utiliza la rutina para identificar la causa raíz del error/problema. Las preguntas que se plantean son: ¿Se ha seguido la rutina? ¿Es necesario aclarar la rutina? ¿Se necesitan más conocimientos?

Califique en que grado se responden o se plantean estas preguntas:

13. Todos en el área son innovadores y altamente capacitados en la planificación y mejora continua. Para lograr una buena prestación del servicio, todos los miembros del grupo de trabajo utilizan diferentes formas de involucrarse.

14. Todos en la unidad están altamente capacitados para implementar y utilizar controles de calidad automáticos. Las tareas de trabajo se desarrollan para garantizar que se proporcione una atención de calidad adecuada desde el principio y que se dedique un mínimo de tiempo al control de calidad.

15. El personal del área tiene un enfoque bien desarrollado para basar su trabajo en los deseos de los usuarios. Hay un desarrollo continuo para mejorar el servicio y cumplir los requerimientos esperados por el cliente.

16. Los materiales y herramientas indispensables para llevar a cabo su labor (jabón, cloro etc.) son adecuados para trabajar. La disponibilidad de ellos es suficiente para llevar a cabo un trabajo de calidad.

17. Todos en el área están altamente capacitados para evaluar el trabajo realizado y los servicios que se pueden mejorar. El personal desarrolla y utiliza nuevas formas de evaluar las mejoras siendo objetivos y justos en su calificación.

18. Hay una identificación de las causas fundamentales que generan los problemas de trabajo y se implementan soluciones efectivas y sostenibles en el tiempo.

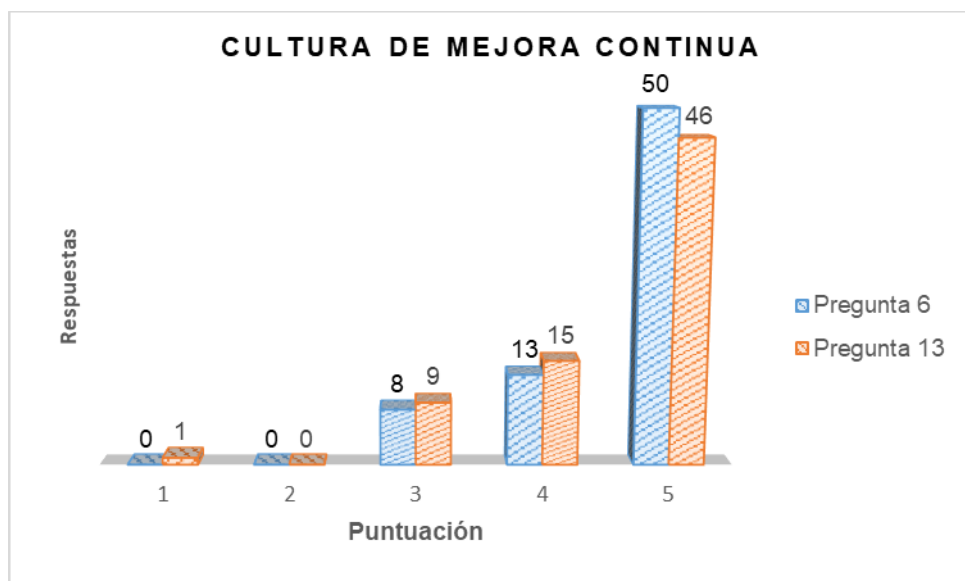
19. Hay una estructura bien desarrollada de participación y consenso para mejorar el trabajo. Se toman decisiones estructuradas en equipo para resolver problemas y mejorar métodos de trabajo.

20.Existe una relación directa entre mis habilidades de trabajo y el entrenamiento o capacitación brindada por la compañía para ejercer mis tareas utilizando todos los materiales y herramientas de tal forma que nunca haya inconformidades por parte de los usuarios.

21.Los proveedores de insumos, materiales y equipos cumplen con los requerimientos necesarios para realizar nuestro trabajo, y todos los miembros del equipo participan en la elección de dichos proveedores.

La metodología para analizar las encuestas se basa en la segmentación de las preguntas, dividiéndolas en categorías que permiten un análisis detallado. Las preguntas fueron seleccionadas y asignadas a factores clave de análisis. Para comenzar, se segmentaron dos preguntas (6 y 13) relacionadas con la mejora continua con el fin de evaluar el grado en que la empresa fomenta la búsqueda de mejorar el servicio de aseo.

**Figura 15. Gráfica mejora continua.**



**Fuente: Elaboración propia.**

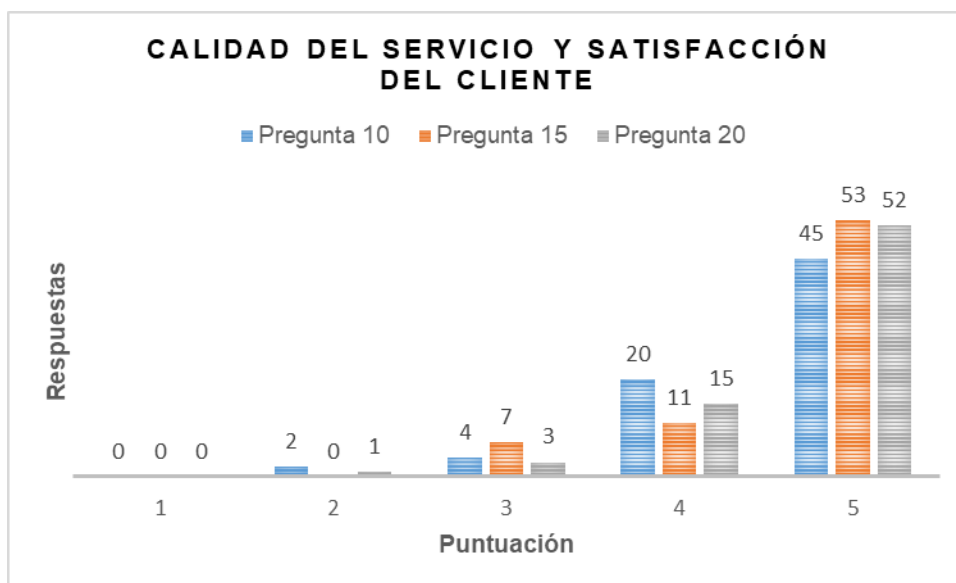
De acuerdo con los resultados obtenidos, la mayoría de las respuestas se concentran en las puntuaciones más altas (4 y 5), con un 19.7% y 67.2%, respectivamente. Esto sugiere que una parte significativa del personal está motivada y dispuesta a contribuir al desarrollo de mejoras y nuevas ideas. Sin

embargo, un 11.9% de las respuestas se ubican en la puntuación 3, lo que indica que no todos los colaboradores están igualmente comprometidos o involucrados en estos esfuerzos.

Este 11.9% representa una oportunidad para la empresa, ya que la falta de compromiso por parte de algunos empleados podría dificultar la implementación de mejoras e innovaciones. Esto, a su vez, podría influir negativamente en la percepción de la calidad del servicio por parte de la clínica. Por lo tanto, es fundamental abordar este aspecto para asegurar un equipo más cohesionado y alineado con los objetivos de mejora continua.

Asimismo, se agruparon tres preguntas enfocadas en la calidad del servicio y la satisfacción del cliente, con el propósito de evaluar el nivel de valoración del cliente con respecto a los servicios que se están prestando.

