



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN**  
DIVISIÓN DE CIENCIAS FÍSICO - MATEMÁTICAS Y DE LAS INGENIERÍAS  
INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TÍTULO DE LA TESIS**

**ESTRATEGIA PARA IMPLEMENTAR EL  
MÉTODO DE LAS 5's: EL CASO DE UN  
LABORATORIO DE SERVICIOS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**P R E S E N T A**

**RAMÍREZ GONZÁLEZ SERGIO**



**ASESOR  
DR. JAVIER SUÁREZ ROCHA**

**CIUDAD NEZAHUALCÓYOTL, EDO. DE MEX., 2019.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*"Tanto si piensas que puedes  
como si piensas que no puedes  
estás en lo cierto."*

*- Henry Ford.*

# DEDICATORIAS

## A MI FAMILIA...

### MIS PADRES

Carlos G. Reyes Rivero y Cecilia del C. Maldonado R

### MIS HERMANAS

C. de Montserrat Reyes M. y Karla I. Reyes M.

### MIS CUÑADOS

Marco P. Reyes Aguilera y John Abbott

### MIS SOBRINA

I. Yafah Reyes Aguilera y Natalie C. Abbott

### MI MASCOTA

Kelly 

# AGRADECIMIENTOS

- A **MIS PADRES** por haberme guiado por el buen camino del aprendizaje y desarrollo personal formándome con los principios y valores fundamentales de una familia unida, sólida y ejemplar, así como el apoyo y motivación constante para hacer de mí una mejor persona cada día.
- A **MIS HERMANAS** que me han servido de inspiración y ejemplo para mi desarrollo profesional. Así mismo, por el apoyo brindado en cada etapa de mi vida escolar y personal.
- A **MIS OTROS FAMILIARES** que de manera directa e indirecta me han apoyado y estado presente en cada uno de mis logros.
- A **DIOS** por haberme llenado de fuerza y carácter para superar constantemente los obstáculos que se me presentaron en el camino.
- A **MIS AMIGOS** quienes han estado presentes en diversas etapas de mi vida y he recibido su apoyo total en cada uno de mis objetivos a cumplir.
- Al **DR. JAVIER SUÁREZ ROCHA**, mi director de tesis, quien depositó su confianza y credibilidad en mí para poder desarrollar esta tesis, así como otros proyectos en conjunto.
- A **MIS PROFESORES** de quienes me llevo un cúmulo de conocimientos que me han servido en mi desarrollo profesional, así como diversas enseñanzas que aplico en mi vida cotidiana, mismas personas que me sirven como guía del cómo ser un Ingeniero ejemplar. Destacando entre ellos a mis sinodales, quienes de igual manera me entregaron su confianza en la realización de la presente tesis al brindarme su voto aprobatorio.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	9
ABSTRACT .....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.1 Ubicación y contexto .....	15
1.2 Planteamiento de la problemática .....	17
1.3 Preguntas de investigación .....	18
1.4 Primer acercamiento al problema .....	18
1.5 Propuesta de solución .....	18
1.6 Supuesto .....	19
1.7 Delimitaciones de la tesis .....	19
1.8 Objetivo general y específico .....	20
1.9 Justificación .....	20
1.10 Conclusiones .....	21
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL .....	22
2.1 Teoría General de Sistemas y el Enfoque Sistémico.....	23
2.2 El método de las 5's .....	31
2.3 Análisis de factibilidad .....	49
2.4 Análisis de evaluación de resultados .....	49
2.5 Conclusiones .....	49
CAPÍTULO 3: ELABORACIÓN DE LA ESTRATEGIA.....	51
3.1 Diagnóstico .....	52
3.2 Planeación y seguimiento .....	53
3.3 Administración del proyecto .....	64
3.4 Conclusiones .....	65
CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA .....	66
4.1 Implementación de la solución desarrollada .....	67
4.2 Administración y seguimiento de la mejora.....	80
4.3 Análisis de resultados obtenidos.....	82
4.4 Verificación, monitoreo y control del cumplimiento de objetivo .....	83
4.5 Conclusiones.....	83
CONCLUSIONES GENERALES.....	85
ANEXOS.....	88
FUENTES DE CONSULTA .....	104
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN A SEGUIR .....	113

# ÍNDICE FIGURAS

Figura 1: Modelo de caja negra.....	27
Figura 2: Procedimiento por composición.....	1029
Figura 3: Procedimiento por descomposición .....	30
Figura 4: Conceptualización completa de un sistema .....	30
Figura 5: Las 5's como base metodológica de las herramientas Lean.....	38
Figura 6: Enfoque sistémico de la estructura de la empresa.....	68
Figura 7: Modelo de caja negra de la empresa.....	69
Figura 8: Modelo de tarjetas rojas utilizadas para cada objeto innecesario .....	73
Figura 9: Mapa de las 5's del laboratorio de servicio. Área principal.....	75
Figura 10: Mapa de las 5's del laboratorio de servicio. Área de oficinas.....	1175
Figura 11: Mapa de las 5's del laboratorio de servicio. Área de trabajo .....	1475
Figura 12: Mapa 5's del laboratorio de servicio. Área principal. ....	14100
Figura 13: Mapa 5's del laboratorio de servicio. Área de oficinas.....	14100
Figura 14: Mapa 5's del laboratorio de servicio. Área de oficinas. ....	14101
Figura 15: Mapa 5's del laboratorio de servicio. Área de trabajo.....	14101

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Descripción de las partes del Modelo de caja negra .....	28
Tabla 2: Primer acercamiento hacia las 5's y sus características ..... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
Tabla 3: Cuestionario diagnóstico .....	52
Tabla 4: Proceso de cambio. Selección y clasificación de equipos, herramientas y elementos innecesarios .....	57
Tabla 5: Cuestionario diagnóstico editado de acuerdo a la situación de la organización .....	67
Tabla 6: Proceso de cambio. Selección y clasificación de equipos, herramientas y elementos innecesario .....	70
Tabla 7: Comparación del antes y el después en la clasificación de elementos innecesarios como cajas sobrantes y equipos en estantería de uso nulo o poco frecuente. ....	71
Tabla 8: Comparación del antes y el después en la clasificación de elementos innecesarios como carpetas de archivos de datos sin clasificar.....	71
Tabla 9: Comparación del antes y el después en la clasificación de elementos innecesarios como carpetas de archivos de datos sin clasificar y artículos en los escritorios; así como artículos personales en paredes.....	70
Tabla 10: Frecuencia de tiempo en relación con el área .....	74
Tabla 11: Comparación del antes y después del orden. Delimitación de áreas de trabajo.....	76
Tabla 12: Comparación del antes y después del orden. Delimitación de áreas de trabajo.....	77
Tabla 13: Relación de la limpieza conforme a los días y lugares .....	77
Tabla 14: Comparación del antes y después de la limpieza. Limpieza en zonas de oficina .....	78
Tabla 15: Comparación del antes y después de la disciplina y el compromiso por los colaboradores de hacer permanecer las áreas de trabajo con esa estructuración organizacional.....	80
Tabla 16: Parámetros de evaluación .....	80
Tabla 17: Cuestionario diagnóstico aplicado .....	81
Tabla 18: Representación porcentual de los resultados obtenidos de la evaluación de las 5's.....	82
Tabla 19: Tabla comparativa entre el antes y el después .....	102
Tabla 20: Tabla comparativa entre el antes y el después. Continuación .....	103



# ÍNDICE DE DIAGRAMAS Y GRÁFICOS

Diagrama 1: Planeación de la clasificación .....	54
Diagrama 2: Proceso para la selección de objetos .....	55
Diagrama 3: Planeación del orden.....	58
Diagrama 4: Planeación de la limpieza .....	60
Diagrama 5: Planeación de la estandarización.....	62
Diagrama 6: Planeación de la disciplina .....	63
Diagrama 7: Administración del proyecto .....	64
Gráfica 1: Resultados obtenidos de la evaluación de las 5's.....	82

# RESUMEN

Se elabora una estrategia para mejorar la implementación del método de las 5's. Esta estrategia se aplica a un laboratorio de Nokia, con el fin de mejorar y mantener un proceso limpio, seguro, organizado y de mayor productividad en el control de los Servicios de Hardware. Se utiliza el método de las 5's de una manera sistemática que ayuda a detectar anomalías en un lugar de trabajo seguro.

Su aplicación beneficia en reducir el tiempo para resolver las excepciones en menos de una semana y minimizar el riesgo de pérdida de material en el proceso de entrada.

Para la elaboración de la estrategia, fue requisito un trabajo de implementación sistemática que ayuda a tener actividades más eficientes y de fácil detección de oportunidades.

Todo esto gracias a la mejora y rediseño de utilización de los espacios de trabajo.

**Palabras clave:** Lean, manufacturing, production, desperdicios, implementación, estrategia, método, 5's, ordenar, clasificar, estandarizar, limpieza, disciplina.

# ABSTRACT

A strategy is elaborated applying the method of the 5's. This technique applies to a Nokia lab, in order to improve and maintain a clean, safe, organized and more productive process in the control of Hardware Services. Maintain a systematic methodology that helps detect abnormalities in a safe workplace.

Its application benefits in reducing the time to resolve exceptions in less than a week, as well as minimizing the risk of material loss in the entry process.

A systematic implementation work was required for its elaboration, which helps to have more efficient activities and easy detection of opportunities.

All this thanks to the improvement and redesign of use of workspaces.

**Keywords:** Lean, manufacturing, production, waste, implementation, strategy, method, 5's, order, classify, standardize, cleanliness, discipline.

# INTRODUCCIÓN

En la medida en que la empresa representa el medio que permite a las personas alcanzar sus objetivos individuales, se constituye en un factor que incide de forma representativa en el comportamiento de los colaboradores de la empresa . De manera paralela al comportamiento, el rendimiento también se encuentra estrechamente ligado a las condiciones de trabajo, de manera tal que los objetivos organizacionales, como resultado de la sumatoria de los esfuerzos individuales, se encuentran al alcance de un entorno eficiente y productivo (Salazar Lopez Bryan, 2016).

En los años 60, en Japón, surge en la compañía de Toyota una nueva forma de organizar la producción y el servicio, conocida como sistema de calidad. Dentro de este contexto nace el método de las 5's, una técnica para conseguir mejoras duraderas en el nivel de la organización, orden y limpieza. Básicamente su objetivo era:

“Lograr lugares de trabajo mejor organizados, ordenados y limpios de forma permanente para conseguir una mayor productividad y un mejor entorno laboral”.

Es así que poco a poco, las demás empresas fueron adoptando este método para aplicarlo en sus áreas de trabajo. Esto se debe a que, como bien sabemos, la eficiencia y eficacia son objetivos constantes de las empresas modernas, y su consecución es la finalidad de la técnica japonesa de la 5's.

En la actualidad, uno de los principales factores que permiten subsistir a las organizaciones es que sean competitivas (Juárez Gómez Violeta, 2009). Para ello las empresas requieren experimentar un mejoramiento continuo de sus prácticas, por lo que es necesario contar con la colaboración de todas las personas que la constituyen.

En el presente trabajo se integran las bases teóricas, así como las actividades y los resultados de un proyecto de calidad utilizando el método de las 5's. La naturaleza

del proyecto es la obtención de resultados objetivos a corto y mediano plazo en los aspectos físicos de uno de los departamentos de la empresa en estudio y en la conducta por parte del personal.

El sentido de esta tesis parte de la consideración de que para encaminarnos a la gestión de calidad y mejora continua disponemos de diferentes medios y herramientas, y su éxito está determinado en gran parte por la selección y forma de su aplicación. Además de que en esta selección y aplicación existen espacios que en su momento tienen que ser reconsiderados, ya que generalmente la formación individual y el posicionamiento no permiten visualizar el camino más adecuado para el logro de aplicación generalizada, por el contrario, se debe de buscar el enfoque particular e individual previo al análisis minucioso y disciplinario para la selección de herramientas y materiales más adecuados para la empresa. Tenemos que considerar que no debe iniciarse ningún proceso hacia la calidad aplicando una metodología o herramienta preseleccionada sin haber revisado objetivamente el pasado y logros históricos; así como las políticas, estructura, organización, funcionalidad, la condición social del entorno, y particularmente la cultura organizacional de la empresa.

En el camino hacia la calidad se debe construir una estructura preferentemente formal utilizando los diferentes medios con los que contamos y quizás aún diseñar otras nuevas que se ajusten más a nuestra realidad (Juárez Gómez Violeta, 2009).

Al implementar la estrategia basada en el paradigma de los sistemas y en el método de las 5's se busca mejorar las condiciones de trabajo, de seguridad, clima laboral, la motivación personal y la eficiencia; en consecuencia la calidad, la productividad y la competitividad de la organización.

Por otro lado, el contenido del proyecto se enfoca a la dirección de la aplicación del método de las 5's:

El **Capítulo 1** se enfoca en el planteamiento del problema, de la misma manera justificamos el motivo del tema de esta tesis. Asimismo, se establece el problema

por resolver y se identifican las diferentes alternativas de solución que se pueden aplicar y que nos puedan ayudar a obtener los resultados deseados, no dejando atrás las delimitaciones que tendremos.

En el **Capítulo 2** se establece el marco teórico y conceptual, en el cual detallaremos y especificaremos nuestro método a utilizar, así como un análisis de factibilidad y evaluación de resultados de dicho método.

Durante el **Capítulo 3** se elabora la estrategia y detallamos las fases de la misma, vemos paso a paso cómo se fue elaborando y estructurando para obtener un resultado de un modelo óptimo.

Se concluye esta tesis en el **Capítulo 4** en donde se realiza la implementación de nuestra estrategia en el área que deseamos, en este caso específico, al laboratorio de servicios de Nokia. Hablamos de su funcionalidad y los alcances obtenidos. Además analizamos los resultados para verificar que los objetivos planteados se hayan cumplido con normalidad.

Este proyecto de 5's se dirige a los cambios de la cultura organizacional elaborando un diagnóstico del clima organizacional, con el cual se pretende identificar las siguientes variables: motivación, comunicación, estructura, liderazgo y servicio, que permitan desarrollar un método acorde a dicha organización, y con ello poder fomentar un mejor ambiente laboral.

La implementación de la estrategia se realiza en un Laboratorio de Servicio de Refacciones de Nokia, y una vez puesta en práctica y convencidos de los beneficios del método se podría extender a las demás áreas de la organización, logrando mayor productividad y competitividad.

# CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 Ubicación y contexto

La presente tesis se desarrolla en un laboratorio de servicio de una empresa multinacional de comunicaciones y tecnología, líder mundial en la innovación tecnológica la cual brinda servicio a proveedores de servicios de comunicación, instituciones gubernamentales, grandes empresas y consumidores, con la cartera de productos, servicios y licencias más completa e integral del sector.

El laboratorio de la empresa se encuentra ubicado en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, y se dedica al recibo, inspección visual, revisión electrónica y reparación de tarjetas electrónicas.

### 1.1.1 Historia

La empresa fue creada en 1865 en Finlandia. A finales de la década de los 90 y hasta el año 2011 estuvo orientada a la fabricación de teléfonos móviles; sin embargo, precisamente en el 2011 sufrió una disminución importante en la participación del mercado como resultado de la creciente utilización de los teléfonos inteligentes de otros proveedores, lo que provocó que la empresa enfocara sus esfuerzos en otra de sus áreas, convirtiéndose en una compañía de redes de datos y equipos de telecomunicaciones multinacional.

2016 se consideró un año de transición para esta empresa de telecomunicaciones debido a la compra de su ex-competidor franco-estadounidense, ampliando de esa forma su portafolio de productos y servicios convirtiéndose en la segunda empresa a nivel mundial en el sector de las telecomunicaciones.

### 1.1.2 Visión

“Dar forma al futuro de la tecnología para transformar la experiencia humana.”

“Innovar el sistema nervioso global, una red sin fisuras de inteligencia interconectada que detecta y se adapta al mundo que nos rodea, una red cognitiva



de autoaprendizaje que responde y se adapta fluidamente, mejorando cómo vivimos y trabajamos.

Estamos empujando los límites de lo que es posible, para crear nuevas formas de conectar a la gente y los servicios al instante y sin esfuerzo. Desde una base de integridad, calidad y seguridad, ayudamos a nuestros clientes a navegar las complejas opciones del mundo conectado, para desbloquear sus oportunidades y permitir experiencias nuevas y extraordinarias en la vida de las personas cada día.

Por eso nuestro enfoque es, y siempre ha sido, en las personas. Creamos tecnología que ayuda a las personas a prosperar.”

### 1.1.3 Valores

“Es a través de nuestra gente y nuestra cultura que damos forma a la tecnología para servir a las necesidades humanas. Nuestra búsqueda del desempeño con integridad y sostenibilidad, una cultura que deriva de nuestras raíces finlandesas es la clave de por qué nuestros clientes y socios eligen trabajar con nosotros.”

Los principios rectores de nuestros valores son:

- Respeto  
Actuando con integridad intransigente, trabajamos abiertamente y de manera colaborativa, buscando ganar el respeto de los demás.
- Reto  
Nunca somos complacientes, hacemos preguntas difíciles e impulsamos un rendimiento más alto para ofrecer los resultados correctos.
- Logro  
Asumimos la responsabilidad y somos responsables de la calidad de la conducción, el establecimiento de altos estándares y la lucha por la mejora continua.

- Renovación

Constantemente perfeccionamos nuestras habilidades, aprendemos y abrazamos nuevas formas de hacer cosas, y así adaptarnos al mundo que nos rodea.