**Figura 16. Gráfica calidad del servicio.**



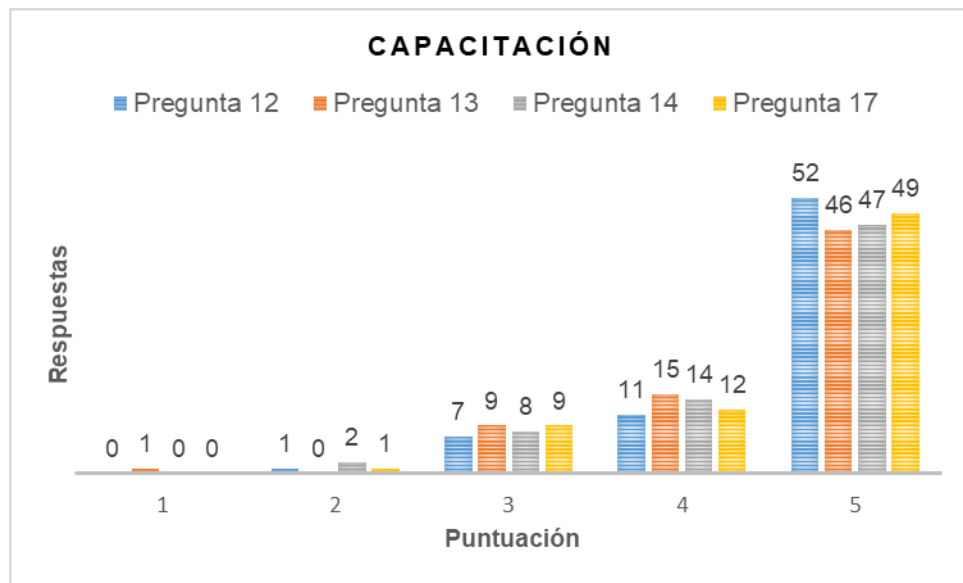
**Fuente: Elaboración propia.**

De acuerdo con la gráfica anterior la mayoría de los encuestados dieron puntuaciones de 4 y 5 con un 70.4%, lo que indica que los colaboradores están bastante satisfechos con los aspectos de calidad del servicio por parte de la compañía. Aunque las puntuaciones altas predominan, algunas respuestas en el

rango de puntuación 3 sugieren que todavía hay espacio para mejorar en términos de desarrollo continuo y una mejor capacitación.

Del mismo modo, se agruparon 4 preguntas relacionadas con la capacitación del personal:

**Figura 17. Gráfica capacitación.**



**Fuente: Elaboración propia.**

De acuerdo con la gráfica anterior podemos observar que el 68% de los encuestados tienen la certeza que los compañeros tienen las habilidades necesarias para poder brindar un buen servicio de limpieza, por otro lado, el 18.3% que corresponde a la puntuación 4 consideran que la mayoría de los colaboradores cumple con las rutinas establecidas y presta buen servicio. Sin embargo, un 11,2% considera que se debe prestar atención en el personal ya que los mismos compañeros han detectado que no cumplen con las rutinas dejando así una baja calidad en la limpieza.

Con el objetivo de comprender que percepción tiene el personal encargado de llevar a cabo las limpiezas, se agruparon 2 preguntas relacionadas con los recursos e insumos asignados para llevar a cabo sus labores:

**Figura 18. Gráfica recursos e insumos.**



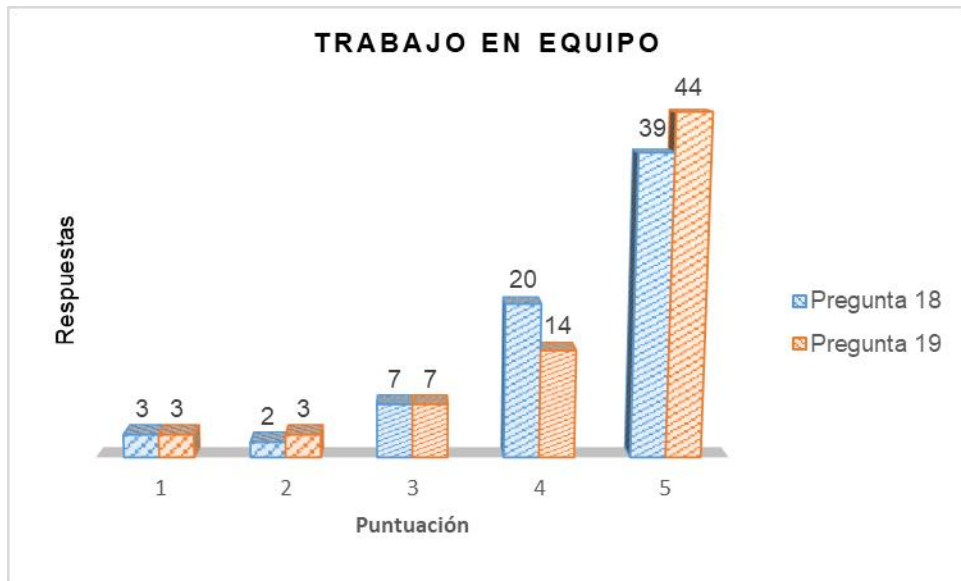
**Fuente: Elaboración propia.**

De acuerdo con la gráfica anterior se puede observar que es la que presenta más respuestas en la puntuación 1 con un porcentaje de 8.4% donde los colaboradores consideran que los insumos no son lo suficiente para la jornada laboral, por otra parte, se observa la calificación más alta con un porcentaje de 66.9% donde los encuestados consideran que los elementos de aseo si es el suficiente para la jornada, esta diferencia se debe a que las personas encargadas de limpiezas terminales consumen más productos que en otras áreas.

La falta de insumos podría traducirse en retrasos, dificultades para cumplir con los protocolos de limpieza y aumento del riesgo de incumplimiento de las normativas de salud, por otro lado, de acuerdo con este resultado, se puede inferir que las habitaciones que requieren limpieza terminal pueden estar requiriendo mayores cantidades de insumos, lo que podría implicar un ajuste en la distribución de los materiales según las necesidades especificadas de cada espacio dentro de la clínica.

Finalmente, se analizarán las preguntas que están directamente relacionadas con la cultura del trabajo en equipo que hay en la empresa:

**Figura 20. Gráfica trabajo en equipo.**



**Fuente: Elaboración propia.**

De acuerdo con la gráfica anterior, se logra comprender que el 58.4% de los colaboradores se sienten satisfechos con el trabajo en equipo dando a entender que se tiene en cuenta las ideas de todos para poder resolver problemas y mejorar métodos de trabajo.

### **13. OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE LIMPIEZA EN EL ÁREA DE HOSPITALIZACIÓN: PROPUESTA DE MEJORA BASADA EN HERRAMIENTAS LEAN**

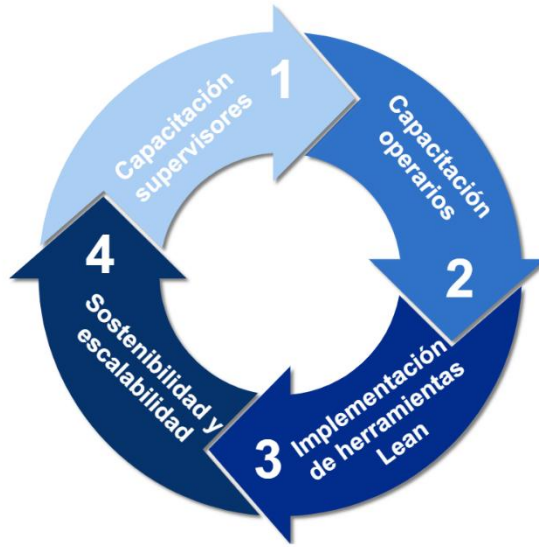
En este capítulo se profundizará en la propuesta de mejora dirigida a la empresa objeto de estudio encargada de tercerizar los servicios en la clínica. Sobre la base de los análisis realizados en el capítulo anterior, se detallará cómo la metodología Lean puede ser aplicada para abordar las ineficiencias identificadas. El objetivo principal es identificar y eliminar las ineficiencias que se han detectado, lo que permitirá reducir los costos operativos, aumentar la productividad del personal de limpieza y mejorar la calidad del servicio prestado. Desde una perspectiva económica, se busca optimizar las rutas de limpieza y disminuir la rotación del personal, aspectos clave para mejorar el rendimiento global de la operación.

Para el cliente, es decir, la clínica, una propuesta bien estructurada no solo garantizará un entorno más higiénico y seguro para pacientes y personal médico, sino que también contribuirá a la prevención de infecciones intrahospitalarias, mejorando la percepción de la calidad del servicio. En este sentido, una mejora efectiva beneficia a todos los involucrados: desde la empresa de limpieza hasta los pacientes.

En relación con las ineficiencias identificadas en el capítulo anterior, se utilizarán herramientas Lean para abordarlas, dado que estas se centran en eliminar desperdicios y optimizar procesos. Las metodologías Lean son altamente aplicables a cualquier tipo de servicio, y su implementación permitirá identificar y eliminar actividades que no aportan valor al servicio de limpieza. De este modo, se reducirán los tiempos y los costos, mientras se mejora la calidad del servicio. Además, el enfoque Lean promueve la participación de los empleados en la identificación y resolución de problemas, fomentando una cultura de mejora continua y generando un mayor compromiso con los resultados.

Tras haber realizado el diagnóstico actual de la empresa y haber identificado las ineficiencias más críticas que enfrenta al prestar el servicio, así como los actores involucrados y las áreas donde se presentan estas ineficiencias, esta propuesta se estructura en cuatro fases para abordar de manera eficaz cada aspecto identificado, las cuales son:

**Figura 21. Estructura propuesta de mejora.**



**Fuente: Elaboración propia.**

A continuación, se explica en que consiste cada fase.

**Tabla 12. Fases de la propuesta de mejora.**

<b>Fase</b>	<b>Descripción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Tiempo de implementación</b>	<b>Objetivo</b>
<b>Primera fase</b>	Capacitación de los supervisores por medio de una empresa especializada en Lean.	Empresa especializada en Lean.	7 semanas.	Capacitar a todos los supervisores en las herramientas Lean.
<b>Segunda fase</b>	Capacitación de los operarios en el uso de las herramientas Lean.	Supervisores.	9 semanas y media.	Capacitar a todos los operarios en las herramientas Lean.
<b>Tercera fase</b>	Implementación de herramientas en los procesos en los cuales se identificaron ineficiencias.	Supervisores y operarios.	Depende de la herramienta.	Aplicar las herramientas Lean en procesos.

<b>Cuarta fase</b>	Garantizar sostenibilidad y escalabilidad, asegurando que las mejoras se mantengan en el tiempo y puedan ampliarse según las necesidades futuras.	Supervisores y personal administrativo de la empresa objeto de estudio.	Se debe mantener de manera constante.	Mantener y ampliar mejoras.
--------------------	---	---	---------------------------------------	-----------------------------

**Fuente: Elaboración propia.**

Como se observa en la tabla las primeras dos fases se centran en la capacitación de operarios y supervisores en el uso de herramientas Lean. La tercera fase aborda la implementación de estas herramientas, aplicando las metodologías para optimizar los procesos identificados. Finalmente, la cuarta fase se orienta a garantizar la sostenibilidad y escalabilidad, asegurando que las mejoras se mantengan en el tiempo y puedan ampliarse según las necesidades futuras.

Es importante destacar que en este capítulo se presenta una tabla que resume los hallazgos identificados durante el proceso, sus causas subyacentes, las repercusiones generadas, la herramienta Lean adecuada para abordar cada hallazgo y la forma de implementarla. Esta síntesis tiene como objetivo ofrecer una visión global de la situación y establecer una base sólida para el desarrollo de la propuesta de mejora. Así, en esta tabla se muestra cómo debe implementarse cada herramienta; no obstante, esto se podrá apreciar de manera más detallada en el anexo 2, donde se describe de manera más detallada la constitución de la propuesta de mejora.

**Tabla 13. Propuesta de mejora.**

Análisis de causas e impactos operativos			Herramienta y su aplicación	
Ineficiencia identificada	Causa raíz	Impacto en el proceso	Herramienta Lean	Implementación
Alta rotación del personal	<p>La alta rotación de personal se debe principalmente a las condiciones laborales adversas a las que están expuestos los trabajadores. El constante contacto con pacientes, el trato inadecuado por parte de los supervisores y los horarios extenuantes genera un ambiente laboral tenso.</p> <p>En las visitas realizadas, se observó que los operarios experimentan una alta rotación, en parte debido a que consideran que la</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La alta rotación de personal ha provocado retrasos importantes en los procesos operativos.</li> <li>• Esta situación ha complicado la asignación eficiente de operarios en las tareas de limpieza de las habitaciones.</li> <li>• Además, ha generado una sobrecarga laboral en el equipo que permanece, afectando su rendimiento y bienestar.</li> </ul>	Trabajo estandarizado	<p>Para abordar la problemática, es necesario analizar las tareas de limpieza, identificando los pasos, tiempos y recursos requeridos para cada actividad, y establecer tiempos óptimos basados en la experiencia de los operarios. Esto ayudará a realizar las tareas dentro de plazos razonables y evitará la sobrecarga laboral.</p>

	<p>capacitación recibida no es suficiente. Esto se debe a que, para realizar cada tipo de limpieza, es necesario tener en cuenta diferentes materiales y equipos de protección personal (EPP), especialmente si la habitación está en aislamiento.</p>			
--	--	--	--	--

<p>Capacitación insuficiente</p>	<p>La capacitación del personal es insuficiente, ya que se abordan muchos temas en poco tiempo. Además, no se realizan capacitaciones continuas al personal que ya se encuentra vinculado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La capacitación insuficiente provoca retrasos en el proceso de desinfección de las habitaciones ya que los trabajadores no tienen claro el proceso.</li> <li>• Compromete el cumplimiento de los estándares de calidad en la limpieza, afectando la percepción del servicio.</li> <li>• Genera reprocesos, ya que, si una habitación no queda correctamente limpia, el conserje deberá solicitar la corrección de la novedad.</li> </ul>	<p>Trabajo estandarizado</p> <p>Para mejorar el proceso de limpieza y desinfección, es crucial documentar los procedimientos clave, detallando los pasos, herramientas y tiempos necesarios. Además, se debe capacitar al personal de forma estructurada y continua, asegurando que todos comprendan y sigan los procesos estandarizados. El uso de guías visuales o listas de verificación ayudará a los operarios a cumplir correctamente con cada paso del proceso, garantizando eficiencia y consistencia en el trabajo.</p>
----------------------------------	--	---	--

				<p>Para fortalecer la capacitación de los operarios nuevos o de aquellos que necesiten aclarar algún procedimiento, se propone implementar fichas técnicas que estarán disponibles en la oficina de los supervisores, facilitando así el acceso de los operarios a esta información. Estas fichas deberán ser visuales y detallar de manera clara los insumos, tiempos, equipos de protección personal (EPP), frecuencias y otros aspectos relevantes que se deben considerar al realizar</p>
--	--	--	--	---

				los diferentes procesos y tipos de limpieza. (Ver ficha)
Demoras en el proceso	<p>El análisis realizado ha revelado que las demoras en el proceso de limpieza se atribuyen principalmente a 4 factores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de claridad en los procedimientos.</li> <li>• La necesidad de realizar dos inspecciones puede</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementa los tiempos de ejecución de limpieza debido a confusiones o errores por parte del personal.</li> <li>• Genera inconsistencias en la calidad de la limpieza y en el cumplimiento de los</li> </ul>	Trabajo estandarizado	<p>Se debe crear unas fichas técnicas para las tareas de limpieza, detallando los pasos, materiales y EPP según el tipo de habitación. Este manual debe estar disponible para todos los operarios, actualizarse regularmente y tener varias</p>

	<p>ocasionar retrasos cuando los supervisores están ocupados o hay una alta demanda, lo que provoca que el proceso de revisión se demore hasta que el supervisor esté disponible.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Escasez de personal disponible.</li><li>• Presencia de objetos personales en las habitaciones al momento de realizar el aseo a las habitaciones.</li></ul>	<p>estándares establecidos.</p>		<p>copias para el personal nuevo.</p>
--	--	---------------------------------	--	---------------------------------------