## 1.2 Planteamiento de la problemática

La tesis se llevó a cabo en una empresa de telecomunicaciones, la cual ha utilizado el mismo método de trabajo, desde su comienzo hasta la actualidad. Esto provocó que se generaran diversos problemas en diversas áreas de la empresa de telecomunicaciones, entre ellas se encuentra el área del laboratorio de servicio, ya que no contaba con el nivel de organización, estandarización y limpieza adecuado, además de que no tenía una clasificación y orden de los herramientas, por lo que se perdía tiempo en buscarlos.

Asimismo, el laboratorio de servicios no contaba con un sistema de limpieza conveniente, puesto que los desechos y residuos estaban en las mesas de trabajo y en el piso, debido a que el área carecía de contenedores para los residuos y la basura.

Las áreas de trabajo no estaban delimitadas por lo que los objetos personales se llegaban a mezclar con las herramientas de trabajo o simplemente no se colocaban en su lugar correspondiente. Por otro lado, los lugares donde se encontraban equipos de medición y herramientas no tenían etiquetas legibles o peor aún, ni siquiera se contaba con las mismas y por este motivo se llegaba a presentar la confusión entre los diferentes tipos de herramientas.

No se contaba con un flujo adecuado donde se colocarían las cajas de las tarjetas provocando posibles mezclas de material ya revisado y material sin revisar.

También, existía una inadecuada distribución del área de trabajo, ya que no permitía aprovechar el espacio existente debido a la presencia de equipo que no era

utilizado, como consecuencia, el espacio para manipular el equipo y para trasladarse se veía reducido.

### 1.3 Preguntas de investigación

- ¿De dónde provienen las 5's?
- ¿Cuáles son las 5's?
- ¿Qué beneficios aporta el implementar las 5's?
- ¿Cuál es el objetivo de la utilización del método de las 5's?
- ¿Qué factores intervienen en la implementación del método de las 5's?
- ¿Para quién son las 5's?
- ¿Existen más herramientas de calidad?

### 1.4 Primer acercamiento al problema

El laboratorio de servicios no contaba con un orden y control dentro de las instalaciones, lo cual dificultaba a los colaboradores la fácil identificación del equipo que se tenía. Esto llevaba consigo mucha pérdida de tiempo que se podía haber empleado en otras actividades con el fin de adelantar el trabajo de operaciones y administrativas.

Para poder llevar a cabo la presente tesis de implementación de las 5's en el laboratorio de servicios, se presentó la propuesta al personal adecuado con el fin de que autorizaran dicha propuesta después de haberles parecido una buena idea a desarrollar, con el fin de que más adelante, este método se aplicara a otras áreas de la empresa.

### 1.5 Propuesta de solución

De acuerdo con las necesidades requeridas en el laboratorio de servicios por las características que este desempeña y las actividades a realizar, se decidió, como

principal propuesta de solución a implementar, llevar a cabo el método de las 5's. Esto es porque dicho método es sobrio e inteligible.

Este método de calidad es considerado como un método de cultura organizacional, donde se requiere tener un buen seguimiento y un orden para que la empresa pueda marchar de una manera adecuada, y con eso generar mayor organización, limpieza, un mejor ambiente de trabajo, seguro, agradable y eficiente, sobre todo reducción de tiempos.

## 1.6 Supuesto

La implementación del método de las 5's, en el laboratorio de servicios y con la participación de los trabajadores, reducirá las condiciones insalubres en el lugar de trabajo, disminuirá los accidentes, mejorará el movimiento para localizar herramientas y averías de estas, y aumentará la productividad y eficiencia debido a que se logra una autodisciplina de limpieza.

Mejorar las condiciones de trabajo, seguridad, clima laboral, la motivación del personal y la eficiencia, trae como consecuencia calidad en la productividad y en la competitividad de la organización.

## 1.7 Delimitaciones de la tesis

El trabajo de implementación se llevará a cabo en un laboratorio de servicios de una planta ubicada en el Estado de México, de una empresa de telecomunicaciones con presencia internacional.

Este laboratorio de servicios se encarga del recibo, inspección visual, revisión y reparación de tarjetas electrónicas, lugar donde se encuentran gran parte de las actividades a las cuales se debe prestar mayor atención en cuestión de orden y limpieza.

El propósito de la implementación del método de las 5's no es el de obtener cambios radicales en los indicadores económicos de la empresa. La implementación del

método se centra en demostrar que organizar, ordenar y limpiar puede que sea considerado como algo trivial o demasiado simple y que son conceptos asociados al ámbito doméstico. Sin embargo, es el primer paso que se debe seguir para cualquier organización en su proceso de mejora para poder aumentar la productividad y obtener un entorno seguro y agradable.

## 1.8 Objetivo general y específico

### 1.8.1 Objetivo general

Diseñar e implementar el método de las 5's en un laboratorio de servicios de una empresa de telecomunicaciones como base de un sistema de gestión.

### 1.8.2 Objetivos específicos

1. Mejorar las condiciones de la organización, orden y limpieza en las estaciones de trabajo.
2. Lograr mayor productividad al establecer el método de las 5's.
3. Eliminar materiales y útiles innecesarios en el área de trabajo.
4. Disminuir el tiempo muerto por búsqueda de materiales/herramientales.
5. Reducir riesgos de trabajo.

## 1.9 Justificación

De acuerdo con las necesidades de la empresa, se optó por realizar la implementación del método de las 5's en el laboratorio de servicios, esto con el fin de reducir el tiempo de búsqueda de un herramental, archivo, tarjeta, etc.

Al implementar este método, se pretende mejorar las condiciones de trabajo de tal manera que se tenga un área más limpia, cómoda, segura y organizada, así como también, mejorar la imagen tanto del laboratorio como de la empresa.

## 1.10 Conclusiones

Cada aspecto del método de las 5's puede llevar tanto a beneficios inmediatos como a otros más duraderos.

Las 5's abordan la seguridad haciendo que un lugar de trabajo sea más limpio y más ordenado. Esto reduce el riesgo de lesiones tanto a corto como a largo plazo.

Un lugar de trabajo limpio significa que las herramientas que se utilizan frecuentemente están colocadas al alcance de la mano, lo que resulta en menos tiempo desperdiciado buscando objetos colocados donde no corresponde. De la misma forma, los trabajadores no necesitan escudriñar en el desorden para encontrar una herramienta específica o un repuesto que se necesita en ese momento.

En algunos ambientes, una mayor limpieza resultará en menos polvo u otros contaminantes en el aire. Esto puede llevar a disminuir problemas crónicos de salud. Asimismo, un equipo más limpio puede significar menos fallos o interrupciones.

Cada día, el flujo de trabajo optimizado debería dar como resultado operaciones más rápidas.

Este método puede mejorar la moral en varias formas. La más obvia, los trabajadores y gerentes pueden estar más orgullosos de un lugar de trabajo limpio y ordenado. De igual modo, todos los empleados tendrán responsabilidades y tareas para lograr un objetivo común, mantener los estándares del 5's, lo que conlleva un sentido de trabajo en equipo y visión compartida.

Con estas razones se opta por implementar el método de las 5's en el laboratorio de servicios con el fin de volver ese laboratorio un lugar más eficaz, eficiente y efectivo, apeguándose a las normas y lineamientos que ya existen en el lugar.

# CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

## 2.1 Teoría General de Sistemas y el Enfoque Sistémico

### 2.1.1 Antecedentes

Este paradigma fue planteado por Ludwing von Bertalanffy, el cual lo llamó la teoría general de sistemas e indica que debería constituirse en un mecanismo de integración entre las ciencias naturales y sociales; ya que esta teoría surge en respuesta al agotamiento e inaplicabilidad de los enfoques analítico-reduccionista y sus principios mecánico-causales (Atapoma, V., 2013).

La Teoría General de Sistemas (TGS) tiene su origen en los principios de la filosofía y la ciencia. La palabra Sistema<sup>1</sup> proviene de la palabra *systema*, que a su vez procede de *synistanai* (reunir) y de *synistêmi* (mantenerse juntos), (UNAM Sisal, 2017).

No obstante que la teoría de sistemas surgió de la mano de un especialista en biología, con el paso del tiempo se extendió a diferentes campos del conocimiento, como la cibernética y la información. El sociólogo alemán Niklas Luhmann (1927–1998) ha sido uno de los responsables de adaptarla y aplicarla en el ámbito de las ciencias sociales (Pérez J., Gardey A., 2012).

<sup>1</sup> *Sistema* es un todo organizado y complejo; un conjunto o combinación de cosas o partes que forman un todo complejo o unitario. Es un conjunto de objetos unidos por alguna forma de interacción o interdependencia. Los límites o fronteras entre el sistema y su ambiente admiten cierta arbitrariedad (Martínez E., Sánchez S., S/A).

### 2.1.2 Las primeras ideas de sistemas

Durante los años cincuenta, los conceptos y principios básicos del enfoque de sistemas fueron establecidos por los pioneros de este movimiento como Ashby, Bertalanffy, Boulding, Fagen, Gerard y Rappoport. Estos académicos representaban a una variedad de disciplinas y campos de estudio. Ellos compartieron y articularon una convicción común: unificar la naturaleza de la realidad. Reconocieron la apremiante necesidad de una investigación disciplinada, era necesario unificar el entendimiento para tratar con complejidades cada vez



mayores, complejidades que van más allá de la competencia de una sola disciplina. Como resultado, desarrollaron una perspectiva transdisciplinaria que enfatizó el ordenamiento intrínseco e interdependiente del mundo en todas sus manifestaciones. La investigación de sistemas incorpora tres dominios interrelacionados de investigación disciplinada: teoría de sistemas, filosofía de sistemas y metodología de sistemas (Pérez J., Gardey A., 2012).

En contraste con el paradigma analítico, reduccionista y de causa lineal de la ciencia clásica, la filosofía de sistemas lleva a una reorientación de la visión del mundo, manifestada por un modo de pensar expansionista, dinámico, no lineal y sintético.

La exploración científica de los sistemas permitió a varias de las ciencias descubrir formalmente a la teoría general de sistemas: un conjunto de conceptos y principios interrelacionados, aplicable a todos los sistemas.

La metodología de sistemas proporciona un conjunto de modelos, métodos y herramientas; así se instrumenta a la filosofía y a la teoría de sistemas en el análisis, diseño, desarrollo, solución de problemas de sistemas complejos y su manejo. Bertalanffy dijo, en su momento, que el modernismo de la ciencia estaba caracterizado por una creciente especialización que necesita además de una enorme cantidad de datos y de técnicas y estructuras complejas en cada campo. Esto ha llevado a desordenar a la ciencia como una realidad integrada. Los científicos, operando en las distintas disciplinas, se han encerrado en su universo privado; consideran que no existen principios y leyes para modelar que puedan ser generalizados a cualquier sistema. Parece legítimo que se pregunten porqué debe existir una teoría de principios universales aplicable a cualquier sistema en general (Atapoma, V., 2013).

Esta teoría reconoce la existencia de propiedades en los sistemas que son generales y similitudes entre estructuras o isomorfismos en diferentes campos. Esta teoría será una útil herramienta para proveer modelos que pueden ser usados y transferidos a diferentes campos (Checkland, P., 2000).

### 2.1.3 Objetivos

Este paradigma tiene como objetivos (Atapoma, V., 2013):

- Servir como una teoría para modelar objetos existentes o por aparecer.
- Impulsar el desarrollo de una terminología general que permita describir las características, funciones y comportamientos sistémicos.
- Desarrollar un conjunto de leyes aplicables a todos estos comportamientos.

### 2.1.4 La organización como sistema

Existen diversos debates sobre los orígenes del pensamiento sistémico. En la historia han existido varios pensadores con visión holística, como Aristóteles, Marx y Husserl, no obstante, el pensamiento sistémico formal o explícito no surgió hasta la década de los cincuenta, cuando se comenzó a utilizar el término sistema (Checkland, P., 2000).

Los objetivos que tenía la sociedad figuraban en lo que Bertalanffy propuso con su teoría general de sistemas, esto es la investigación de isomorfismos en varios campos de la ciencia; la generación de modelos teóricos en las disciplinas que carecían de estos; minimizar la duplicación de esfuerzos y la promoción de la unidad de la ciencia al proporcionar un lenguaje en común.

Los propósitos de la sociedad para la investigación general de sistemas pretendían establecer modelos teóricos racionales y análisis cuantitativo; aplicar la teoría para la resolución de problemas y fomentar un pensamiento anti mecanicista (Hammond, D., 2002).

Como es sabido, la teoría de sistemas tuvo su origen gracias a la convergencia de los aportes de distintas disciplinas como la biología, la cibernética, la teoría de la información y comunicación, entre otras (Lilienfeld, R., 1975).

Sin duda, alguna la aplicación de la teoría de sistemas en las ciencias sociales no fue la excepción. Este concepto aplicado a las organizaciones considera la relación

recíproca entre esta y su entorno, así pues, la primera puede influir y ser influenciada por el segundo, en contraparte del paradigma mecanicista de la teoría clásica, que contemplaba a la organización como un sistema cerrado.

El enfoque moderno de la teoría organizacional inicia desde que se comienza a percibir a la organización como una entidad compleja, cuyas interacciones entre elementos son tanto formales e informales, con su entorno inmediato, así como el ambiente externo. Es decir, desde que se propone la visión sistémica (Scott, W., 1961).

### 2.1.5 El estudio de las organizaciones como sistemas

Katz y Kahn (1966) proponen ver las organizaciones como sistema abierto. Esta teoría tiene mucha lógica, ya que, si se ve desde dicha perspectiva, se pueden encontrar similitudes con la realidad, es decir la existencia de inputs, procesos y outputs en una empresa productora es evidente, asimismo la estructura orgánica de la empresa supone que está conformada por subsistemas independientes interrelacionados (las áreas funcionales, departamentos, etc.) y que estos a su vez están conformados por elementos (las personas que ocupan los puestos). Al fallar un área funcional de la empresa, el error puede trasladarse a otras áreas y afectar los resultados u outputs. La característica de diferenciación radica en que, con el paso del tiempo, las empresas se vuelven más especializadas y sus componentes individuales más complejos en el talento requerido y en la complejidad de su operación (Burns, T., Stalker, G., 1961; Lawrence, P., Lorsch, J., 1967).

Referente al estudio de las organizaciones bajo este paradigma (la interacción entre la empresa y su entorno complejo y cambiante), la teoría de contingencias mantiene la idea de que el entorno de las organizaciones tiene efectos sobre estas (visión de la organización como sistema abierto). En esta teoría se encuentra una diferencia interesante, la cual consiste en considerar que no existe una “mejor” estructura organizacional para hacer frente a todas las circunstancias, quiere decir entonces que la entidad debe adaptarse a los cambios en el ambiente, en la organización, en la tecnología y en las operaciones (Pugh, D., Hickson, D., 1976).

Dado que la forma de administrar y organizar una empresa depende de las circunstancias que la rodeen, el enfoque de contingencias supone que la estructura de la organización puede ser gestionada de diferente manera y no “casarse” con una forma determinada, dependiendo a su vez de la complejidad y de las interacciones con el entorno (Perrow, C., 1973).

## 2.1.6 Caja Negra

La caja negra se utiliza para representar a los sistemas cuando no sabemos qué elementos o cosas componen al sistema o proceso, pero sabemos que a determinadas entradas corresponden determinadas salidas y con ello poder inducir, presumiendo que, a determinados estímulos, las variables funcionarán en cierto sentido (UNAM Sisal, S/A).

El método de la caja negra es cualquier proceso o mecanismo cuya forma de actuar no es comprendida ni accesible al usuario. El enfoque de la caja negra para solucionar problemas es un método simple, pero eficaz e importante para solventar problemas complejos. Su mayor ventaja radica en que diferencia claramente entre:

- *Inputs* (recursos que usamos)
- *Outputs* (metas que queremos)
- *Entorno* (Etapas que se han necesitado para llegar al proceso de transformación de los inputs en outputs)

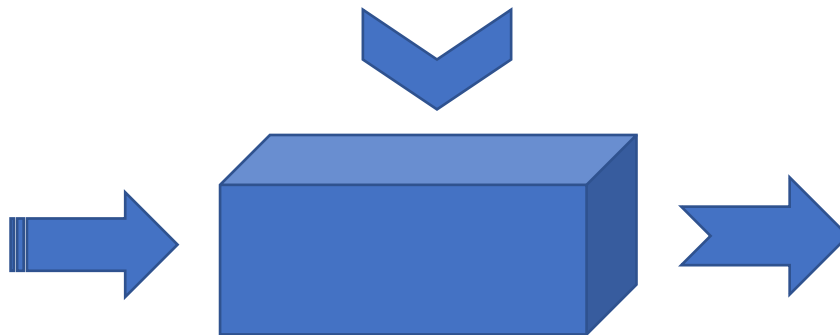






Figura 1: Modelo de caja negra (Ramírez, S., 2017).

Así tenemos un *input*, una *caja negra*, un *output* y un *entorno*.

Tabla 1: Descripción de las partes del Modelo de caja negra (European Leonardo da Vinci, S/A).

1		Inputs (recursos): Esto es de lo que disponemos.
2		La caja negra: Este es el lugar donde ocurre lo más complicado o misterioso.
3		Outputs (las metas que queremos): Este es nuestro resultado.
4		Entorno: Las condiciones previas para obtener las soluciones o los éxitos. Los fenómenos externos que son impredecibles.

### 2.1.7 Enfoque sistémico

Consiste en un enfoque multidisciplinario que hace foco en las particularidades comunes a diversas entidades.

De acuerdo con los especialistas, se puede definir como una teoría frente a otras teorías, ya que busca reglas de valor general que puedan ser aplicadas a toda clase de sistemas y con cualquier grado de realidad. Cabe destacar que los sistemas consisten en módulos ordenados de piezas que se encuentran interrelacionadas y que interactúan entre sí (Pérez J., Gardey A., 2012).

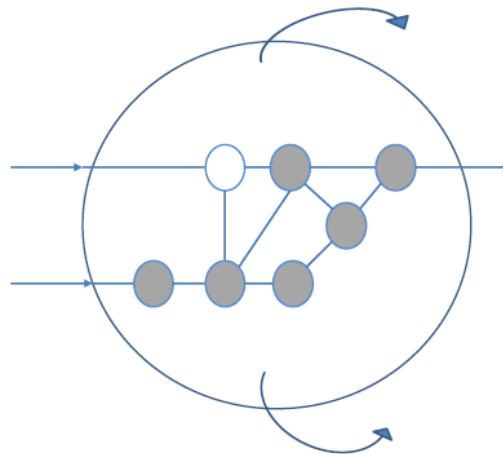
El enfoque sistémico satisface tres condiciones:

- El comportamiento de cada elemento tiene un efecto en el comportamiento del todo.
- El comportamiento de los elementos y sus efectos sobre el todo son interdependientes.
- De cualquier manera que se formen subgrupos de los elementos, cada uno tiene un efecto sobre el comportamiento del todo y ninguno tiene un efecto independiente sobre él.

Por lo anterior, un sistema es un todo que no puede dividirse en partes independientes, de ahí que cada parte del sistema tiene propiedades que se pierden cuando se separa del sistema (Ackoff, R., 2012).

El enfoque sistémico es una herramienta fundamental del proceso epistemológico que permite visualizar y diseñar objetos como sistemas. Bajo este concepto, el objeto se visualiza por medio del empleo de dos procedimientos: Composición y descomposición funcional (Gelman, O., 1996).

El procedimiento por composición ve al objeto de estudio como un conjunto de elementos relacionados entre sí e interconectados de tal forma que se llega a concebirlos como un todo integral, con cierto papel o función en un entorno más amplio. Con este procedimiento, que parte del elemento y busca llegar al sistema, se corre el riesgo de no comprender la naturaleza integral del mismo, ni descubrir el papel que juega en un sistema mayor, denominado suprasistema, (Gelman, O., 1996).



*Figura 2: Procedimiento por composición (Ramírez, D., 2006).*

El segundo procedimiento construcción por descomposición, se aproxima más al espíritu sistémico, porque parte del sistema (tomando en cuenta su estructura externa e interna) hacia sus componentes. Este procedimiento es opuesto al anterior. La estructura externa se establece por medio del papel que el sistema juega en su suprasistema y la estructura interna se basa en la desagregación

funcional del sistema en subsistemas, donde se identifica al conjunto de elementos integrantes, de tal forma que la operación de cada uno de ellos y en su totalidad asegura el funcionamiento de este; entonces los subsistemas se dividen en partes y estas a su vez en componentes, terminando en los elementos considerados como las unidades indivisibles en el contexto del problema (Gelman, O., Negroe, G., 1982; Gelman, O., 1996).

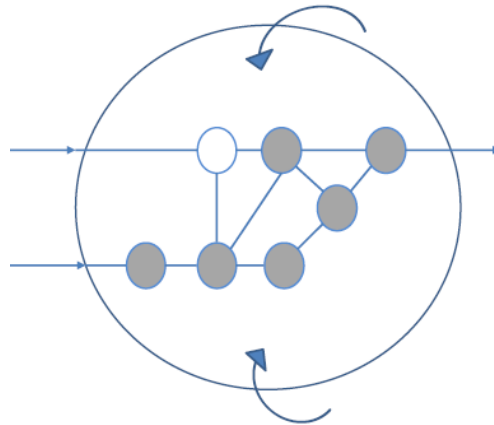


Figura 3: Procedimiento por descomposición (Ramírez, D., 2006).

La siguiente ilustración representa la relación que guarda el suprasistema, el sistema, los subsistemas y el medio ambiente donde conviven.

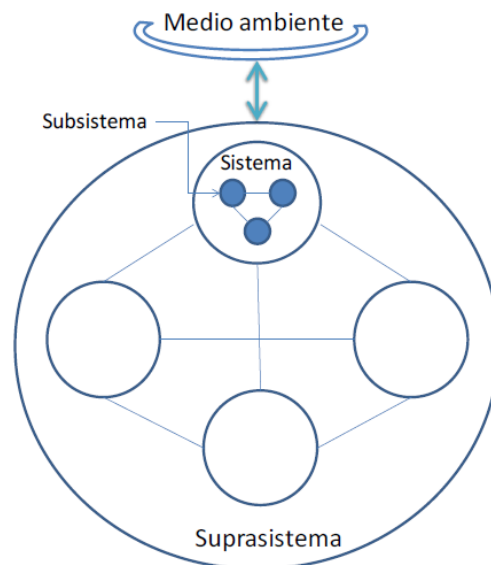


Figura 4: Conceptualización completa de un sistema (Ramírez, D., 2006).

## 2.2 El método de las 5's

Para entender qué es el método de las 5's, hay que tener conocimientos en el tema de *Lean*, *Lean Production*, *Lean Manufacturing* o *Proceso Esbelto*.

### 2.2.1 Lean

*LEAN* es un sistema que en inglés significa *Magro* (sin grasa), es decir; todo aprovechable, sin desperdicios ni despilfarros (Velasco, J., 2013).

### 2.2.2 Antecedentes de Lean Production

*Lean Production* está basado en el *Sistema de Producción Toyota* (SPT)<sup>1</sup>, desarrollado principalmente por los japoneses Taiichi Ohno y Shigeo Shingo.

El término *Lean* lo introducen Womak y Jones (1996) en su artículo *Beyond Toyota: How to root out waste and pursue perfection*, en el que plantean lo que ellos llaman Lean Thinking; posteriormente estos mismos autores escriben un libro con ese nombre y otro con el título de *Lean Manufacturing*.

Actualmente en la literatura en inglés este tema usualmente solo se identifica con la palabra *Lean*, cuya traducción literal es: delgado, flaco, sin grasa. En español no hay un término plenamente reconocido para identificar esta metodología. Sin embargo, algunos autores optan por usar el término de "*Proceso Esbelto*" (Gutiérrez, H., 2010).

<sup>1</sup> *Sistema de Producción Toyota* (SPT), que consiste en un sistema integral de producción y gestión que incorpora los conceptos *Jidoka* (Automatización), *Poka Yoke* (a Prueba de Fallos), *JIT* (Justo a Tiempo), *Kanban* (Tarjeta o Ficha), *Heijunka* (Suavizado de la Producción), *Andon* (Pizarra), *Jidoka* (Automatización Inteligente), *Muda* (Eliminación de Desperdicios) y *Kaizen* (Mejora Continua).

Comprende dos principios fundamentales:

- La producción en el momento preciso y
- La auto activación de la producción.

(Facultad de Ingeniería, 2010).



### 2.2.3 Objetivo de *Lean Production*

*Lean Production* tiene como objetivo obtener un flujo continuo que vaya de la materia prima al cliente final, con el mínimo *muda*<sup>1</sup>, el menor *lead time* y la mejor calidad (Velasco, J., 2013).

Por lo tanto, podemos decir que *Lean Production* o *Producción Lean* no es otra cosa, sino que el resultado de una potente “*Caza de muda*” obteniendo al mejor costo posible y con gran flexibilidad lo que el cliente quiere en cantidad, calidad y plazo.

<sup>1</sup> *Muda* se trata de cualquier actividad desarrollada por una empresa que consume recursos y no produce valor para el cliente (Galgano, A., 2002). En pocas palabras, al hablar de *muda*, no hacemos otra cosa que hablar de *Derroche* o *Desperdicios*.

### 2.2.4 Principios clave de *Lean Production*

- Minimización del despilfarro: Eliminación de todas las actividades que no generen un valor añadido, optimización del uso de los recursos (superficies, instalaciones, personal, materiales, energías).
- Calidad perfecta a la primera: Búsqueda de cero defectos, detección y solución de problemas en su origen.
- Mejora continua: Reducción de costos, mejora de calidad, aumento de la productividad y compartir la información.
- Flexibilidad: Producir rápidamente diferentes mezclas de gran variedad de productos sin sacrificar la eficiencia debido a volúmenes menores de producción.
- *Procesos Pull*: Los productos son solicitados por el cliente final, produciéndolos al ritmo del *Tak-Time*<sup>1</sup>.
- Sincronización: De toda la producción con una sola fase del proceso llamada *Pace-Maker*<sup>2</sup>.
- Adopción de supermercados: (Con *Kanban*<sup>3</sup>) donde sea imposible obtener el flujo continuo.

- Proveedores: Construcción y mantenimiento de una relación a largo plazo tomando acuerdos para compartir el riesgo, los costos y la información.

(Velasco, J., 2013).

<sup>1</sup> *Tak-Time* (T.T.) es el parámetro que conecta la producción con el mercado, dicho en otras palabras (Galgano, A., 2002), *Tak-Time* es el tiempo en el que se debe de obtener una unidad de producto.

<sup>2</sup> *Pace-Marker* (Marcapasos) es el proceso del mapa de cadena de valor que se emplea para planificar y poder satisfacer las necesidades de los clientes (Cuatrecasas, L., 2012).

<sup>3</sup> *Kanban* es un una tarjeta o sistema electrónico, el cual consiste en un sistema de transmisión de órdenes de producción y órdenes de recogida de materiales y productos de los proveedores y líneas de producción correspondientes dentro de un proceso productivo, en la clase, cantidad y momento que se precisan (Cuatrecasas, L., 2012). Dicho de otra manera, se utilizan para solicitar del proceso o suministro anterior, una cantidad de piezas que deben ser repuestas por haber sido ya consumidas.

## 2.2.5 Herramientas *Lean*

Son todas aquellas que nos permiten conseguir ajustar la producción a la demanda con la máxima eficiencia, es decir, conseguir:

Eliminación de desperdicios.

Flexibilidad: Ritmo de producción ajustado al de la demanda (*Tak-Time*).

Es hasta este punto donde dejaremos a un lado el punto de *Flexibilidad*, para únicamente basarnos en el primer punto, en la *Eliminación del despilfarro*, ya que aquí encontramos el método el cual implementamos y desarrollamos en esta tesis.

## 2.2.6 Eliminación de desperdicios

Existen varios métodos para lograr tanto la reducción como la eliminación de los desperdicios<sup>1</sup> que podemos llegar a tener y que por lo tanto nos afecta en la producción y costos de nuestros bienes y/o servicios.

<sup>1</sup> *Desperdicios*: Cualquier actividad desarrollada por una empresa que consume recursos y no produce ningún valor para el cliente (Galgano, A., 2002).

## 2.2.7 Tipos de desperdicios o Muda

Existen 7 tipos de desperdicios, los cuales son:

- Sobreproducción: Se manifiesta cada vez que la producción no responde a la demanda (Galgano, A., 2002).
- Tiempo: Se produce cada vez que un operario no desempeña ningún trabajo, permaneciendo en la espera, la falta de entrega de material por parte de los proveedores, o del almacén, hasta las averías (Velasco, J., 2013).
- Transporte: Cualquier movimiento innecesario de productos y materias (Menéndez, G., 2014).
- Procesos inapropiados o sobreprocesos: Hacer un trabajo extra sobre un producto (Menéndez, G., 2014).
- Inventario<sup>1</sup>: Se trata de un tiempo durante el que no se añade a la pieza ningún tipo de valor (Galgano, A., 2002).
- Movimientos: Los movimientos improductivos pueden ser subdivididos en desplazamientos y acciones improductivas (Galgano, A., 2002).
- Defectos: La presencia de defectos en los trabajos y en los productos pueden ser subdivididos en desplazamientos y acciones improductivas (Galgano, A., 2002).

<sup>1</sup> *Inventario* es todo lo que permanece parado a la espera de un evento, que puede ser:

- Una elaboración posterior, en lo que se refiere a las materias primas, así como a las semielaboradas;
  - La venta, en lo que se refiere a los productos acabados
- (Galgano, A., 2002).

## 2.2.8 Métodos para la eliminación de desperdicios

Los métodos para la eliminación del desperdicio son:

- 5's.
- Mejora de métodos de trabajo (*los 5 porqués*) <sup>1</sup>.
- TPM (*Total Productive Maintenance*) <sup>2</sup>.

- SMED (*Single Minute Exchange of Dies*)<sup>3</sup>.
- Sistema de gestión de calidad: Planificación<sup>4</sup>, *control SPC*<sup>5</sup>, *andon*<sup>6</sup>, *poka-yoke*<sup>7</sup>, mejora (*Kaizen*)<sup>8</sup>, TRS (*Tasa de Rendimiento Sintético*)<sup>9</sup>.

<sup>1</sup> *Los 5 porqués* es una técnica sistemática de preguntas utilizada durante la fase de análisis de problemas para buscar posibles causas principales de un problema. Se requiere que se pregunte “¿Por qué?” al menos cinco veces, o trabaje a través de cinco niveles a detalle con el fin de identificar la posible causa del problema (Puga, M., 2005).

<sup>2</sup> *TPM (Total Productive Maintenance / Mantenimiento Productivo Total)* es una metodología de mejora que permite asegurar la disponibilidad y confiabilidad prevista de las operaciones, de los equipos y del sistema, cero defectos, cero accidentes y participación total de las personas (Salaza, B., 2016).

<sup>3</sup> *SMED (Single Minute Exchange of Dies / Intercambio de un solo minuto)* es una técnica muy exitosa en la reducción de tiempos perdidos por preparación. La hipótesis en que se fundamenta el SMED supone que una reducción de los tiempos de preparación nos permite trabajar con lotes más reducidos, es decir, tiempos de fabricación más cortos (Salaza, B., 2016).

<sup>4</sup> La *planificación* de la calidad es una parte de la gestión de la calidad orientada a fijar unos objetivos de calidad y a especificar los procesos operativos y recursos necesarios para cumplir con los objetivos fijados. La planificación nos permite, junto a la fijación de objetivos, analizar el pasado y lo que ocurre en la actualidad y tratar de optimizar los recursos para conseguir los resultados deseados (ABC Calidad, 2011).

<sup>5</sup> *Control Estadístico de la Calidad (CEP) o Statistical Process Control (SPC)* es una técnica para mantener la variabilidad de un proceso dentro de unos límites. El CEP contribuye a la mejora de la calidad de la fabricación. Permite también aumentar el conocimiento de los procesos, permitiendo incorporar mejoras en el mismo. El CEP se basa en analizar la información aportada por el proceso para detectar la presencia de causas asignables o especiales, y habitualmente se realiza mediante la construcción gráfica denominada Gráfico de control (Carro, P., S/A).

<sup>6</sup> *Andon* es una expresión de origen japonés que significa "lámpara" y que se relaciona con el control visual. A su vez es considerado como un elemento de la filosofía Lean Manufacturing, el cual agrupa un conjunto de medidas prácticas de comunicación utilizadas con el propósito de plasmar, de forma evidente y sencilla, el estado de algún sistema productivo (Patiño, L., 2007).

<sup>7</sup> *Poka-Yoke* (a prueba de errores / a prueba de tontos), es un dispositivo destinado a evitar errores; algunos autores manejan el *Poka-Yoke* como un sistema anti-tonto el cual garantiza la seguridad de los usuarios de cualquier maquinaria, proceso o procedimiento, donde se encuentren relacionados, evitando accidentes de cualquier tipo, que originarían piezas mal fabricadas si siguieran en proceso con el consiguiente costo (Almazan, B., Osuna, S., et-al, 2008).

<sup>8</sup> *Kaizen* es “Mejora Continua” y esta filosofía se compone de varios pasos que nos permiten analizar variables críticas del proceso de producción y buscar su mejora en forma diaria con la ayuda de equipos multidisciplinarios. Lo que pretende es tener una mejor calidad y reducción de costos de producción con simples modificaciones diarias (Miller, J., Wroblewski, M., et-al, 2008).

<sup>9</sup> *Tasa de Rendimiento Sintético o Global (TRS)* se le puede considerar como una medida y gestión de la eficiencia de las máquinas y equipos desde una perspectiva más financiera que técnica, que considera el tiempo no productivo fuera de programa. Evidentemente esta pérdida no tiene un origen técnico ni es abordable con herramientas de productividad. Se trata en este caso de que se dispone de un exceso de capacidad productiva (Polivalencia, 2014).

## 2.2.9 Las 5's

Las 5's es un método mundialmente conocida gracias al impacto y cambio que generan tanto en las empresas como en las personas que las desarrollan. Se centran en potenciar el aprendizaje de las personas que trabajan en las organizaciones gracias a su simplicidad y agilidad por realizar pequeños cambios y mejoras con el fin de experimentar y aprender de ellas. El método no requiere de grandes inversiones, altos cargos, ni de complicados conocimientos.

De este modo no se excluye a nadie, ofreciendo a todas las personas y organizaciones la posibilidad y oportunidad de beneficiarse y crecer con ellas. Cualquier oficina, industria, centro público, empresa de servicios y hogar son idóneos para aplicar las 5's (Aldavert J., et-al, 2016).

Las 5's aumentan el control visual de nuestros recursos y estandarizan nuestros estados óptimos de trabajo. Con ellas, logramos minimizar nuestros desperdicios y elementos innecesarios, mejorando así, la generación de valor en nuestros productos y servicios. Asimismo, nos ayudan a conseguir la obtención de certificaciones (*ISO, OSHAS, SQAS*, etc.), siendo valoradas positivamente en sus auditorías (Aldavert, J., Vidal, E., et-al, 2016).