<p>Descuidos en áreas comunes en tiempos de alta demanda</p>	<p>Debido a la escasez de personal, durante los períodos de alta demanda, la atención se ha visto obligada a priorizar las habitaciones, descuidando así las zonas comunes.</p>	<p>El cliente ha expresado su insatisfacción con el estado de las zonas comunes, particularmente los baños y las escaleras. Un ejemplo de esto ocurrió durante una de las visitas realizadas, en la que una operaria recibió un llamado de atención debido a que las escaleras no cumplían con los estándares de limpieza requeridos.</p>	<p>Heijunka</p> <p>Implementar un plan de rotación del personal y utilizar una matriz de prioridades para asegurar la cobertura de habitaciones y zonas comunes en intervalos regulares. Durante períodos de alta demanda, destinar tiempo específico dentro de los turnos para atender las zonas comunes.</p> <p>Asimismo, se deben implementar auditores visuales, tales como, tableros visuales para monitorear el estado de limpieza de las áreas, alertando sobre posibles retrasos y</p>
--	---	---	--

				mejorando la capacidad de respuesta.
Inadecuada disponibilidad de buggies	La insuficiencia de buggies y la ausencia de un sistema de ubicación fija han ocasionado retrasos significativos en el proceso de limpieza, al dificultar el acceso rápido y eficiente a los materiales necesarios.	La escasez de buggies ha generado que los operarios inviertan tiempo buscando equipos disponibles en cada piso, lo cual no solo genera retrasos en sus labores, sino también un mayor desgaste físico.	Andon	Se propone agregar un buggie adicional, además de los dos ya existentes, para ser utilizado durante periodos de alta demanda o cuando los otros dos estén en uso. Asimismo, se sugiere implementar un sistema Andon como herramienta de señalización visual, permitiendo a los operarios identificar fácilmente la ubicación del buggie cuando no esté disponible en su punto habitual. Esto mejorará la comunicación y facilitará el

				acceso al equipo en momentos críticos.
Acceso restringido a la bodega después de las 2 p.m.	La bodega cierra después de una hora específica debido a la disponibilidad limitada del personal encargado.	El acceso restringido genera que, cuando los operarios se quedan sin insumos debido a altas demandas de limpieza u otras razones, deban buscar a los supervisores para obtener las llaves de la bodega. Esta falta de productos de aseo puede en ocasiones resultar en una limpieza incompleta o inadecuada, afectando directamente la calidad del servicio proporcionado.	Kanban	<p>Se propone implementar un sistema de inventarios pequeños utilizando la técnica de "supermercado", con el objetivo de garantizar la disponibilidad mínima de insumos esenciales para las labores de limpieza. Este inventario estará ubicado estratégicamente, por ejemplo, en las oficinas de los supervisores, quienes se encargarán de llevar un control adecuado.</p> <p>El sistema contará con un mecanismo visual, como</p>

				<p>etiquetas, para indicar cuándo es necesario reponer los insumos, y la reposición se programará durante momentos de baja demanda. Esto permitirá asegurar que los operarios no tengan que desplazarse a la bodega principal cuando se queden sin materiales, optimizando su tiempo y permitiéndoles continuar con sus labores habituales de manera ininterrumpida.</p>
<p>Falta de información histórica y gestión de insumos;</p>	<p>Los formularios no están completamente diligenciados y no se tiene un registro diario del control de kits.</p>	<p>Esto impacta en la falta de un registro histórico y dificulta la evaluación de una gestión efectiva de los kits.</p>	<p>5S</p>	<p>Clasificar (Seiri):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar los formularios existentes y documentos</li> </ul>

<p>formularios incompletos</p>				<p>relacionados con los insumos y kits. Guardar en formato digital la información relevante.</p> <p>Ordenar (Seiton):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definir ubicaciones específicas para almacenar los documentos en formato digital. Utilizar carpetas para identificar, organizar y almacenar la información de manera eficiente.</li></ul> <p>Limpiar (Seiso):</p>
------------------------------------	--	--	--	---

				<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar limpiezas periódicas de las carpetas donde se almacenan los documentos.</li></ul> <p>Estandarizar (Seiketsu):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Crear plantillas digitales para los formularios, lo que garantizara la uniformidad y facilitara la captura de datos.</li></ul> <p>Seguimiento (Shitsuke):</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Consiste en convertir en un hábito las actividades que se hicieron previamente</li></ul>
--	--	--	--	---

				en las anteriores actividades.
Uso incorrecto de EPPs por parte de algunos operarios	El uso incorrecto de los EPPs se debe a que muchos operarios encuentran el traje incómodo o experimentan calor al usarlo.	<p>Cuando los operarios no usan correctamente los EPPs, los supervisores les llaman la atención, lo que puede afectar la relación laboral.</p> <p>Además, esto expone a los operarios a ambientes con pacientes con virus contagiosos, aumentando el riesgo de contagio tanto para los trabajadores como para los pacientes.</p>	Kaizen	<p>Involucrar a los operarios en la creación de soluciones prácticas para mejorar la comodidad de los EPPs, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probar diferentes modelos y materiales que ofrezcan mejor ventilación y mayor comodidad.</li> <li>• Implementar mejoras como forros absorbentes y ventilaciones adicionales.</li> </ul>

				De la misma manera, se debe desarrollar un programa de capacitación en la cual se le explique a los operarios sobre los riesgos del uso incorrecto y los beneficios de utilizarlos adecuadamente, además de generar sensibilidad ya que esto representa un riesgo tanto para el paciente como para ellos mismos.
Problemas de comunicación vía WhatsApp debido a señal insuficiente y falta de dispositivos	La infraestructura de la clínica provoca que en ciertos puntos la señal sea deficiente o intermitente. Además, no todos los operarios cuentan con un teléfono celular proporcionado por la	Esto a veces causa que los mensajes de notificación de solicitudes de limpieza o novedades no lleguen a tiempo debido a problemas de señal.	Kanban	Para implementar esta herramienta se debe crear un tablero físico, el cual tenga como estructura: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Columnas: Definir columnas que representen las</li> </ul>

	empresa, lo cual reduce la eficiencia del canal de comunicación vía WhatsApp.			<p>diferentes etapas de una solicitud de limpieza (por ejemplo, Pendiente, En Progreso, Completado).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tarjetas: Utilizar tarjetas físicas para cada solicitud, incluyendo detalles como ubicación, prioridad y fecha límite.</li><li>• Ubicación: Colocar el tablero en un lugar visible y accesible para todos los operarios,</li></ul>
--	---	--	--	---

				<p>preferiblemente en un área con buena señal.</p> <p>Sistema de Señales</p> <p>Visuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colores: Asignar colores a cada estado de la solicitud para facilitar su identificación.</li> <li>• Íconos: Utilizar íconos simples para representar diferentes tipos de solicitudes (por ejemplo, limpieza general, desinfección).</li> </ul>
Necesidad de rotación de operarios en	Según la encuesta y las conversaciones con los operarios, muchos señalan	Esto provoca que algunos operarios sufran mayor desgaste y se especialicen en	Heijunka	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de Tareas: Crear una lista detallada de</li> </ul>

<p>diferentes áreas debido a desigualdad en la dificultad de tareas</p>	<p>que algunas tareas son más difíciles que otras, lo que genera descontento entre el personal.</p>	<p>ciertas tareas, lo que puede resultar en que no sepan cómo realizar otras tareas cuando se les asignen.</p>		<p>todas las tareas de limpieza en la clínica, clasificándolas por dificultad y tiempo de ejecución.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Creación de un Mix de Tareas: Definir un "mix" ideal de tareas que cada operario debería realizar en un día o semana, combinando tareas fáciles y difíciles para asegurar una distribución equitativa.</li><li>• Rotación de Tareas: Implementar un sistema en el que todos los operarios roten a través del mix</li></ul>
---	---	--	--	---

				<p>de tareas en un período determinado.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacitación Cruzada: Asegurar que todos los operarios estén capacitados para realizar todas las tareas del mix, lo que reducirá la especialización excesiva y aumentará la flexibilidad del equipo.</li></ul>
--	--	--	--	--

**Fuente: Elaboración propia.**

### **13.1 Análisis del impacto esperado de la propuesta de mejora.**

La implementación de las herramientas Lean tiene el potencial de transformar tanto la operativa de la empresa de aseo como los resultados obtenidos por la clínica en el área de hospitalización. Esta propuesta de mejora no solo optimiza los procesos internos de limpieza, sino que también asegura el cumplimiento de los estándares de calidad esperados por la clínica. Los impactos se pueden observar en términos de costos, productividad y eficiencia operativa en general.