Son por excelencia la herramienta idónea para introducir, fomentar y consolidar la participación, la toma de responsabilidades, la proactividad, la comunicación, la creatividad, la sinergia, el compromiso, el deseo de mejora, la visión del valor y el compañerismo entre los empleados. Su estandarte es su robustez y agilidad que les permiten adaptarse y sostenerse a la totalidad de las empresas y actividades, siendo fácilmente integradas por las personas (Aldavert, J., Vidal, E., et-al, 2016).

Es determinante la implicación y participación de todos los niveles de la organización, sobre todo, de la dirección y gerencia.

Con todas estas aportaciones mejoramos en la calidad (*eficacia*), la productividad (*eficiencia*) y la prevención de riesgos (*seguridad*), integrando y consolidando los equipos y la Mejora Continua (*Kaizen*) como hábitos de trabajo.

Las 5's es un método que cede a los trabajadores la responsabilidad, y por tanto la oportunidad, de realizar mejoras en su puesto de trabajo (*gemba*<sup>1</sup>) (Aldavert, J., Vidal, E., et-al, 2016).

Es tan importante el método de las 5's como el capital humano que la impulsa y la consolida. El nivel alcanzado depende exclusivamente del potencial del equipo.

<sup>1</sup> *Gemba*: Es el lugar de trabajo, en otras palabras, es el lugar donde pasan las cosas y se realiza el servicio o producto del cual estamos comprometidos a mejorar (Miller J., Wroblewski M., 2013).

*Tabla 2: Primer acercamiento hacia las 5's y sus características (Velasco, J., 2013).*

DENOMINACIÓN		CONCEPTO	OBJETIVO PARTICULAR
ESPAÑOL	JAPONÉS		
<b>Clasificación</b>	<i>Seiri</i>	Separar innecesarios	Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil.
<b>Orden</b>	<i>Seiton</i>	Situar necesarios	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz.
<b>Limpieza</b>	<i>Seiso</i>	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares.
<b>Estandarización</b>	<i>Seiketsu</i>	Señalar anomalías	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden.
<b>Disciplina</b>	<i>Shitsuke</i>	Seguir mejorando	Fomentar los esfuerzos en este sentido.

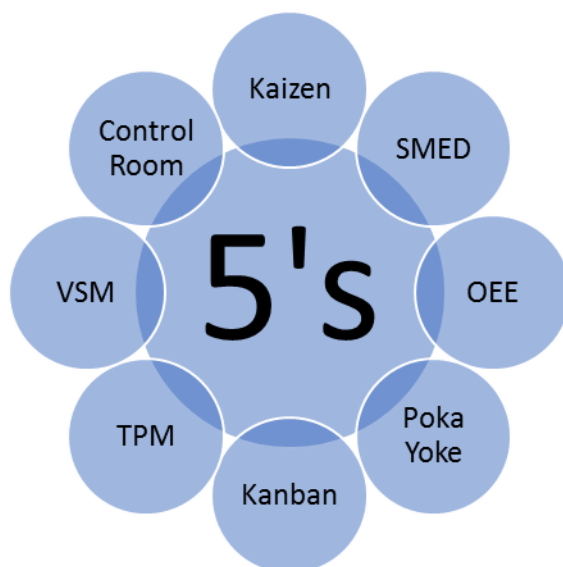
### 2.2.10 Antecedentes de las 5's

La historia de este método nace en Japón, se inició con la empresa automotriz TOYOTA en los años 60 para conseguir lugares de trabajo más limpios, ordenados y organizados. Surgió tras la segunda guerra mundial por la *Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros* con el objetivo de mejorar la calidad, eliminar obstáculos a la producción eficiente, una mayor productividad y un mejor entorno laboral. En un principio se aplicó al montaje de automóviles, pero en la actualidad tiene aplicación a muchos sectores, empresas y puestos de trabajo (Soto, B., 2015).

### 2.2.11 *Lean* y las 5's

Entendemos por cultura *Lean*, la filosofía y herramientas basadas en los principios que buscan la eficacia y la eficiencia de cualquier empresa, sin discriminar el sector, tamaño, capital o personal, partiendo de la *Mejora Continua*, el aprendizaje y la implicación de toda la organización.

Las 5's son la base metodológica del *Lean*, siendo la herramienta de inicio para el conjunto de herramientas del *Lean* (*TPM*, *SMED*, *OEE*, *Kaizen*, *Kanban*, etc.) (Aldavert J., Vidal E., et-al, 2016).



*Figura 5: Las 5's como base metodológica de las herramientas Lean (Aldavert J., Vidal E., et-al, 2016).*

Con las 5's y la cultura *Lean* nos focalizamos en conseguir ser más eficientes y eficaces cada día, aportando siempre pequeñas mejoras que nos direccionan hacia nuestros objetivos.

### 2.2.12 **Objetivos**

Las 5's tiene como principal objetivo realizar cambios ágiles y rápidos, con una visión a largo plazo, en la que participen activamente todas las personas de la organización para idear e implementar mejoras (Aldavert J., Vidal E., et-al, 2016).

Asimismo, este método pretende:

- Mejorar las condiciones de trabajo y la moral de la persona. Es más agradable y seguro trabajar en un sitio limpio y ordenado.
- Reducir gastos de tiempo y energía.
- Reducir riesgos de accidentes o sanitarios.
- Mejorar la calidad de la producción.
- Mejorar la seguridad en el trabajo.

### 2.2.13 Etapas

Aunque son conceptualmente sencillas y no requieren que se imparta una formación compleja a toda la plantilla ni expertos que posean conocimientos sofisticados, es fundamental implantarlas mediante un método riguroso y disciplinado.

Se basan en gestionar de forma sistemática los elementos de un área de trabajo de acuerdo con cinco fases conceptualmente muy sencillas, pero que requieren esfuerzo y perseverancia para mantenerlas (Velasco, J., 2013).

#### 1. Clasificar (Seiri): Separar innecesarios.

Es la primera de las cinco fases. Consiste en identificar los elementos que son necesarios en el área de trabajo, separarlos de los innecesarios y desprenderse de estos últimos, evitando que vuelvan a aparecer. Asimismo, se comprueba que se dispone de todo lo necesario (Velasco, J., 2013).

Esto implica que los espacios estén libres de piezas, documentos, muebles, herramientas rotas, desechos, etc. que no se requieren para efectuar el trabajo y que solamente obstruyen su flujo.

Por lo tanto, la aplicación de esta primera S implica aprender y desarrollar el arte de librarse de las cosas.



Los beneficios para el ambiente de trabajo y la productividad de esta primera S se reflejan en la liberación de espacios, la reutilización de las cosas en otro lugar y el desecho de objetos que en la práctica son estorbo y basura.

(Gutiérrez, H., 2010).

Algunas normas ayudan a tomar buenas decisiones (Velasco, J., 2013):

- Se desecha todo lo que se usa menos de una vez al año. Sin embargo, se debe tener en cuenta en esta etapa que hay elementos que, aunque de uso no frecuente, no será lógico desechar.
- De lo que queda, todo aquello que se usa menos de una vez al mes se aparta.
- De lo que queda, todo lo que se usa menos de una vez por día se deja en el puesto de trabajo.
- De lo que queda, todo lo que se usa menos de una vez por hora está en el puesto de trabajo, al alcance de la mano.
- Y de lo que se usa al menos una vez por hora se coloca directamente sobre el operario.

El *Seiri* consiste en (Piña, E., 2007):

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Clasificar lo necesario de lo innecesario para el trabajo rutinario.
- Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo.
- Separar los elementos empleados de acuerdo con su naturaleza, uso, seguridad y frecuencia de utilización con el objeto de facilitar la agilidad en el trabajo.
- Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en el menor tiempo posible.
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento de los equipos y que pueden conducir a averías.

- Eliminar información innecesaria y que nos puede conducir a errores de interpretación o de actuación.

La herramienta más utilizada para la clasificación es la hoja de verificación, en la cual podemos plantearnos la naturaleza de cada elemento, y si este es necesario o no (Salazar, L., 2016).

Beneficios del *Seiri* (Piña E., 2007):

- Liberar espacio útil en planta y oficinas.
- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.
- Mejorar el control visual de stocks de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, planos, etc.
- Eliminar las pérdidas de productos o elementos que se deterioran por permanecer un largo tiempo expuestos en un ambiente no adecuado para ellos; por ejemplo, material de empaque, etiquetas, envases plásticos, cajas de cartón y otros.
- Facilitar el control visual de las materias primas que se van agotando y que se requieren para un proceso en un turno, etc.

## 2. Ordenar (*Seiton*): Situar necesarios.

Consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos, “un lugar para cada cosa, y cada cosa en su lugar”.

Se pueden usar métodos de gestión visual para facilitar el orden, identificando los elementos y lugares del área. En esta etapa se pretende organizar el espacio de trabajo con objeto de evitar tanto las pérdidas de tiempo como de energía (Velasco, J., 2013).

Con la aplicación de esta segunda S habrá que ordenar y organizar el lugar de tal forma que minimice el desperdicio de movimiento de empleados y materiales. La

idea es que lo que se ha decidido mantener o conservar en la primera S se organice de tal modo que cada cosa tenga una ubicación clara y, así, esté disponible y accesible para que cualquiera lo pueda usar en el momento que lo disponga. Para clasificar se deben emplear reglas sencillas como: etiquetar para que haya coincidencia entre las cosas y los lugares de guardar; lo que más se usa debe estar más cerca y a la mano, lo más pesado abajo, lo liviano arriba, etc.; pintura de pisos delimitando claramente áreas de trabajo y ubicaciones, tablas con siluetas, así como estantería modular o gabinetes para tener las cosas en su sitio, desde un bote de basura o una escoba hasta una carpeta (Gutiérrez, H., 2010).

Normas de orden (Piña, E., 2007):

- Organizar racionalmente el puesto de trabajo.
- Definir las reglas de ordenamiento.
- Hacer obvia la colocación de los objetos.
- Los objetos de uso frecuente deben estar cerca del operario.
- Clasificar los objetos por orden de utilización.
- Estandarizar los puestos de trabajo.
- Favorecer el *PEPS* (Primeras entradas, primeras salidas).

*Seiton* permite (Velasco, J., 2013):

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usarán en el futuro.
- En el caso de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc.
- Lograr que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar su inspección autónoma y control de limpieza.

- Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles.
- Incrementar el conocimiento de los equipos por parte de los operadores de producción.

Las herramientas para utilizar son (Salazar, 2016):

- Códigos de color.
- Señalización.
- Hojas de verificación.

Beneficios del *Seiton* para el trabajador (Piña, E., 2007):

- Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo.
- Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- El aseo y limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- Se libera espacio.
- El ambiente de trabajo es más agradable.
- La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes especialmente los de alto riesgo.

Beneficios organizativos del *Seiton* (Piña, E., 2007):

- Eliminación de pérdidas por errores.
- Mayor cumplimiento de las órdenes de trabajo.
- El estado de los equipos se mejora y se evitan averías.
- Se conserva y utiliza el conocimiento que posee la empresa.
- Mejora de la productividad global de la planta.

### 3. Limpiar (Seiso): Suprimir suciedad.

Una vez despejado (*Seiri*) y ordenado (*Seiton*) el espacio de trabajo, es mucho más fácil limpiarlo (*Seiso*). Consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, y en realizar las acciones necesarias para que no vuelvan a aparecer, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado operativo (Velasco, J., 2013).

Esta S consiste en limpiar e inspeccionar el sitio de trabajo y los equipos para prevenir la suciedad implementando acciones que permitan evitar, o al menos disminuir, la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo. Se trata de identificar las causas por las cuales las cosas y los procesos no son como deberían ser (limpieza, orden, defectos, procesos, desviaciones, etc.), de forma tal que se pueda tener la capacidad para solucionar estos problemas de raíz, evitando que se repitan. Para identificar las causas y decidir qué acciones se deben llevar a cabo, las herramientas básicas son los diagramas de *Ishikawa* y los gráficos de *Pareto*, entre otros.

Los beneficios de tener limpios los espacios no solo es el agrado que causa a la vista y en general al ambiente de trabajo (menos contaminación), sino que también ayuda a identificar con más facilidad algunas fallas; por ejemplo, si todo está limpio y sin olores extraños es más probable que se detecte a tiempo un principio de incendio por el olor a humo o un mal funcionamiento de un equipo por una fuga de fluidos, etc. Por lo tanto, el reto es integrar la limpieza como parte del trabajo diario (Gutiérrez, H., 2010).

Normas de Limpieza (Velasco, J., 2013):

- Limpiar, inspeccionar, detectar anomalías.
- Volver a dejar sistemáticamente en condiciones.
- Facilitar la limpieza y la inspección.
- Eliminar la anomalía en origen.

Las herramientas para utilizar son (Salazar, 2016):

- Hoja de verificación de inspección y limpieza.
- Tarjetas para identificar y corregir fuentes de suciedad.

Beneficios del Seiso (Piña, E., 2007):

- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza.
- Se reducen los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.

#### 4. Estandarizar (Seiketsu): Señalizar anomalías.

Aunque las etapas previas de las 5's puede aplicarse únicamente de manera puntual, en esta etapa (*Seiketsu*) se crean estándares que recuerdan que el orden y la limpieza deben mantenerse cada día (Velasco, J., 2013).

Estandarizar pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con el uso de las primeras 3's, mediante su aplicación continua. En esta etapa se pueden utilizar diferentes herramientas; la localización de fotografías del sitio de trabajo en condiciones óptimas para que todos los trabajadores puedan verlas y así recordarles que ése es el estado en el que debería permanecer; otra herramienta es el desarrollo de normas en las cuales se especifique lo que debe hacer cada empleado con respecto a su área de trabajo. (Gutiérrez, H., 2010).

Para conseguir esto, las normas siguientes son de ayuda (Velasco, J., 2013):

- Favorecer una gestión visual.
- Estandarizar los métodos operatorios.

- Formar al personal en los estándares.

*Seiketsu* o estandarización pretende (Piña, E., 2007):

- Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras S.
- Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.
- Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener en cuenta y procedimiento a seguir en caso de identificar algo anormal.
- En lo posible se deben emplear fotografías de cómo se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado.
- El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.

Las herramientas por utilizar son (Salazar, 2016):

- Tableros de estándares.
- Muestras patrón o plantillas.
- Instrucciones y procedimientos.

Beneficios del *Seiketsu* (Piña, E., 2007):

- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprenden a conocer en profundidad el equipo.
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a riesgos o accidentes laborales innecesarios.
- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares.
- Se prepara al personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.

## 5. Disciplinar (*Shitsuke*): Seguir mejorando.

En esta etapa se pretende obtener una comprobación continua y fiable de la aplicación del método de las 5's y el apoyo del personal implicado, sin olvidar que el método es un medio, no un fin en sí mismo (Velasco, J., 2013).

Significa evitar a toda costa que se rompan los procedimientos ya establecidos. Solo si se implementan la autodisciplina y el cumplimiento de normas y procedimientos adoptados será posible disfrutar de los beneficios que nos brindan. La disciplina es el canal entre las 5's y el mejoramiento continuo. Implica control periódico, visitas sorpresa, autocontrol de los empleados, respeto por sí mismos y por los demás, así como una mejor calidad de vida laboral (Gutiérrez H., 2010).

La disciplina consiste en (Salazar, 2016):

- Establecer una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza.
- Promover la filosofía de que todo puede hacerse mejor.
- Aprender haciendo.
- Enseñar con el ejemplo.
- Haga visibles los resultados del método 5's.

Herramientas por utilizar (Salazar, 2016):

- Hoja de verificación 5's.
- Ronda de las 5's.

Beneficios del *Shitsuke* (Piña, E., 2007):

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- La disciplina es una forma de cambiar hábitos.
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas.



- La moral en el trabajo se incrementa.
- El cliente se sentirá más satisfecho, ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas.
- El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegar cada día.

## 2.2.14 Ventajas del método

Entre las ventajas que nos aportan las 5's, se identifican tres principales:

1. La implementación de las 5's se basa en el trabajo en equipo.
 

Permite involucrar a los trabajadores en el proceso de mejora desde su conocimiento del puesto de trabajo. Los trabajadores se comprometen.
2. Manteniendo y mejorando asiduamente el nivel de 5's conseguimos una mayor productividad que se traduce en:
  - Menos productos defectuosos.
  - Menos averías.
  - Menos accidentes.
  - Menor nivel de inventarios.
  - Menos movimientos y traslados inútiles.
  - Menor tiempo para el cambio de herramientas.
3. Mediante la organización, el orden y la limpieza, logramos un mejor lugar de trabajo para todos, puesto que conseguimos:
  - Más espacios.
  - Satisfacción por el lugar en el que se trabaja.
  - Mejor imagen ante nuestros clientes.
  - Mayor cooperación y trabajo en equipo.
  - Mayor compromiso y responsabilidad en las tareas.
  - Mayor conocimiento del puesto de trabajo.

## 2.3 Análisis de factibilidad

Para el análisis de factibilidad, se realiza un estudio en el cual interviene información obtenida para la fundamentación de la instauración del método de las 5's con la colaboración del personal a cargo del área. Este análisis tiene como característica la de brindar un resultado donde se demuestre qué tan factible resulta poner en práctica dicho método, tomando en cuenta la parte técnica, de recursos, operacional y de tiempo (Consultar Anexo 1).

## 2.4 Análisis de evaluación de resultados

Las evaluaciones finales se sustentan en datos generados por medio de los resultados. Estas refuerzan el seguimiento y brindan ayuda para la aproximación de líneas de base.