Para realizar un análisis de impacto más detallado, se tendrán en cuenta tanto los beneficios para la empresa objeto de estudio como para el cliente. A continuación, se presentan los impactos.

#### **Impacto para la empresa objeto de estudio:**

- **Trabajo Estandarizado:** El objetivo principal de implementar esta herramienta es garantizar que todos los procesos en el área de hospitalización se realicen dentro del tiempo estipulado y con el uso adecuado de recursos. Además, cuando los operarios tengan dudas sobre algún proceso, podrán apoyarse en estas fichas.

El impacto esperado es reducir la variabilidad y los errores de ejecución debido a la falta de claridad en los procesos. Esto reducirá la necesidad de correcciones por parte de los supervisores. Aquí es donde se puede poner en práctica el reconocimiento meritório, otorgando incentivos a los operarios que sigan los estándares. También se espera que los operarios estén mejor capacitados, ya que muchos manifestaron en la encuesta realizada que no se sentían lo suficientemente preparados.

En cuanto a los tiempos de ahorro, con procesos estandarizados, se estima que los procedimientos se realicen en el tiempo previsto, garantizando la calidad del servicio. Por ejemplo, en el proceso de limpieza terminal, actualmente hay una desviación del tiempo estimado. Se estima que la limpieza terminal debería durar 60 minutos, pero en la toma de tiempos se demostró que actualmente dura 68 minutos (ver figura 6), lo que representa una desviación del 13.33%. La idea es que a medida que se implemente la herramienta, esta desviación se reduzca de manera

gradual, con una reducción del 1% de desviación cada semana, acercando el proceso al tiempo ideal de 60 minutos.

En cuanto a la disminución de costos, esta herramienta puede reducir el tiempo de capacitación de los operarios, ya que podrán aprender los procedimientos más rápidamente. Además, la estandarización facilita la gestión de materiales y equipos de limpieza, mejorando el control de recursos.

También, el reconocimiento puede generar un ambiente de trabajo positivo y una cultura de excelencia, lo que mejora la productividad en general y la disminución de rotación del personal.

- **Heijunka:** La implementación de esta herramienta Lean tiene como objetivo nivelar la carga de trabajo, garantizando que las áreas comunes, que antes podían ser descuidadas durante picos de alta demanda, ahora se atenderán de manera equitativa. Este cambio evitará sanciones por parte del cliente y permitirá una mejor distribución del personal, asegurando que todas las áreas reciban la atención necesaria. Se estima una mejora del 10% en el nivel de atención a las áreas comunes, reduciendo el tiempo adicional de limpieza y minimizando posibles sanciones.

Además, se espera que la asignación del personal mejore significativamente, ya que los operarios estarán distribuidos de manera más eficiente, lo que garantizará una atención adecuada en todas las áreas. Esto permitirá que los operarios pasen por todas las áreas de hospitalización, incluidas zonas comunes y habitaciones, en lugar de especializarse en una sola área. Al conocer los procesos de toda el área, se reducirán los errores y se mejorará la calidad del trabajo, evitando reprocesos que anteriormente ocurrían debido a procedimientos incorrectos.

En términos de eficiencia operativa, la distribución equitativa de la carga laboral entre los operarios reducirá los tiempos muertos y mejorará el flujo de trabajo. Este enfoque integral resultará en una mejora general de la

eficiencia operativa, asegurando que los estándares de calidad se mantengan consistentemente altos y que los recursos se utilicen de manera óptima.

- **Kanban:** El objetivo de esta herramienta es implementar un sistema visual para que los operarios puedan ver el estado de las tareas (por hacer, en proceso y finalizadas), lo cual permitirá optimizar el flujo de trabajo y gestionar mejor las prioridades. Esta herramienta impactará positivamente en la eficiencia operativa, aumentando la visibilidad del proceso y permitiendo que todos los operarios vean claramente el estado de las tareas, minimizando los tiempos de espera y facilitando una asignación de tareas más eficiente.

Se espera que el tiempo de espera para las tareas disminuya significativamente, ya que se podrá gestionar el flujo de trabajo de manera más clara. Además, esta herramienta permitirá dar una respuesta más rápida a las solicitudes del cliente, no solo priorizando las limpiezas terminales. Teniendo en cuenta el análisis de los tres meses evaluados (ver figura 13), donde se registró un promedio de 27.33 dificultades por mes en la asignación oportuna del servicio, se estima que el uso de Kanban puede reducir estos problemas de asignación en un 20% a 40%. Esto reduciría el promedio de dificultades a entre 16.4 y 21.9 por mes.

En términos de costos, se espera que los llamados de atención y las sanciones por parte del cliente disminuyan al llevarse a cabo todas las actividades en el tiempo establecido. Esto mejorará la satisfacción del cliente y reducirá costos asociados a penalizaciones.

- **Andon:** La implementación de esta herramienta tiene como objetivo optimizar los procesos de limpieza en el área de hospitalización, facilitando a los operarios la localización de los buggies para que puedan iniciar las tareas de limpieza más rápidamente. Esto evitará tiempos muertos y desplazamientos innecesarios, mejorando la fluidez del trabajo.

Según las observaciones realizadas durante la investigación, se estimó que cada operario pierde, en promedio, 7 minutos al día buscando los buggies. Esto se debe a que el área de hospitalización es muy grande y cada operario tiene que preguntar piso por piso a sus compañeros si disponen del buggie. Con la implementación del sistema Andon, se reducirá este tiempo en un 50%, ya que las luces del sistema permitirán a los operarios localizar fácilmente los buggies sin necesidad de buscar en cada área de hospitalización. De esta manera, se ahorrarán 3.5 minutos por operario al día.

- **5s:** La implementación de esta herramienta implicará un cambio significativo en los procesos relacionados con los inventarios de insumos de limpieza, permitiendo pasar de un manejo físico y desorganizado a un control digital y organizado. Al digitalizar los inventarios, se obtendrá un control más preciso de los insumos y se generará una trazabilidad efectiva.

Esto permitirá a la empresa objeto de estudio realizar estimaciones más precisas y tener un mejor control sobre los inventarios. En términos de eficiencia operativa, la digitalización de los inventarios proporcionará una mejor visibilidad, reduciendo el tiempo que los operarios o el personal administrativo tardan en verificar manualmente el inventario. Este cambio aumentará la productividad y reducirá el margen de error humano.

Además, el acceso a la información en un formato digital facilitará la gestión de los insumos, optimizando el uso de recursos y mejorando la eficiencia general de la empresa.

- **Kaizen:** Con la implementación de esta herramienta se pretende hacer un cambio en la cultura organizacional, la cual ahora se enfoque en mejora continua entre los operarios, lo que permitirá identificar áreas de mejora y optimizar los procesos de manera constante. La cual se espera que impacte en los operarios a identificar problemas recurrentes y encontrar soluciones rápidas, lo cual evitara errores y retrabajos.

También se espera que genere una mayor autonomía en los operarios, reduciendo el tiempo necesario para la supervisión directa.

### **Impacto para la clínica en el área de hospitalización:**

- **Mejora en la Calidad del Servicio de Limpieza:** La estandarización de los procesos de limpieza y la implementación de 5S para una mejor organización y digitalización de inventarios permitirán que las tareas de limpieza se realicen de manera más sistemática y consistente. Esto garantizará que el área de hospitalización se mantenga en óptimas condiciones sin descuidos, mejorando la calidad percibida del servicio. Los pacientes, el personal médico y administrativo experimentarán mayor confianza en los estándares de limpieza e higiene, lo que mejora la reputación de la clínica.
- **Reducción de Tiempos de Limpieza y Mayor Eficiencia:** Al optimizar los procesos mediante Heijunka, Kanban y el trabajo estandarizado, las tareas de limpieza se realizarán en tiempos más cortos y con menos interrupciones. Esto implica que las áreas de hospitalización estarán listas para recibir pacientes más rápidamente, lo que aumentará la rotación de habitaciones y mejora la disponibilidad de las instalaciones.
- **Menor Riesgo de Errores y Retrabajos:** La implementación de estas herramientas permitirá reducir el número de errores o malentendidos en la ejecución de las tareas de limpieza. Esto disminuirá la probabilidad de que áreas de hospitalización no cumplan con los estándares de limpieza, lo cual puede generar retrabajos.
- **Cumplimiento de Normativas de Higiene y Seguridad:** La digitalización de inventarios y la estandarización de los procesos de limpieza aseguran que la clínica cumpla con los requerimientos de higiene establecidos por las autoridades sanitarias. Además, la mejora en la organización y trazabilidad de los insumos reducirá la posibilidad de utilizar productos

inadecuados o fuera de fecha, lo que aumenta la seguridad y el cumplimiento de las normativas sanitarias.

- **Aumento en la Satisfacción del Cliente (Paciente y Personal médico):**  
Los pacientes y el personal médico se beneficiarán de un ambiente más limpio y ordenado, lo que influye directamente en su satisfacción general. La percepción de un entorno hospitalario limpio mejora la experiencia del paciente y la productividad del personal médico, quienes podrán centrarse en sus tareas sin preocuparse por la calidad de la limpieza. Esto también puede llevar a menos quejas sobre la limpieza y un mejor índice de satisfacción en encuestas de calidad, lo que podría tener un impacto positivo en la reputación de la clínica.

## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Es fundamental que la empresa de aseo enfoque sus esfuerzos en mejorar la capacitación de sus operarios. La formación adecuada es clave para asegurar que todos los trabajadores estén completamente capacitados para llevar a cabo todos los procesos necesarios. La especialización en un solo proceso puede limitar la eficiencia y la flexibilidad del equipo, por lo que es esencial que cada operario tenga la capacidad de realizar cualquier tarea requerida. Esto no solo optimiza los recursos humanos, sino que también garantiza una atención de calidad constante en todas las áreas.

Además, es crucial que los operarios tengan acceso al apoyo de los supervisores cuando sea necesario. Este apoyo no solo ayudará a resolver problemas y a tomar decisiones rápidas en momentos críticos, sino que también contribuirá a crear un entorno laboral más solidario y colaborativo. Un sistema de supervisión accesible y activo puede fomentar la mejora continua, ya que los operarios se sentirán más seguros y motivados para identificar y comunicar oportunidades de mejora en su trabajo diario.

Un aspecto adicional para considerar es la alta rotación de personal. Reducir la rotación de los operarios es esencial para mantener la cohesión y la consistencia del equipo. La constante capacitación de nuevos empleados puede ser costosa y consume tiempo, además de afectar la moral del equipo. Por ello, es ideal implementar estrategias que promuevan la retención del personal, como mejores condiciones laborales, reconocimiento y oportunidades de desarrollo profesional.

- Implementar herramientas Lean en el área de servicios de limpieza en la clínica no solo transformará los procesos internos, sino que también elevará la calidad del servicio ofrecido. Las metodologías Lean promueven la eficiencia operativa, reduciendo el desperdicio y optimizando los recursos disponibles. Esto significa que cada operario

puede realizar su trabajo de manera más efectiva, con menos interrupciones y mayor satisfacción laboral. Además, al reducir la rotación de personal y mejorar el apoyo y la capacitación, la empresa puede construir un equipo de trabajo cohesionado y comprometido. Los empleados bien capacitados y apoyados no solo son más productivos, sino que también son embajadores de la calidad y la ética de trabajo de la empresa.

## 15. BIBLIOGRAFIA

- [1] C. Gonzalo Dominguez, "Lean manufacturing en gestion hospitalaria", Trabajo de grado, Univ. Politec. Valencia, Valencia, 2020. Accedido el 28 de abril de 2024. [En línea]. Disponible:  
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/162940/Domínguez%20-%20Lean%20manufacturing%20en%20gesti3n%20hospitalaria.pdf?sequence=1>
- [2] "Atención médica ¿Qué es y por qué es importante?" BBVA. Accedido el 19 de abril de 2024. [En línea]. Disponible:  
<https://www.bbva.mx/educacion-financiera/seguros/seguro-medico-particularque-es-atencionmedica.html#:~:text=Las%20principales%20finalidades%20de%20la,el%20tra>  
tamiento%20oportuno%20para%20recuperarse.
- [3] S. Acosta - Gnass, Manual de control de infecciones y epidemiologia hospitalaria. Washington: Organ. Panam. Salud, 2011. Accedido el 19 de abril de 2024. [En línea]. Disponible:  
[https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51545/ControllnfecHospitalarias\\_spa.pdf](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51545/ControllnfecHospitalarias_spa.pdf)
- [4] M. Rajadell Carreras, Lean Manufacturing. Diaz St., 2021. Accedido el 14 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://ebooks7-24-com.craiustadigital.usantotomas.edu.co/?il=17161>
- [5] "Estudio de Sector que soporta el Proceso de Contratación para la adquisición de la prestación de servicios integrales de aseo y cafetería para la operación y el desempeño óptimo de la Alcaldía Municipal de Palmira de conformidad con el procedimiento establecido en el reglamento de funcionamiento y operación de la bolsa para el mercado de compras públicas", Palmira, enero de 2021. Accedido el 28 de abril de 2024. [En línea].

Disponible:

[https://mcp.bolsamercantil.com.co/ArchivosPublicados//PDF/PubId=87765\\_9.%20ESTUDIO%20DEL%20SECTOR-ASEO%202023%20\(1\).pdf](https://mcp.bolsamercantil.com.co/ArchivosPublicados//PDF/PubId=87765_9.%20ESTUDIO%20DEL%20SECTOR-ASEO%202023%20(1).pdf)

[6] ““Le estamos apostando al empleo formal y digno para las trabajadoras domésticas””, La República, 14 de febrero de 2022. Accedido el 28 de abril de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.larepublica.co/empresas/leestamos-apostando-al-empleo-formal-y-digno-para-trabajadorasdomesticas-3301495>

[7] “Boletín técnico fuerza laboral y educación 2021”, Bogotá, septiembre de 2022. Accedido el 5 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible:

[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/especiales/educacion/Bol\\_edu\\_2021.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/especiales/educacion/Bol_edu_2021.pdf)

[8] “Jugadores del sector de aseo doméstico reportan disminución en la contratación”. Diario La República. Accedido el 7 de mayo de 2024. [En línea].