En el estudio se encuentran los criterios de factibilidad por los cuales se pretende llevar a cabo dicho método, con esto, se toma la mejor decisión y se procede a su estudio, desarrollo e implementación. (Consultar Anexo 1 penúltima página).

## 2.5 Conclusiones

La estrategia de las 5's está fuertemente relacionada con las actividades de calidad, productividad y competitividad de una empresa. Las 5's se deben asumir como los fundamentos sobre los que se puede construir una cultura de calidad, ya que están orientadas a reforzar actitudes y buenos hábitos en el puesto de trabajo. Estos hábitos de trabajo disciplinado, ordenado y con método conducen a lograr metas de calidad y productividad superiores.

De acuerdo a los análisis de factibilidad y los resultados obtenidos, es viable la implementación de dicho método, con esto, se pretende crear una nueva cultura Lean de buenos hábitos y organización, que lleva consigo un conjunto de responsabilidades para todos y en el cual se buscan fines en común, el aumento de la eficacia, eficiencia y efectividad en un entorno más limpio y ordenado.

Apoyado con la teoría general de sistemas, se puede estructurar de manera sistémica el laboratorio de servicios, con ello, se crea una facilidad de entender cómo se organiza la empresa en donde se ejecutará el método mencionado.

# CAPÍTULO 3: ELABORACIÓN DE LA ESTRATEGIA

### 3.1 Diagnóstico

El diagnóstico son los resultados arrojados por un estudio, evaluación o análisis. Nuestro propósito refleja la situación del sistema para que se proceda a realizar la acción que ya se preveía llevar a cabo.

Para realizar el diagnóstico y estar seguros de que se debe implementar el método de las 5's, se realizó el siguiente cuestionario, en el cual, si cinco o más respuestas resultan ser afirmativas, se debe implementar dicho método.

Tabla 3: Cuestionario diagnóstico (Aldavert J., Vidal E., et-al, 2016).

No.	PREGUNTA	SÍ	NO
1	¿Las personas luchan por encontrar materiales de primera necesidad?		
2	¿Hay cosas que no tienen dueño aparente en el área de trabajo?		
3	¿Usted o sus colegas acumulan objetos en cajones, estantes o algún lugar?		
4	¿Hay objetos que ya no usen y juntan polvo?		
5	¿Hay elementos de seguridad tales como extintores, botiquines o equipo dando vueltas y ya vencidos?		
6	¿Hay cables/conexiones sueltas o a la vista?		
7	¿Hay carpetas o archivos viejos sin etiquetar o rotos?		
8	¿Es complicado para visitantes encontrar a la persona y/o lugar adecuado?		
9	¿Hay cestos de basura repletos?		
10	¿Hay momentos donde faltan elementos de trabajo?		
11	¿Hay espacios valiosos ocupados por elementos indeseados o que no se usan?		
12	¿Hay desorden generalizado en el lugar de trabajo?		
13	¿Hay objetos de trabajo mezclados?		
14	¿Hay polvo, suciedad, telarañas en rincones y esquinas?		

Las preguntas por aplicar son catorce, en otras fuentes de consulta llegan a ser quince o trece. En cuanto a su contenido, las preguntas son las mismas o hacen referencia a las mismas deficiencias, solo llegan a verse modificadas en cuanto a su estructuración. Se pueden modificar las preguntas para adecuarlas de acuerdo a las características del lugar en donde se planea implementar el método de las 5's. Las preguntas a estructurarse deben de ser claras, concisas y generales para poder aplicarse a todos los colaboradores de todos los niveles y deben elaborarse tomando en cuenta aspectos de cada una de las 5's, con el fin de generar un diagnóstico general.

El cuestionario permite obtener información sobre una situación, organización, problema o un aspecto involucrado, a través de una serie de preguntas previamente establecidas dirigidas a las personas implicadas en el tema del estudio. Con el cuestionario aplicado al personal del área del laboratorio de servicios se pretendió evaluar ciertos aspectos considerados estratégicos que mostraron resultados preliminares sobre la situación actual de dicho laboratorio y con ello se obtuvo, en primera instancia, información útil para la planeación del método 5's.

## 3.2 Planeación y seguimiento

- Teoría general de sistemas y enfoque sistémico. Se comienza primeramente por darle un enfoque sistémico a la empresa, como un sistema y la manera en cómo interactúa cada una de sus áreas entre sí. Se define qué conforma el suprasistema, sistema y subsistema que es donde se planea realizar la implementación del método. Teniendo bien definidos esos conceptos, se procede a crear el diagrama de la estructura tal y como se muestra en la figura 4 capítulo 2.

Teniendo bien definida la estructura del enfoque sistémico de la empresa, se procede a ver la intervención del método de las 5's dentro de la organización, para ello, se crea un modelo de caja negra, el cual facilita el entendimiento del área en donde se planea intervenir, en este caso en el laboratorio de servicio. Este modelo de caja negra constará de las entradas

correspondientes que en este caso son las diferentes S's del método, la cuales modificarán la estructura de trabajo y organización de los procesos que se llevan a cabo dentro del laboratorio de servicios para así poder obtener mayor eficiencia, eficacia y efectividad; asimismo, todos aquellos factores externos que llegan a intervenir en el proceso de transformación de manera directa e indirectamente. Dicho modelo de caja negra se estructura tal y como se describe en la tabla 1 capítulo 2.

- Clasificar (Seiri). Para llevar a cabo la etapa de clasificación, se le da seguimiento al siguiente mapa conceptual, en el cual se muestran de manera sistematizada las fases de la clasificación de materiales, equipo, herramientas.



Diagrama 1: Planeación de la clasificación (Aldavert J., Vidal E., et-al, 2016).

Como método de ayuda para la selección de recursos necesarios e innecesarios, se emplea el siguiente diagrama para a continuación proceder a elaborar el listado (Anexo 3).

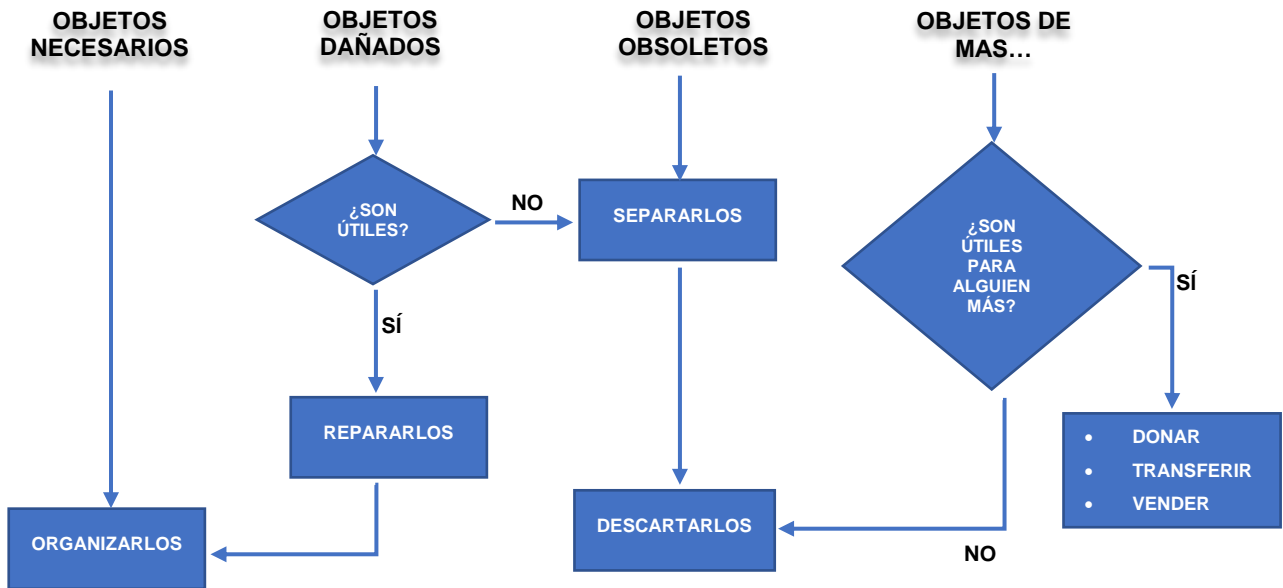


Diagrama 2: Proceso para la selección de objetos (Aldavert J., Vidal E., et-al, 2016).

Los elementos necesarios se mantendrán cerca de la acción, mientras que los innecesarios se retiran del sitio o se eliminan; entre ellos:

- Artículos y materiales innecesarios o en exceso.
- Documentos innecesarios.
- Mobiliario o estantería sobrante.
- Artículos obsoletos o dañados.
- Equipos, herramientas o maquinaria que no se utilicen.
- Materiales cuyo proceso se ha suspendido y no existe fecha cercana para reanudarlo.
- Libros, catálogos, manuales, planos, instructivos, documentos, etc., que no son consultados al menos una vez al mes.
- De lo que sirve, separar lo necesario de lo innecesario. Clasificar por tipo de artículos:



- Artículos necesarios. Los indispensables para desempeñar eficientemente nuestro trabajo. Conservar solo lo necesario, en cantidades adecuadas y en buenas condiciones.
- Artículos personales. Los estrictamente necesarios, no más de 5 artículos. Artículos decorativos como plantas, cuadros con las políticas de la empresa, reglamentos, comunicaciones internas, objetos artísticos o con asuntos relacionados a los productos que se elaboran, no deben dificultar la limpieza.
- Artículos en tránsito. Hacer un listado de los artículos que ingresan temporalmente a su área de trabajo para aprobación, revisión, prueba, inspección, etc.

Una vez retirados los artículos innecesarios, se procede a elaborar un listado de todos aquellos elementos que se encuentren innecesarios para la realización de las actividades de trabajo dentro del laboratorio.

Este listado describe el artículo, justifica la razón del por qué es innecesario y se anota la cantidad de elementos iguales.

No existe un límite para este catálogo, por ello, puede ser un listado corto o extenso y se puede elaborar con la plataforma más conveniente (tabla 4 Proceso de cambio. Selección y clasificación de equipos, herramientas y elementos innecesarios).

Tabla 4: Proceso de cambio. Selección y clasificación de equipos, herramientas y elementos innecesarios (Vargas, H., 2004).

DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	CANTIDAD	JUSTIFICACIÓN

**FECHA:** \_\_\_\_\_

**ELABORÓ:** \_\_\_\_\_ **FIRMA:** \_\_\_\_\_

- Orden (Seiton). De igual manera, se muestra a continuación el diagrama para implementar la etapa de orden y su respectivo seguimiento mostrando en ella sus fases.

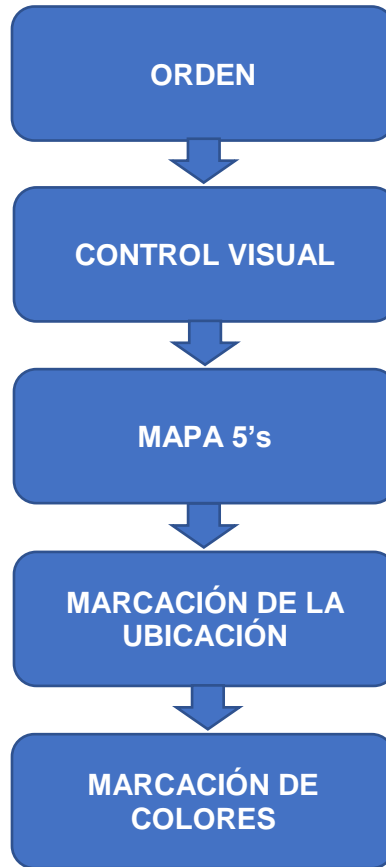


Diagrama 3: Planeación del orden (Vargas, H., 2004).

Para asignar el lugar adecuado para la ocupación de objetos, se toman las siguientes ayudas:

- Ayudas visuales:
  - Asignación de un lugar para cada cosa. Crear indicadores visuales para una rápida ubicación, uso, devolución y detección de faltantes.
  - Rotular. Identificar el lugar al que pertenecen (cuando sea práctico). Si se ubican por orden puede utilizarse secuencia numérica, alfabética, por tamaño o códigos de colores.

- Emplear código de colores. Para identificar elementos por uso, ubicación, clasificación.
  - Indicadores visuales para la detección de faltantes. Plantillas, huecos, siluetas, fotocopias de los elementos.
  - Indicadores de préstamo. Elementos que identifiquen a la persona que tiene en su poder algún material clasificado.
  - Instrucciones de trabajo en el área. Controles, planos, diagramas, plantillas.
- Mapa 5's. Gráfico que muestra la ubicación de los elementos que pretendemos ordenar en un área del edificio.  
Los criterios o principios para encontrar las localizaciones de herramientas, equipos, archivadores y útiles son:
    - Localizar los elementos en el sitio de trabajo de acuerdo con su frecuencia de uso.
    - Los elementos usados con más frecuencia se colocan cerca del lugar de uso.
    - Almacenar las herramientas de acuerdo con su función o producto.
    - Si los elementos se utilizan juntos se almacenan juntos, y en la secuencia con que se usan.
  - Marcación de la ubicación. Es necesario un modo para identificar estas localizaciones de forma que cada uno sepa dónde están las cosas, y cuántas cosas de cada elemento hay en cada sitio.
  - Marcación con colores. Es un método para identificar la localización de puntos de trabajo, ubicación de elementos, materiales y productos, etc. La marcación con colores se utiliza para crear líneas que señalen la división entre áreas de trabajo y movimiento, las aplicaciones más frecuentes de las líneas de colores son:

- Localización de elementos de seguridad.
  - Colocación de marcas para situar mesas de trabajo.
  - Líneas cebra para indicar áreas en las que no se debe localizar elementos, ya que se trata de áreas con riesgo.
- Limpieza (Seiso). En cuanto a la limpieza, se procede a darle seguimiento a la estructura de la planeación que se realizó anteriormente, con el fin de llevar un manejo adecuado de la etapa.



Diagrama 4: Planeación de la limpieza (Vargas, H., 2004).

Lo que se debe limpiar:

- Almacenes. Artículos almacenados de cualquier tipo, estanterías, recipientes, y contenedores.
- Equipos. Máquinas, herramientas, mobiliario, instrumentos (de inspección, medición o prueba).
- Espacios. Pisos, paredes, tableros de avisos.

La frecuencia se determina por acuerdo de los ocupantes del área y es:

- Antes, durante o al final de la jornada.
- Diariamente.
- Cada determinado día.
- Cada semana.
- Cada mes.

La responsabilidad de ejecutar y verificar la realización se asigna tomando en cuenta las áreas individuales, las comunes y las difíciles.

Identificar el “tipo de limpieza” para cada elemento, describiendo métodos, materiales y herramientas necesarios.

Quienes operan y ocupan las áreas y los equipos son los más capacitados para detectar daños y fallas potenciales.

- Elaborar *check list* de funcionamiento, programa de limpieza (listas de verificación) para realizar rápidamente las inspecciones de las limpiezas y detectar anomalías.
- Estandarizar (Seiketsu). Teniendo las primeras 3 S’s concluidas, se continúa a la etapa de estandarización, como se describió anteriormente, esta etapa consta de asignación de responsabilidades y labores, así como de integración de acciones.

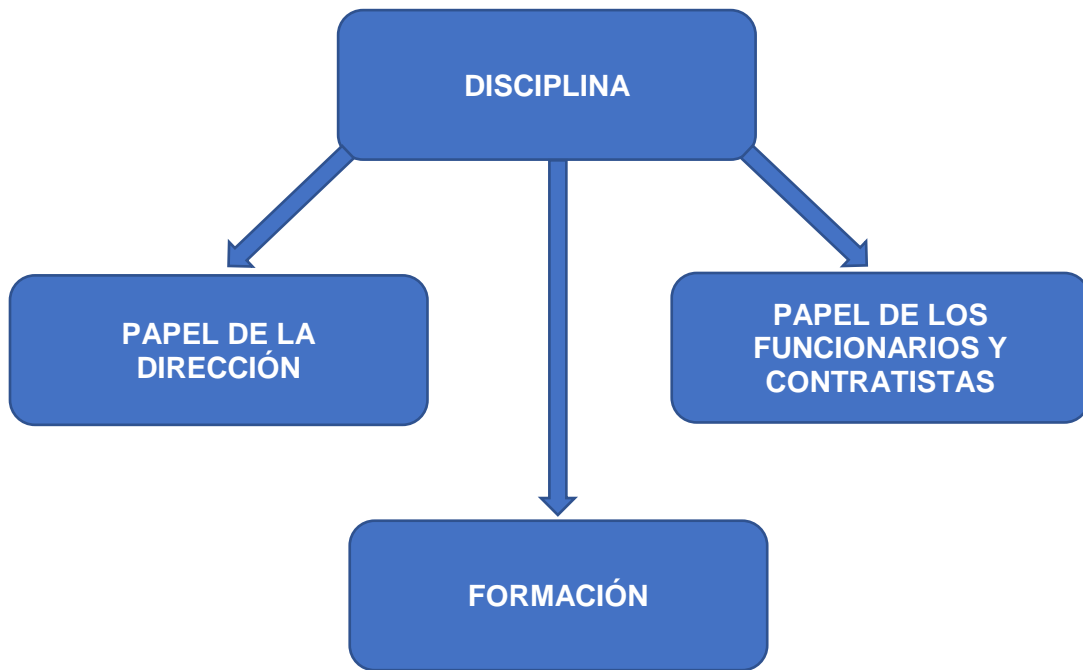
Se le da el seguimiento mostrado a continuación para su correcta implementación y funcionamiento.



*Diagrama 5: Planeación de la estandarización (Vargas, H., 2004).*

Las ayudas que se emplean para la asignación de responsabilidades son:

- Diagrama de distribución del trabajo de limpieza.
  - Manual de limpieza.
  - Tablón de gestión visual donde se registra el avance de cada “S” implantada.
- 
- *Disciplina (Shitsuke)*. La última etapa de las 5's es la disciplina, la cual se implementa de la siguiente manera. Como se observa en el diagrama 6, se aprecia que la disciplina, a comparación de las demás fases, abarca a todo el personal cuya disposición es indispensable para poder llevarse a cabo.



*Diagrama 6: Planeación de la disciplina (Vargas, H., 2004).*

La disciplina no es visible y no puede medirse, a diferencia de las otras S's que se explicaron anteriormente. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra su presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina:

- El papel de la dirección. Para crear las condiciones que promueven o favorecen la implantación de la disciplina, la dirección tiene las siguientes responsabilidades:
  - Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5's y mantenimiento autónomo.
  - Crear un equipo promotor o líder para la implementación en toda la entidad.
  - Suministrar los recursos para la implantación de las 5's.
  - Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.



- Evaluar el progreso y evolución de la implantación en cada área de la empresa.
- Participar en las auditorías de progreso.
- Enseñar con el ejemplo.
- Demostrar su compromiso y el de la empresa para la implantación de las 5's.

### 3.3 Administración del proyecto

De la siguiente manera se planificó y desarrolló la administración del método de las 5's que se llevó a cabo en el laboratorio de servicio.

El siguiente diagrama brinda un acercamiento más sencillo y técnico a los pasos a seguir para conseguir los objetivos planteados.

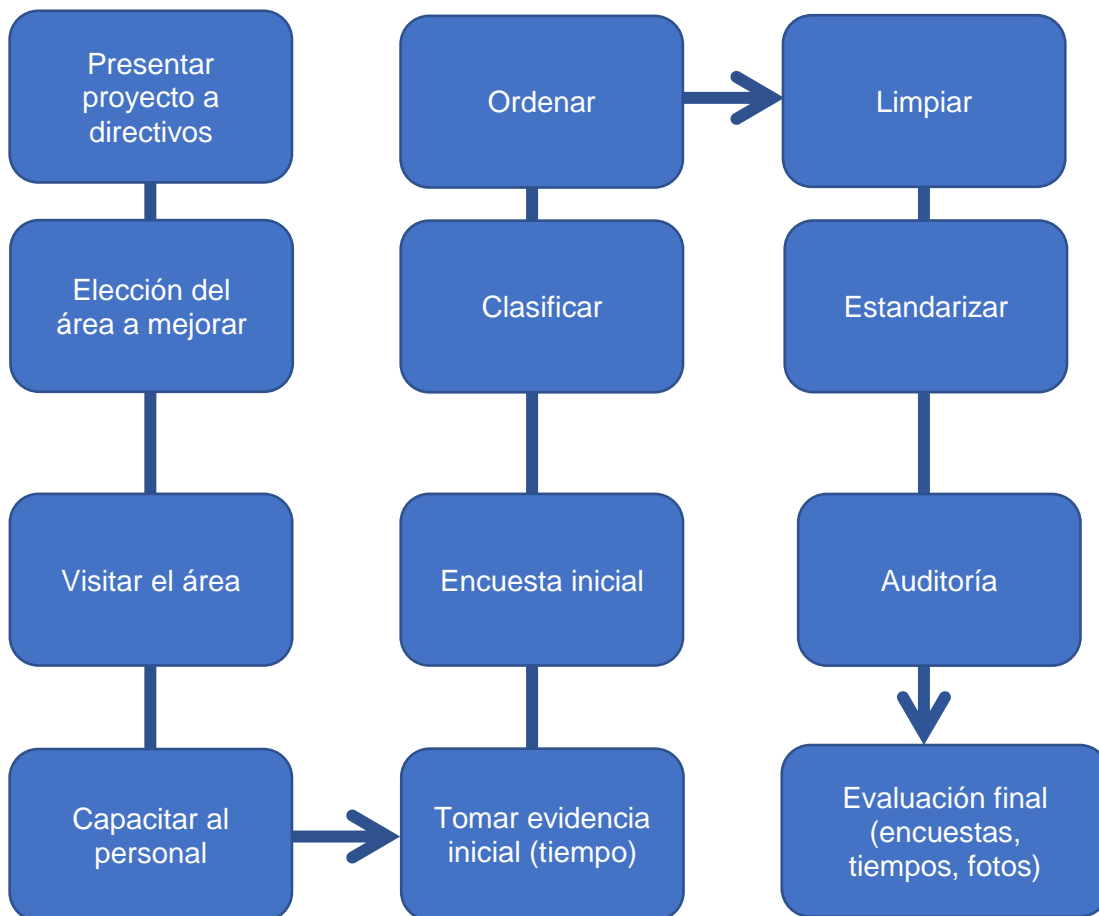


Diagrama 7: Administración del proyecto.

## 3.4 Conclusiones

En este capítulo se aborda la descripción de las técnicas y bases de datos que se utilizan para llevar a cabo la implementación del método de las 5's.

Se visualizan los diagramas de acuerdo con el orden de seguimiento con el que se van llevando a cabo todas las implementaciones de las "S", con el fin de que exista una estructuración óptima y un desarrollo ordenado.

Se explica de manera detallada y específica la construcción de la estrategia de la implementación que se desarrolla en el laboratorio de servicios de una empresa líder en telecomunicaciones.

Se comienza por la descripción de la elaboración del diagnóstico, el cual ayuda a visualizar, mediante una serie de preguntas, si la organización es candidata o no para la implementación del método de las 5's. Seguido de eso, se describe cómo se estructura la empresa mediante la aplicación de la Teoría General de Sistemas y el Enfoque Sistémico. Por último, se crea la estructuración a implementar del método de las 5's; se detallan las características que tiene cada S que se implementa y su orden a seguir

De igual manera, se elabora una administración del proyecto, que no es más que una vista general de cada paso que se sigue en el camino de la implementación estratégica.

Con este abordaje, se llega al capítulo cuatro para el desarrollo de los puntos estructurados en el capítulo tres.

# CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA

## 4.1 Implementación de la solución desarrollada

Ante la aprobación por parte de directivos para la implementación del proyecto en el laboratorio de servicios, se realizan observaciones del lugar, se conoce al personal que labora ahí; asimismo, se les pregunta y observa su manera de trabajar, realizar búsquedas de material y se verifica el tiempo en el que realizan estas actividades.

Seguido de esto, se continua con el cuestionario mencionado anteriormente con el fin de saber si el lugar es apto para llevar a cabo la implementación del método de las 5's.

*Tabla 5: Cuestionario diagnóstico editado de acuerdo a la situación de la organización.*

PREGUNTA		SÍ	NO
1	¿Las personas luchan por encontrar lápices, papel, bolígrafos, carpetas, llaves, etc.?	X	
2	¿Hay cosas tales como carpetas, documentos, herramientas que no tienen dueño aparente en el escritorio o área de trabajo?	X	
3	¿Usted o sus colegas acumulan lapiceros, clips, revistas viejas en los cajones?	X	
4	¿Hay papeles, documentos o archivos que ya no usen y juntan polvo?	X	
5	¿Hay elementos de seguridad tales como extintores, botiquines o equipo dando vueltas y ya vencidos?		X
6	¿Hay cables/conexiones sueltas o a la vista?		X
7	¿Hay carpetas o archivos viejos sin etiquetar o rotos?	X	
8	¿Es complicado para visitantes encontrar a la persona y/o escritorio adecuado?		X
9	¿Hay cestos de basura repletos?		X
10	¿Hay momentos donde faltan elementos de trabajo?		X
11	¿Hay espacios valiosos ocupados por elementos indeseados o que no se usan?		X
12	¿Hay desorden generalizado en su oficina o lugar de trabajo?	X	
13	¿Hay documentos, carpetas, archivos, herramientas, etc. mezclados?	X	
14	¿Hay polvo, suciedad, telarañas en rincones y esquinas?		X

Se observa que son siete los puntos en los cuales el resultado es positivo, por lo tanto, es fiable la implementación del método.

Teniendo resultados positivos para la implementación del método de las 5's, se desarrolla la estructura de la empresa mediante el enfoque sistémico, se construye de acuerdo a la información proporcionada con el fin de tener de manera general su organización.

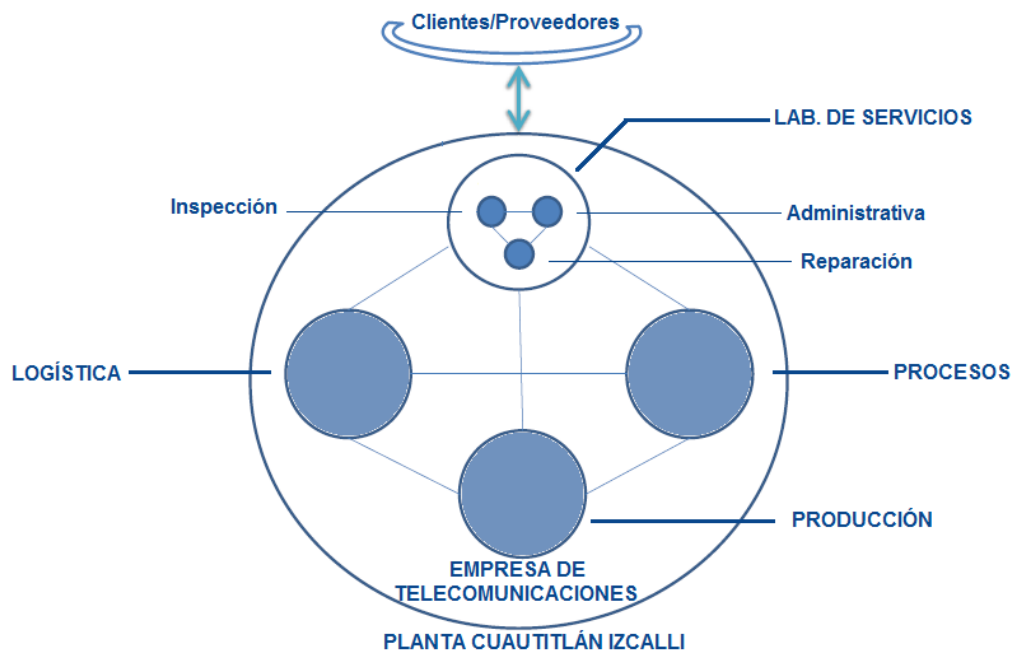


Figura 6: Enfoque sistémico de la estructura de la empresa.

La estructuración de la organización ayuda para entender cómo funciona la empresa, esto sirve para crear un modelo en el cual podremos ver la interacción del método de las 5's y cómo este afecta de manera directa al proceso. De igual manera, se observa en la siguiente figura 7. (Modelo de caja negra de la empresa) las metas que se obtienen al desarrollarlo.

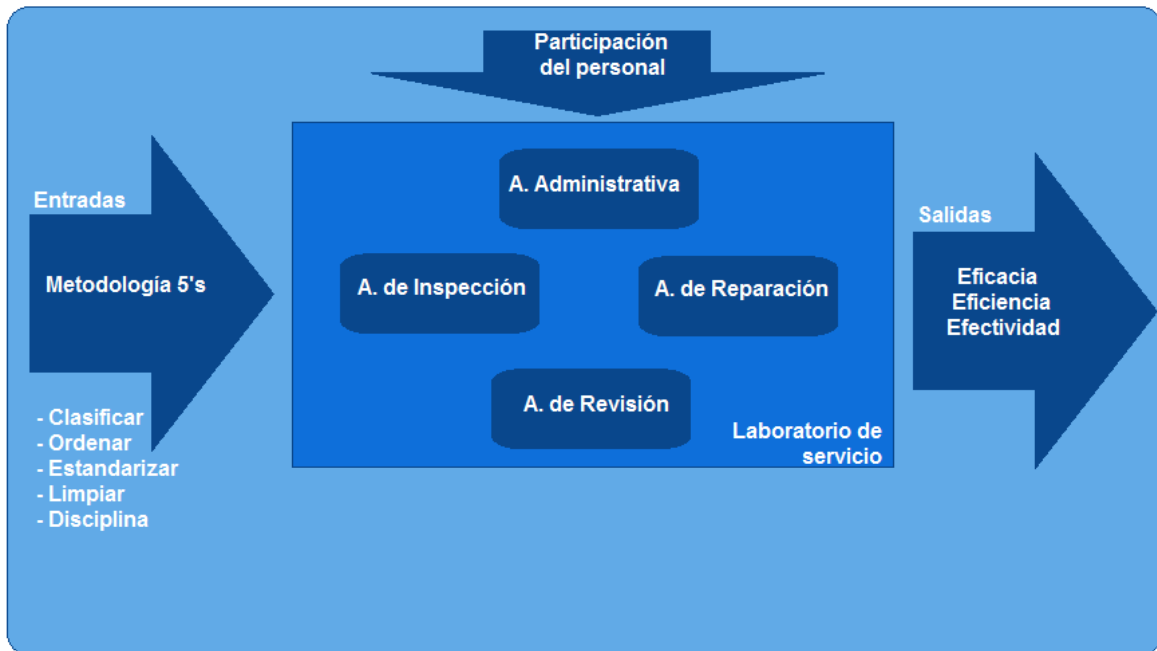


Figura 7: Modelo de caja negra de la empresa.

- **Clasificación.** Los artículos se van clasificando uno a uno de acuerdo con el *Diagrama 2 (Proceso para la selección de objetos)* cuyo propósito es ver si tienen un beneficio o solo son *Mudas* que entorpecen el trabajo de los colaboradores.

Seguido de eso, se colocan etiquetas a artículos y herramientas en las que su ubicación en la zona ya no es de utilidad.

Posteriormente, se elabora la lista de elementos innecesarios que existen, los cuales ya venían etiquetados anteriormente para su fácil manejo.

En la siguiente lista, por motivos de seguridad, se omiten los nombres específicos de algunos artículos. Sin embargo, se manejan de forma genera.

Tabla 6: Proceso de cambio. Selección y clasificación de equipos, herramientas y elementos innecesarios.

DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO	CANTIDAD	JUSTIFICACIÓN
Escritorios	3	No eran indispensables
Estantes	5	No eran indispensables
Herramientas de reparación de tarjetas	15	Su vida útil ya había expirado
Cafetera	1	Su uso era poco regular
Equipo de inspección de tarjetas	1	Su vida útil ya había expirado
Material de papelería (marcadores, plumas, plumones)	28	Su vida útil ya había expirado
Herramientas de reparación de tarjetas	6	No eran indispensables
Cajas usadas vacías	5	Su vida útil ya había expirado
Sillón	1	Su uso era poco regular
Herramienta para revisión de tarjetas	1	Su vida útil ya había expirado
Carpetas archivos de control	6	No eran indispensables
Materiales personales en escritorios u otras zonas de trabajo	11	No eran indispensables
Refacciones de herramientas de reparación antiguas para herramientas modernas	3	No eran indispensables
Carteles antiguos en las paredes	2	Su vida útil ya había expirado
Sillas	2	Su uso era poco regular
Cajas vacías	14	No eran indispensables
Carpetas de bases de datos	21	No eran indispensables

FECHA: OCTUBRE, 2017

ELABORÓ: Marco Soto

FIRMA: \_\_\_\_\_

Todo aquello que ya no se requiere ni se va a requerir resulta desechado, aquello que es de uso poco frecuente es almacenado en un estante y aquello que no es indispensable tener a la mano, se colocan en otro estante. Mismos objetos se le colocan una tarjeta roja, la cual ayudará a saber el motivo de su remoción o reubicación.

*Tabla 7: Comparación del antes y el después en la clasificación de elementos innecesarios como cajas sobrantes y equipos en estantería de uso nulo o poco frecuente.*



*Figura 8: Comparación del antes y el después en la clasificación de elementos innecesarios como carpetas de archivos de datos sin clasificar.*





Tabla 9: Comparación del antes y el después en la clasificación de elementos innecesarios como carpetas de archivos de datos sin clasificar y artículos en los escritorios; así como artículos personales en paredes.



Las tarjetas rojas elaboradas para cada artículo se muestran a continuación:

<b>TARJETA ROJA</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>Folio:</b>
<b>Descripción:</b>	
<b>Responsable:</b>	
<b>Fecha:</b>	<b>Folio:</b>
<b>Descripción:</b>	
<b>CATEGORÍA</b>	
Accesorios o herramientas	
Cajas o empaque	
Equipo de oficina	
Equipo excepciones	
Papelería	
Producto terminado	
Producto en proceso	
Otro (especifique)	
<b>RAZÓN</b>	
Contaminante	
Defectuoso	
Obsoleto	
Desperdicio	
No se necesita	
No se necesita pronto	
Uso desconocido	
Otro (especifique)	
<b>Responsable</b>	
<b>Fecha desición</b>	
<b>Destino final</b>	
<b>Fecha</b>	

*Figura 8: Modelo de tarjetas rojas utilizadas para cada objeto innecesario.*

- Orden. En cuanto al orden, las técnicas a realizar son el seguimiento de la tabla de asignación, la cual se basa en tiempo y ubicación, esto con el fin de que el personal tenga más a la mano aquello que utiliza de manera frecuente, y en un lugar no tan cercana aquello que es de uso no tan común.