Disponible: <https://www.larepublica.co/empresas/jugadores-del-sector-deaseo-domestico-reportan-disminucion-en-la-contratacion-3656578>

[9] “PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE ASEO Y MANTENIMIENTO GENERAL CON LOS RESPECTIVOS INSUMOS, EQUIPOS Y ACCESORIOS E IMPLEMENTOS NECESARIOS PARA LA REALIZACIÓN DE ESTAS LABORES EN LA UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO Y SUS SEDES ALTERNAS CUMPLIENDO CON LA NORMATIVA APLICABLE Y TODOS LOS PROTOCOLOS DE

BIOSEGURIDAD.”, Barranquilla, marzo de 2022. Accedido el 28 de abril de 2024. [En línea]. Disponible:

<https://www.uniatlantico.edu.co/wpcontent/uatlantico/sites/default/files/03%20ANALISIS%20ECONOMICO%20D>

[EL%20SECTOR%20ASEO%20UA%20IP%200001-2022.pdf](https://www.uniatlantico.edu.co/wpcontent/uatlantico/sites/default/files/03%20ANALISIS%20ECONOMICO%20DEL%20SECTOR%20ASEO%20UA%20IP%200001-2022.pdf)

[10] Limpieza hospitalaria, 5

a ed. Elearning. Accedido el 28 de abril de 2024. [En línea]. Disponible:

[https://www.editorialelearning.com/catalogo/media/iverve/uploadpdf/1525961403\\_1051\\_demo.pdf](https://www.editorialelearning.com/catalogo/media/iverve/uploadpdf/1525961403_1051_demo.pdf)

[11] "Aseo en hospitales, clínicas". Ladoinsa. Accedido el 4 de mayo de 2024.

[En línea]. Disponible: <https://www.ladoinsa.com/aseo-en-hospitales-y-clinicas>

[12] I. R. Zuñiga Carrasco y J. Caro Lozano, "Importancia de la limpieza y desinfección en el área hospitalaria para el control de infecciones

nosocomiales", Rev. Medicina Bellice, vol. 8, p. 7, 2023. Accedido el 4 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible:

<https://bjomed.org/index.php/bjm/article/view/180>

[13] "MANUAL TÉCNICO INSTITUCIONAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS HOSPITALARIOS y SIMILARES-MGIRHS",

2022, Bogotá, Colombia. Accedido el 5 de mayo de

2024. [En línea]. Disponible:

[https://www.saludcapital.gov.co/DSP/Boletines%20sistemicos/Software%20Sivigila/MANUALES/Tec\\_gest\\_residuo\\_Hosp\\_2022.pdf](https://www.saludcapital.gov.co/DSP/Boletines%20sistemicos/Software%20Sivigila/MANUALES/Tec_gest_residuo_Hosp_2022.pdf)

[14] "Guía de limpieza y desinfección en hospitales". Papelmatic.

Accedido el 5 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible:

<https://papelmatic.com/guia-de-limpieza-y-desinfeccion-en-hospitales/>

[15] "Áreas críticas en hospitales". Mundo hvacr. Accedido el

5 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible:

<https://www.mundohvacr.com/2013/12/areas-criticas-en-hospitales/>

[16] "MANUAL DE LIMPIEZA Y DESINFECCION". Accedido el 4

de mayo de 2024. [En línea]. Disponible:

<https://hospitalsanfelix.gov.co/wp-content/uploads/2019/08/MANUAL-DE-LIMPIEZA-Y-DESINFECCION-VERSION-2-2018.pdf>

[17] ASEO, UN SERVICIO CON HISTORIA. (1997, 27 de septiembre). El

Tiempo. <https://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-512785>

[18] Limpieza de clínicas y hospitales y hospitales por COVID-19. (s.f.).

Ladoinsa. <https://www.ladoinsa.com/limpieza-y-desinfeccion-en-clinicahospitales>

[19] (2021, 26 de noviembre). Revista Limpiezas.

[https://www.revistalimpiezas.es/especiales/servicios-de-limpieza/latecnologia-para-el-sector-de-la-limpieza\\_20211126.html](https://www.revistalimpiezas.es/especiales/servicios-de-limpieza/latecnologia-para-el-sector-de-la-limpieza_20211126.html)

[20] Objetivos de desarrollo sostenible: qué son y cuál es su importancia en la Agenda 2030. (2021, 18 de marzo). UNIR. <https://www.unir.net/cienciassociales/revista/objetivos-desarrollo-sostenible/>

[21] Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. (s.f.). Organización de las Naciones Unidas.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>

[22] Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. (s.f.). Organización de las Naciones Unidas.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>

[23] “Especialistas en Salud Ambiental | Por un mundo más sano”. Alcora. Accedido el 7 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible: <https://alcora.es/>

[24] “Métodos de limpieza, desinfección y esterilización hospitalaria | Alcora”. Alcora. Accedido el 7 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible:

<https://alcora.es/blog/metodos-de-limpieza-desinfeccion-y-esterilizacionhospitalaria/>

[25] “¿Qué son las infecciones nosocomiales? - Blog de Uniteco”. Blog de Uniteco. Accedido el 7 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible:

<https://www.unitecoprofesional.es/blog/infecciones-nosocomiales-que-son/>

[26] “Auditor/a de calidad”. Troba feina a Barcelona - Barcelona Activa.

Accedido el 7 de mayo de 2024. [En

línea]. Disponible:

<https://treball.barcelonactiva.cat/porta22/es/fitxes/A/fitxa5628/auditora-decalidad.do#:~:text=Una%20auditoría%20de%20calidad%20podría,que%20su%20mantenimiento%20es%20correcto.>

[27] “Agente patógeno”. Gut Microbiota for Health. Accedido el 7 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible:

<https://www.gutmicrobiotaforhealth.com/es/glossary/agente-patogeno/>

[28] “Qué es la Bioseguridad”. Vicerrectoría de Investigación e Innovación. Accedido el 7 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible:

<https://investigacion.uv.cl/bioseguridad/que-es-la-bioseguridad/>

[29] “Manual tecnico institucional de gestion integral de residuos hospitalarios y similares”. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá Inicio. Accedido el 7 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible:

[https://www.saludcapital.gov.co/DSP/Boletines%20sistemicos/Software%20Sivigila/MANUALES/Te c\\_gest\\_residuo\\_Hosp\\_2022.pdf](https://www.saludcapital.gov.co/DSP/Boletines%20sistemicos/Software%20Sivigila/MANUALES/Te%20c_gest_residuo_Hosp_2022.pdf)

[30] “Cuidado, limpieza, desinfección y esterilización de dispositivos respiratorios”. World Health Organization (WHO). Accedido el 7 de mayo de

2024.[En línea]. Disponible:  
[https://www.who.int/docs/defaultsource/coronaviruse/care-cleaning-disinfection-and-sterilization.pdf?sfvrsn=c2b0d672\\_7&download=true](https://www.who.int/docs/defaultsource/coronaviruse/care-cleaning-disinfection-and-sterilization.pdf?sfvrsn=c2b0d672_7&download=true)

[31] “Diccionario de cáncer del NCI”. Comprehensive Cancer Information - NCI. Accedido el 7 de mayo de 2024. [En

línea]. Disponible:

<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionariocancer/defin/desinfectante>

[32] “Manual de Gestión Integral de Residuos”. Accedido el 7 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible:

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/manual-gestion-integral-residuos.pdf>

[33] L. Soccocini, Lean Manufacturing. Paso a Paso. Marge Books, 2019.

Accedido el 14 de abril de 2024. [En

línea]. Disponible:

<https://books.google.com.co/books?id=rjyeDwAAQBAJ&pg=PA7>

ts=DJzUtXDo8R&amp;

dq=lean%20manufacturing&amp;lr&amp;hl=es&amp;pg=PA20#v=onepage&a  
mp;q=lean%20manufac turing&amp;f=false

[34] Padilla, L. (2010). Lean manufacturing manufactura esbelta/ágil. Revista Ingeniería primero, Artículo 15.

[https://www.academia.edu/download/35056968/manufactura\\_esbelta\\_toyota.pdf](https://www.academia.edu/download/35056968/manufactura_esbelta_toyota.pdf)

[35] Que es y principios del Lean Manufacturing. (s.f.). SDI.

<https://sdindustrial.com.mx/blog/lean-manufacturing-que-es-y-principios/#¿Cuales-son-los-5-principios-de-Lean-Manufacturing>

[36] Rivera Cadavid, L. (s.f.). JUSTIFICACIÓN CONCEPTUAL DE UN MODELO DE IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANUFACTURING.

[37] H. Gutierrez Pulido, Calidad total y productividad, 3  
a ed. McGraw Hill.