*Tabla 10: Frecuencia de tiempo en relación con el área (Álvarez Pablo, 2012).*

Cada hora	A la mano de la persona
Varias veces al día	Cerca de la persona
Varias veces por semana	En el área
Algunas veces al mes	En otra área
Algunas veces al año	En bodega o archivo remoto

Seguido de eso, se creó un control visual, en el cual sería más fácil la identificación de los materiales, equipos, herramientas y/o otros artículos de uso cotidiano y no tan cotidiano a través de las siguientes técnicas:

- Rótulos de identificación del área.
- Identificación de los principales componentes del área.
- Asignación de un lugar para cada cosa.
- Rotular.
- Emplear código de colores.
- Indicadores visuales para la detección de faltantes.
- Indicadores de préstamo.

Una vez realizado eso, se prosiguió con la implementación de un mapa 5's, el cual consiste en tener de manera gráfica un diseño de cómo debe de estar ordenado todo en el laboratorio de servicio.

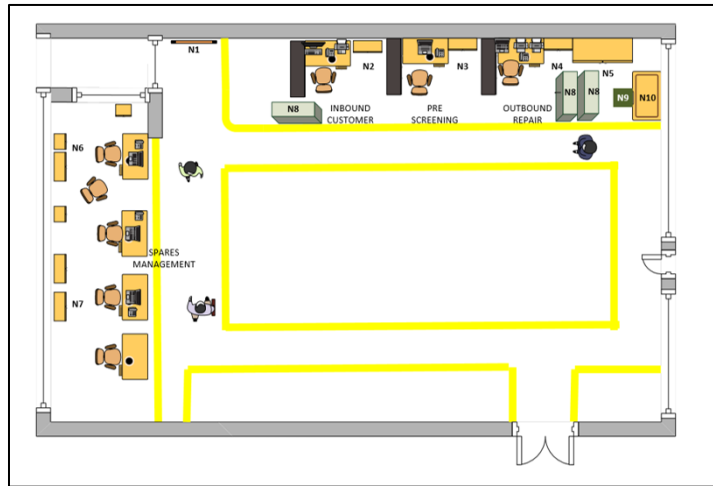


Figura 9: Mapa 5's del laboratorio de servicio. Área principal.

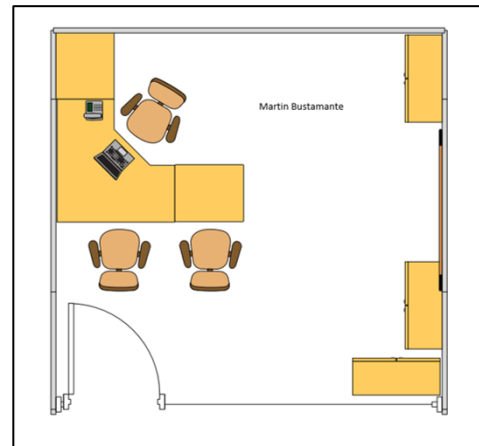
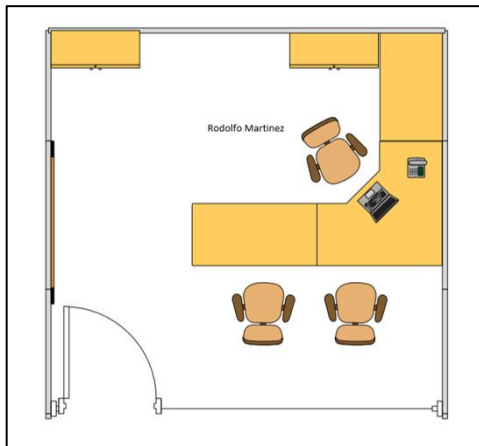


Figura 10: Mapa 5's del laboratorio de servicio. Área de oficinas.

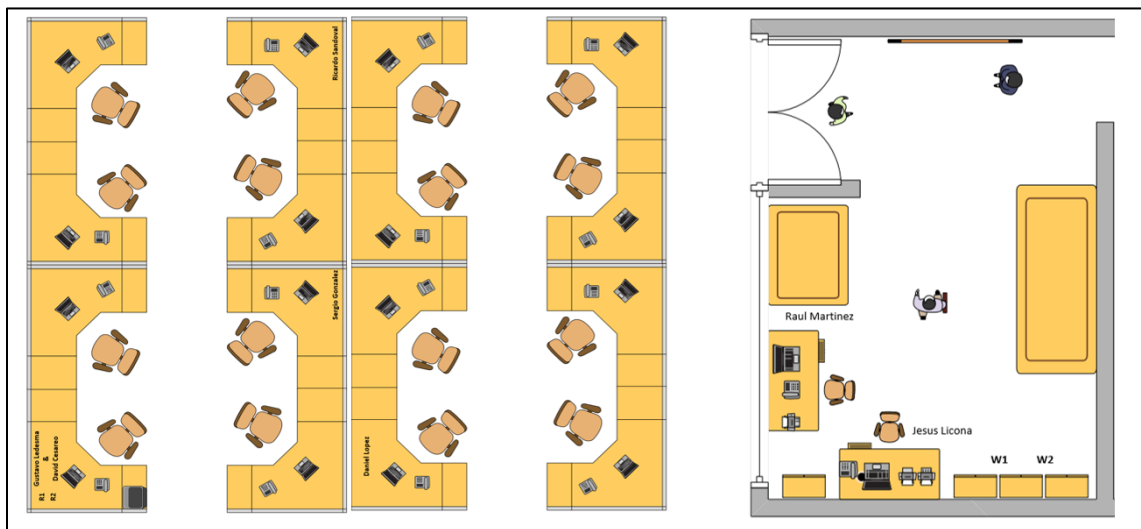


Figura 11: Mapa 5's del laboratorio de servicio. Área de trabajo.

Se continuó con una marcación de la ubicación con ayuda de indicadores y tarjetas, como, por ejemplo:

- Indicadores de ubicación.
- Letreros y tarjetas.
- Nombre de las áreas de trabajo.
- Localización de stocks.
- Lugar de almacenaje de equipos.
- Puntos de limpieza y seguridad.
- Marcación con colores.

Por último, se utilizó la marcación de colores que, como ya se mencionó anteriormente, es un método para identificar la localización de puntos de trabajo, ubicación de elementos, materiales y productos, etc. La marcación con colores se utiliza para crear líneas que señalen la división entre áreas de trabajo y movimiento.

Su utilización fue para:

- Localización de elementos de seguridad.
- Colocación de marcas para situar mesas de trabajo.
- Delimitación entre área de trabajo y movimiento.

*Tabla 11: Comparación del antes y después del orden. Delimitación de áreas de trabajo.*

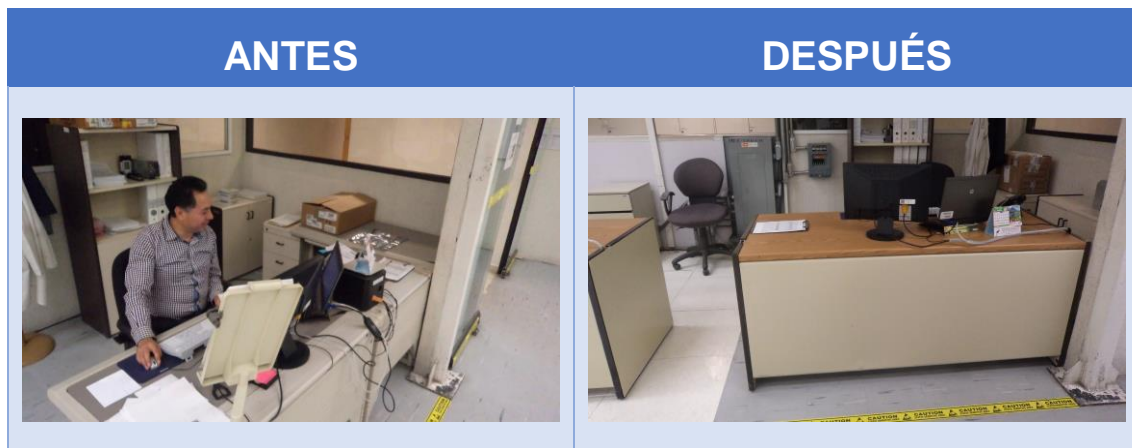


Tabla 12: Comparación del antes y después del orden. Delimitación de áreas de trabajo.



- **Limpieza.** Para la implementación de esta etapa, primeramente lo que se debe de tener en claro es aquello que se debe limpiar:
  - Almacenes.
  - Equipos.
  - Espacios.

Esto se realiza a través de un *check-list* en el cual se designa qué área se va a limpiar y qué día se hará durante una semana. Se irá regulando al marcar la casilla en el momento en que la limpieza de dicha área haya finalizado, tal como se muestra a continuación:

Tabla 13: Relación de la limpieza conforme a los días y lugares.

Sección	Días de la semana para la aplicación de limpieza					
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
Oficinas						
Estantes						
Pasillos						
Maquinaria						
Almacén						

En esta gráfica, se aprecia de color amarillo aquellos días en donde se deberá realizar la limpieza de acuerdo a las secciones con los días de la semana.

Asimismo, se deberá detectar anomalías como:

- Holguras, aflojamiento, tornillos y tuercas flojas.
- Sonidos o vibraciones extrañas.
- Instalaciones eléctricas dañadas.
- Olores extraños.
- Problemas relacionados con iluminación, ventilación y pintura.

Y reportarlo para una verificación y mantenimiento.

*Tabla 14: Comparación del antes y después de la limpieza. Limpieza en zonas de oficinas.*



- Estandarización. En este punto básicamente se realizó la delegación de responsabilidades al personal con el fin de que se cubrieran las 3's anteriores.

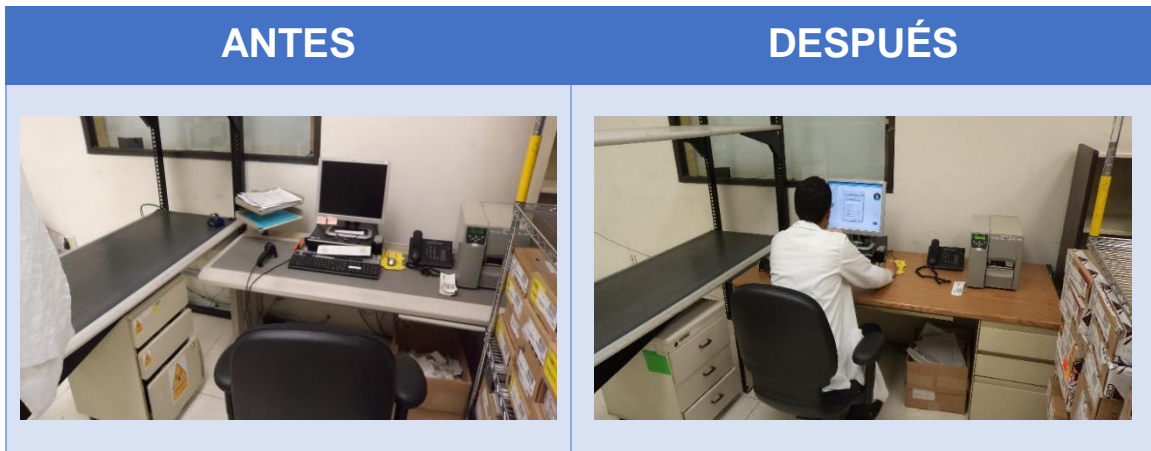
Dichas responsabilidades fueron apuntadas en una pizarra a la vista de todos.

- Disciplina. Para crear las condiciones que promueven o favorecen la implantación de la disciplina, se tomaron las siguientes acciones:  
Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5's y mantenimiento autónomo.

- Crear un equipo promotor o líder para la implementación en toda la entidad.
- Suministrar los recursos para la implantación de las 5's.
- Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.
- Aplicar las 5's en su trabajo.
- Enseñar con el ejemplo.
- Demostrar su compromiso y el de la empresa para la implantación de las 5's.



Tabla 15: Comparación del antes y después de la disciplina y el compromiso por los colaboradores de hacer permanecer las áreas de trabajo con esa estructuración organizacional.



## 4.2 Administración y seguimiento de la mejora

Para la administración y seguimiento, constantemente de deberá evaluar el método de las 5's mediante una evaluación, la cual consta de un cuestionario en donde se evalúa cada S por segmento. Se pretende evaluar una vez cada 15 días con el fin de siempre obtener resultados positivos.

Los parámetros para evaluar el seguimiento son los siguientes:

Tabla 16: Parámetros de evaluación.

CALIF.	GUÍA DE CALIFICACIÓN
6	No hay implementación
7	Un 30% de cumplimiento
8	Cumple al 65%
9	Un 95% de cumplimiento
10	Un 100% de cumplimiento

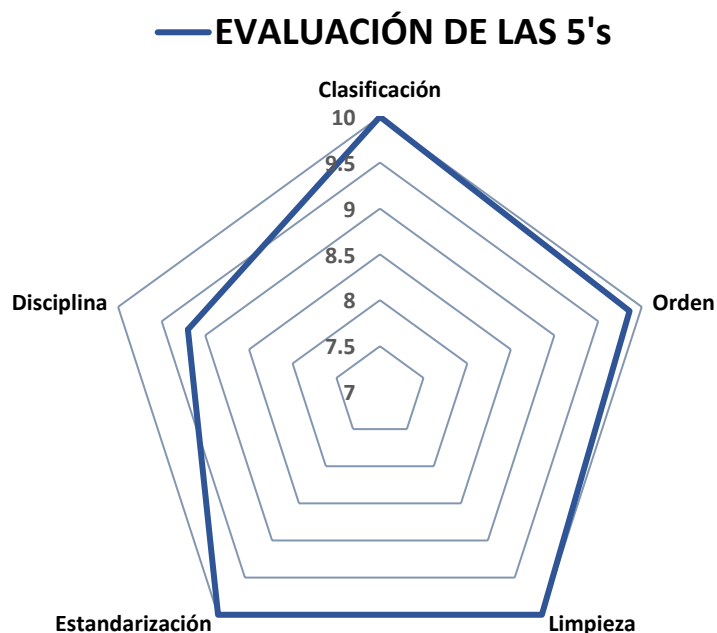
El cuestionario el cual es implementado para la evaluación es el que se muestra a continuación con sus respectivas calificaciones:

*Tabla 17: Cuestionario diagnóstico aplicado.*

#	FORMATO DE EVALUACIÓN CLASIFICACIÓN	CALIF.
1	El equipo de trabajo se encuentra en buen estado para su uso	10
2	El mobiliario se encuentra en buenas condiciones de uso	10
3	Existen objetos sin uso en los pasillos	10
4	Pasillos libres de obstáculos	10
5	Las mesas de trabajo están libres de objetos sin uso	10
6	Se cuenta con solo lo necesario para trabajar	10
7	Los cajones se encuentran bien ordenados	10
8	Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado	10
9	Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente	10
10	El área está libre de cajas de papeles u otros objetos	10
<b>ORGANIZACIÓN</b>		
11	Las áreas están debidamente identificadas	10
12	No hay unidades encimadas en las mesas o áreas de trabajo	9
13	No hay objetos personales en el lugar de trabajo	10
14	Lugares marcados para todo el material de trabajo (equipos, carpetas, etc.)	10
15	Todas las sillas y mesas están en el lugar designado	10
16	Los cajones de las mesas de trabajo están debidamente organizados y solo se tiene lo necesario	10
17	Todas las identificaciones en los estantes de material están actualizadas y se respetan	10
<b>LIMPIEZA</b>		
18	Los escritorios se encuentran limpios	10
19	Las herramientas de trabajo se encuentran limpias	10
20	Piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas	10
21	Las gavetas o cajones de las mesas de trabajo están limpias	10
22	Las mesas están libres de polvo, manchas y componentes de scrap o residuos	10
23	Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida	10
<b>ESTANDARIZAR</b>		
24	Todos los contenedores cumplen con el requerimiento de la operación	10
25	El personal usa la vestimenta adecuada dependiendo de sus labores	10
26	Todas las mesas, sillas y carritos son iguales	10
27	Todos los instructivos cumplen con el estándar	10
28	La capacitación está estandarizada para el personal del área	10
<b>DISCIPLINA</b>		
29	Todos cumplen con los horarios (entrada, comida y salida)	8
30	El personal no se ausenta constantemente de su área de trabajo	9
31	El personal cumple con sus responsabilidades e indicaciones por el responsable de las 5's	10
32	El personal accede a redes sociales	10
33	La capacitación está estandarizada para el personal del área	9

### 4.3 Análisis de resultados obtenidos

Los resultados de la auditoría anterior se plasman en una gráfica de pentágono con el fin de analizar en qué punto hace falta reforzar y poder darle seguimiento para poder obtener los resultados esperados.



Gráfica 1: Resultados obtenidos de la evaluación de las 5's.

Los resultados obtenidos, así como los porcentajes correspondientes a las evaluaciones de cada etapa del método de las 5's se aprecian en la siguiente tabla.

Tabla 18: Representación porcentual de los resultados obtenidos de la evaluación de las 5's.

ETAPA	PORCENTAJE	PUNTOS
Clasificación	20%	10.00
Orden	20%	9.86
Limpieza	20%	10.00
Estandarización	20%	10.00
Disciplina	19%	9.20

Una vez obtenida dicha gráfica, es más fácil su interpretación para ver dónde es necesario reforzar para que en la siguiente evaluación se cumpla con las expectativas requeridas, y así obtener el mayor aprovechamiento del método de las 5's.

## 4.4 Verificación, monitoreo y control del cumplimiento de objetivo

La verificación, monitoreo y control del cumplimiento del objetivo son las constantes revisiones y los resultados favorables que obtenemos y que se seguirán obteniendo a lo largo del tiempo, mediante los cuestionarios de evaluación (tabla 9: cuestionario diagnóstico aplicado). Estos se aplicarán de manera periódica principalmente cada mes, y más adelante el responsable de darle seguimiento al método de las 5's determinará la frecuencia.