Accedido el 14 de abril de 2024. [En línea]. Disponible:

<https://ns2.clea.edu.mx/biblioteca/files/original/56cf64337c2fcc05d6a9120694e36d82.pdf>

[38] V. L. C. Perez Sierra, Quintero Beltran, “Metodología dinámica para la implementación de 5’s en el área de producción de las organizaciones”, Rev. Cienc. Estrategicas, vol. 25, n.º 38, p. 14.

[39] Lean manufacturing, conceptos, técnicas e  
implantación. (2013).

[https://fabricacion.industriales.upm.es/wpcontent/uploads/2022/04/EOI\\_LeanManufacturing\\_2013.pdf](https://fabricacion.industriales.upm.es/wpcontent/uploads/2022/04/EOI_LeanManufacturing_2013.pdf)

[40] Japan Management Association, Kanban y just-in-time en toyota. New York, 1989. Accedido el 12 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible:

<https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9780203749722/kanbanjapan-management-association?context=ubx&refId=a98a468b-e2de451f-a4ad-69e7a0a7d0ac>

[41] M. Bermejo. "El Kanban". Accedido el 13 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible:

[https://www.academia.edu/download/37163648/El\\_Kanban.pdf](https://www.academia.edu/download/37163648/El_Kanban.pdf)

[42] "Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia". Dialnet. Accedido el 9 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6786515>

[43] J. C. Hernández Matías y A. Vizán Idoipe, Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación. 2013. Accedido el 8 demayo de 2024. [En línea]. Disponible:

<https://www.eoi.es/es/search?search=savia%20documento%20eoi%2080094%20lea>

[n%20manufact uring%20concepto%20tecnicas%20e%20implantacion](https://www.eoi.es/es/search?search=savia%20documento%20eoi%2080094%20lea)

[44] F. González Correa, "Manufactura Esbelta principales herramientas", Rev. Panor. Adm., 2007, art. n.º 2. Accedido el 10 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible:

<https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/raites/article/view/77>

[45] R. Rivera, "Estrategia para mejorar la productividad en una empresa de servicios integrales de aseo en Colombia", Trabajo de grado, Univ. Sabana, Bogotá, 2019. Accedido el 14 de abril de 2024. [En línea]. Disponible:

[https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/35359/Trabajo\\_](https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/35359/Trabajo_de_Grado_ReiTITni)

[de\\_Grado ReiTITni](https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/35359/Trabajo_de_Grado_ReiTITni)

[%20Rivera\\_V.0.9.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/35359/Trabajo_de_Grado_ReiTITni)

[46] J. G. Sanchez Triana, "Creación e implementación de controles operacionales en la empresa Integral Services Ltda. Ubicada en la ciudad de Bogotá DC Utilizando como herramienta la cadena de valor de Porter y Lean Logística", Trabajo de grado, Univ. Agust., Bogota, 2018. Accedido el

14 de abril de 2024. [En línea]. Disponible:

<https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/448/SanchezTriana-JeissonGiovanni-2018.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[47] A. P. M. G. Piero Martín, Enrique Jesús, “Mejora de procesos en el área de abastecimiento

basado en herramientas Lean para reducción de sus costos en una empresa de servicios de limpieza”, Trabajo de grado, Univ. Ricardo Palma, Lima, 2019.

Accedido el 14 de abril de 2024. [En

línea]. Disponible:

[https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/2823/IND\\_T030\\_72534137\\_T%20](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/2823/IND_T030_72534137_T%20)

<20%20ALVAREZ%20PICHILINGUE%20PIERO%20MARTIN.pdfz?sequence=1&isAllowed=y>

[48] “Análisis del modelo lean manufacturing para el mejoramiento de calidad y producción aplicada a las empresas manufactureras en el sector productivo industrial de las gaseosas.”, Trabajo de grado, Unidades Tecnol. Santander, Bucaramanga, 2021. Accedido el 8 de mayo de 2024. [En línea].

Disponible: [http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/9320/FDC125%20TRABAJO%20FINAL%20D\\_LAITON\\_L\\_LÓPEZ%20\(1\).pdf?sequence=](http://repositorio.uts.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/9320/FDC125%20TRABAJO%20FINAL%20D_LAITON_L_LÓPEZ%20(1).pdf?sequence=1&isAllowed=y)

<1&isAllowed=y>

[49] M. A. Angeles Gil, “Propuesta de una metodología de lean logistics para ser aplicada en los procesos de operadores logísticos en cadenas de suministros en Colombia.”, Trabajo de grado, Univ. Sabana, Bogotá, 2017. Accedido el 12 de mayo de 2024. [En línea].

Disponible: [https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/31537/Mónica%20Alejandra%20Angeles%20Gil%20\(Tesis\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/31537/Mónica%20Alejandra%20Angeles%20Gil%20(Tesis).pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[50] J. L. Manzini, "DECLARACIÓN DE HELSINKI: PRINCIPIOS ÉTICOS PARA LA INVESTIGACIÓN MÉDICA SOBRE SUJETOS HUMANOS," Acta bioethica, vol. 6, no. 2, Dec. 2000, doi: 10.4067/S1726-569X2000000200010

[51] P. G. Luis Soccocini, "Mapeo del valor", en Lean manufacturing: Paso a paso. Marge Books, s. f., p. 95. Accedido el 12 de enero de 2025. [En línea]. Disponible:

[https://elibro.net/es/ereader/usta/117567?as\\_all=lean\\_\\_AND\\_\\_manufacturing&as\\_all\\_op=unaccent\\_\\_icontains&prev=as](https://elibro.net/es/ereader/usta/117567?as_all=lean__AND__manufacturing&as_all_op=unaccent__icontains&prev=as)

[52] P. G. Luis Soccocini, "Trabajo estándar", en Lean manufacturing: Paso a paso. Marge Books, s. f., p. 255. Accedido el 12 de enero de 2025. [En línea]. Disponible:

[https://elibro.net/es/ereader/usta/117567?as\\_all=lean\\_\\_AND\\_\\_manufacturing&as\\_all\\_op=unaccent\\_\\_icontains&prev=as](https://elibro.net/es/ereader/usta/117567?as_all=lean__AND__manufacturing&as_all_op=unaccent__icontains&prev=as)

[53] P. G. Luis Soccocini, "Control visual", en Lean manufacturing: Paso a paso. Marge Books, s. f., p. 144. Accedido el 12 de enero de 2025. [En línea]. Disponible:

[https://elibro.net/es/ereader/usta/117567?as\\_all=lean\\_\\_AND\\_\\_manufacturing&as\\_all\\_op=unaccent\\_\\_icontains&prev=as](https://elibro.net/es/ereader/usta/117567?as_all=lean__AND__manufacturing&as_all_op=unaccent__icontains&prev=as)

[54] Ley 9 de 1979 Congreso de la República de Colombia. (n.d.). Gov.Co. Retrieved January 20, 2025, from <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>

[55] Gestor Normativo - EVA - Función Pública. (n.d.). Gov.co. Retrieved January 20, 2025, from <https://www1.funcionpublica.gov.co/web/eva/gestor-normativo>

[56] Ley 1562 de 2012 Congreso de la República de Colombia. (n.d.). Gov.Co. Retrieved January 20, 2025, from <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=48365>

[57] Resolución 2184 de 2019 -. (2019, December 26). Gov.co. <https://www.minambiente.gov.co/documento-entidad/resolucion-2184-de-2019/>

[58] “Entérate de los tipos de aislamientos en los pacientes hospitalizados”. Policlínica Metropolitana. Accedido el 25 de octubre de 2024. [En línea]. Disponible: <https://policlinicametropolitana.org/informacion-de-salud/conozca-la-importancia-de-los-tipos-de-aislamientos-en-los-pacientes-hospitalizados/>

[59] “Prueba de la placa de contacto con Trace”. Trace Analytics, the AirCheck Lab. Accedido el 15 de agosto de 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.airchecklab.com/es/servicios-2/prueba-de-placa-de-contacto/>