De igual manera, se añaden fotografías de los resultados obtenidos al aplicar el método de las 5's, donde se puede apreciar un cambio rotundo al aplicar este método (consultar anexo 3).

## 4.5 Conclusiones

En este capítulo se aborda la implementación del método de las 5's, que lleva consigo el establecimiento del enfoque sistémico y el modelo de caja negra, lo que hace estratégico a este trabajo.

La combinación de estos métodos genera una mejor estructuración para la implementación, así como mayor sencillez y manejo de las etapas de las 5's.

La estructura de este capítulo consiste primeramente en la generación de un diagnóstico, el cual nos arrojó que la organización era viable para la implementación del método de las 5's dentro del laboratorio de servicios. Seguido, como ya se

menciona anteriormente, se construyó el enfoque sistémico y el modelo de caja negra, con el fin de conocer toda la estructura y funcionamiento de la empresa para ver cómo va a influir el método de las 5's en los procesos, así como tener en claro los resultados que se desean obtener.

Cada etapa de las 5's logra cumplir su cometido y se adapta a la situación estructural del laboratorio, con esto se reafirma que el método de las 5's resulta ser viable y adaptable a cualquier organización, incluso a la vida cotidiana.

En cuanto a la administración y seguimiento, se elaboró un cuestionario en donde se califica cada etapa del método, con este cuestionario se pretende que la administración continúe y se siga dando seguimiento periódicamente para no perder el avance generado y que se cree una cultura dentro del laboratorio.

Este cuestionario nos dio pie para generar una evaluación de resultados obtenidos después de la implementación de las 5's, en la cual se apreciaron resultados favorables apreciados en evidencias fotográficas de todos los cambios significativos que obtuvo el laboratorio de servicios.

# CONCLUSIONES GENERALES

Esta tesis se basa en la aplicación de un método de *Lean Manufacturing* (Manufactura Esbelta) y *Lean Magenament* (Gestión Eficiente). Este método es bastante antiguo y se remonta a Japón después de la Segunda Guerra Mundial.

Es gracias a las ganas de querer y buscar un rápido crecimiento después de la devastación territorial, que se empiezan a generar diversas técnicas, herramientas, métodos y metodologías que hicieron crecer económicamente a Japón de una manera rápida.

Con el tiempo, dichos métodos se fueron implementando a todas las industrias de todo el mundo. Y con ello generar mayor eficacia, eficiencia y efectividad.

Este método posee un grado de efectividad bastante satisfactorio, ya que no es necesario una inversión ostentosa, depende mucho de la actitud del personal y de la disciplina que se lleve a cabo.

Es un método que se puede aplicar en la vida diaria y nos puede funcionar siempre y cuando exista una constancia y compromiso.

En este trabajo de tesis se muestra cómo se implementó el método de las 5's en un laboratorio de servicios que se encuentra en el municipio de Cuautitlán Izcalli, Estado de México, perteneciente a una empresa con presencia mundial en el sector de telecomunicaciones.

Dicho laboratorio no contaba con una un método que le permitiera la generación de una cultura *Lean*, por lo que se dio la oportunidad de implementar una estrategia que generara oportunidad para probar que este método no consume mayores recursos económicos y materiales, y se llega a aplicar en un corto lapso de tiempo; de igual forma, es de suma importancia la intervención de todo el personal, ya que requiere la participación y colaboración para su óptimo funcionamiento, así como el trabajo para su conservación.

A la presente tesis se le denomina “Estrategia” por el hecho de que se le implementa una base metodológica adicional, la Teoría General de Sistemas, la cual beneficia al estudio generando otras ayudas que se utilizan para entender cómo funciona la organización, en este caso, con la ayuda del método de la caja negra y el enfoque sistémico, que con su participación fue más sencillo entender a la empresa y sus componentes, y con ello definir en dónde se va a implementar el método de las 5’s y los resultados que se obtendrán.

En cuanto a su planeación, en el capítulo 3 se desglosa cada etapa de las 5’s, en donde se demuestra de manera gráfica mediante diagramas los pasos a seguir para su implementación, así como las herramientas que se utilizaron y la estructuración adecuada a la organización, ya que, para la implementación de este método, las etapas y herramientas se deben de adaptar de acuerdo con las necesidades y recursos de cada organismo.

Para su implementación estratégica, fue necesaria la aprobación por parte de directivos y encargados del laboratorio de servicios para poder llevar a cabo el método, para ello se hizo un diagnóstico inicial de la situación en la que se encontraba este laboratorio, proponiendo así una mejora en la eficacia, eficiencia y efectividad del área con el método de las 5’s. Una vez autorizada la implementación, se inició todo el conjunto de actividades a hacer para la generación de estructura diferente dentro de la organización.

Se implementó cada etapa de las S’s con un orden y estructuración ya definidas, lo cual resultó hacer el trabajo más sencillo y rápido, empezando por la clasificación, orden, limpieza y por último la estandarización y disciplina. Esta última es la que generó más trabajo de aplicación, ya que se requirió de la participación humana, consistió en cambiar la mentalidad de los colaboradores para generar una nueva cultura laboral.

Con esta implementación y participación de todos, los objetivos previstos lograron su cometido casi al cien, por cierto. Tomó algunos meses la elaboración del trabajo,

puesto que se realizó en conjunto con el personal operativo de dicha empresa y laboratorio, pero se logró culminar con bastante éxito y con satisfacción total.

Reafirmemos que el método de las 5's pertenece a una cultura filosófica, la cual busca obtener una mejora continua eliminando despilfarros, tanto de tiempo como de recursos físicos, a través de mejorar y mantener las condiciones de una organización mediante la limpieza, orden y disciplina con el fin de crear un entorno laboral con mejores condiciones tanto de seguridad como de aseo que permitan a todos los colaboradores tener una motivación que rinda frutos como la eficiencia, eficacia y efectividad de la compañía.



# ANEXOS

## Anexo 1: Análisis de factibilidad

# **ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

Implementación del Método de las 5's a un  
laboratorio de servicios  
2018.

# Tabla de contenido

Información del proyecto .....	¡Error! Marcador no definido.
Resumen ejecutivo .....	¡Error! Marcador no definido.
Antecedentes del proyecto .....	¡Error! Marcador no definido.
El proyecto y su contexto .....	¡Error! Marcador no definido.
Alcance del estudio de factibilidad .....	¡Error! Marcador no definido.
Factibilidad técnica .....	¡Error! Marcador no definido.
Factibilidad de recursos .....	¡Error! Marcador no definido.
Factibilidad operacional .....	¡Error! Marcador no definido.
Factibilidad de tiempo .....	11
Recomendaciones y aprobación .....	12

## Información del proyecto

EMPRESA / ORGANIZACIÓN	XXXXXXX
PROYECTO	Implementación del método de las 5's en el laboratorio de servicios
FECHA DE PREPARACIÓN	Septiembre 2017.
PATROCINADOR (SPONSOR)	Miguel González
GERENTE / LÍDER DE PROYECTO	Marco Soto

# Resumen Ejecutivo

- Este resumen muy probablemente será la única parte que leerán las personas que tienen mayor influencia sobre el proyecto.
- Por lo tanto, el resumen ejecutivo debe ser conciso, abarcando un resumen de todo el estudio.
- Resalta los hallazgos claves de todo el estudio, para que el lector pueda obtener rápidamente una visión general clara de los detalles más pertinentes del proyecto.
- Es recomendable prepararlo de último (después de completar todo el resto de esta plantilla).

## Antecedentes del proyecto

Como antecedentes se menciona que anteriormente los existía un re trabajo por parte del personal debido a una mala organización que se existía, de igual manera, se encontraban problemas en la calidad, dentro de estos problemas esta la mezcla de productos.

Otro factor importante como antecedente son los tiempos muertos con los que se llegaban a encontrar los trabajadores por una mala estructuración en la organización.

Fue el gerente del área quién se interesó por mejorar estos aspectos a través de la implementación del método de las 5's y quien facilitó los recursos para poder llevar a cabo este proyecto en conjunto.

## El proyecto y su contexto

Si bien, el método de las 5's consiste en la organización de un lugar de trabajo a través de la reducción de despilfarros, el aseguramiento del rendimiento y la eficiencia, y lo más importante el mejorar la productividad de las personas y del sitio.

Este método constituye una filosofía para establecer y mantener el orden, la limpieza y el hábito, así como mejorar el aprovechamiento de los recursos con los que se cuenta.

De igual manera, nos beneficia como un método de ayuda con el fin de eliminar los materiales innecesarios, que todo se encuentre identificado y ordenado; así como a deshacerse de todas las fuentes que produzcan suciedad y a minimizar los desperfectos. Esto con el fin de que todos los elementos que aprecien a simple vista sin necesidad de desperdicios de tiempo en búsquedas innecesarias.

# Alcance del análisis de factibilidad

Los alcances que se desean obtener al implementar el método de las 5's dentro del laboratorio de servicios son:

- Reducción de tiempos de procesos.
- Reducción de desperdicios.
- Implementación de mejoras.
- Implementación de procesos estandarizados.
- Implementación de instructivos y manuales de operación.
- Implementación de instructivos de seguimiento del método de las 5's.

## Factibilidad de recursos

En cuanto a los recursos económicos a utilizar en la implementación del método de las 5's es muy bajo, son poco los recursos que serán indispensables para mejorar el área de trabajo.

Dentro de estos recursos son:

- Utilización de líneas de delimitación.
- Etiquetas de color.
- Instructivos y manuales de operación.

Estos considerados como los más importantes para poder ejercer el método.



# Factibilidad operacional

En cuanto a la factibilidad operacional, lo principal que se pretende llegar al implementar el método de las 5's es el de lo siguiente:

- Reducir los tiempos de procesos en un 30%.
- Reducir los errores al seleccionar los equipos, herramientas y materiales en un 40%.
- Eliminación de mezclas de materiales.

Esto con el fin de realizar todas las actividades de operación y con ello que se vuelvan más ágiles y sencillas y que a todo el personal que se encargue de operar en el laboratorio de servicios.

# Factibilidad de tiempo

En cuanto a la factibilidad del tiempo, se tiene el tiempo autorizado y esquematizado para poder concluir la aplicación del método de las 5's en un tiempo menor a 6 meses.

En esos 6 meses se debe de concluir toda la planeación de la implementación y construcción del modelo, luego de ese tiempo establecido, se debe de demostrar la efectividad de la implementación en cuanto a la reducción de tiempos muertos, calidad y reducción de tiempos de operación, así como ahorros en los procesos que se lleven a cabo en el laboratorio de servicios de la empresa.

Un punto que también es considerado a reflejar en estos 6 meses, es el trabajo con el personal con el fin de crear una cultura en la cual se conserve la limpieza y el orden indefinidamente y crear conciencia de que se debe de mantener limpio toda el área de trabajo.

## Recomendaciones y aprobación

La aplicación es recomendada ya que ayuda a la organización en porcentajes elevados si es llevada a cabo con los pasos de su estructura.

Es un método que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su sencillez y efectividad.

Su aplicación mejora los niveles de:

- Calidad.
- Eliminación de Tiempos Muertos.
- Reducción de Costos.

Este método fue aprobado por la dirección general de que se lleva a cabo bajo la supervisión del gerente del área del laboratorio de servicios, así como la participación de todos y cada uno de los integrantes que trabajan en dicho laboratorio.

## FUENTE DE CONSULTA:

Oficina de Proyectos de Informática

## Anexo 2: Mapas de las 5's amplificadas

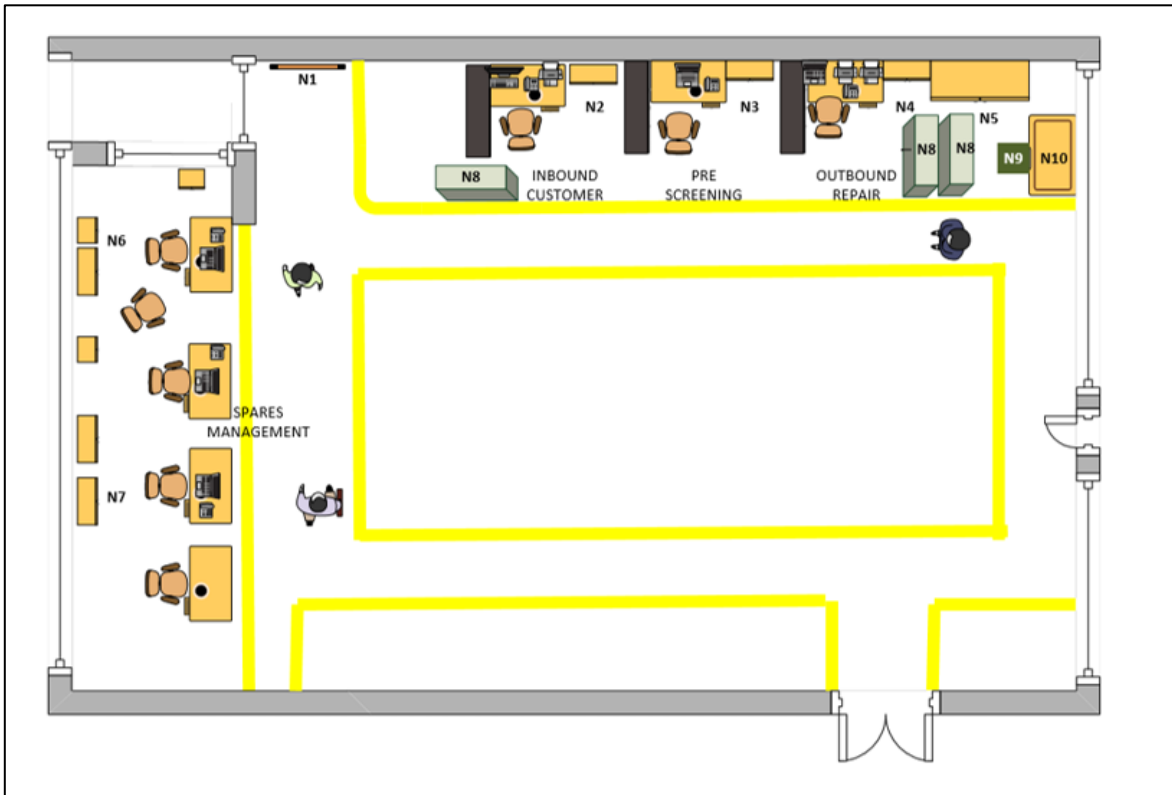


Figura 12: Mapa 5's del laboratorio de servicio. Área principal.

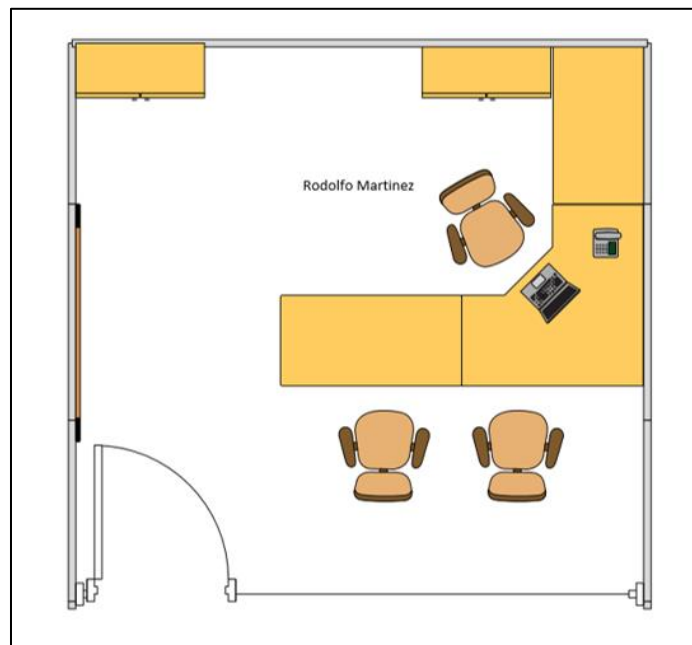


Figura 13: Mapa 5's del laboratorio de servicio. Área de oficinas.

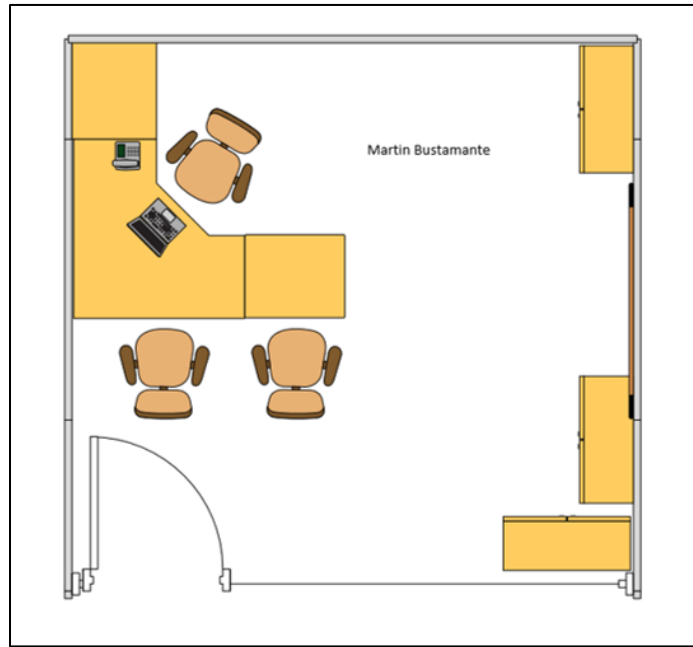


Figura 14: Mapa 5's del laboratorio de servicio. Área de oficinas.

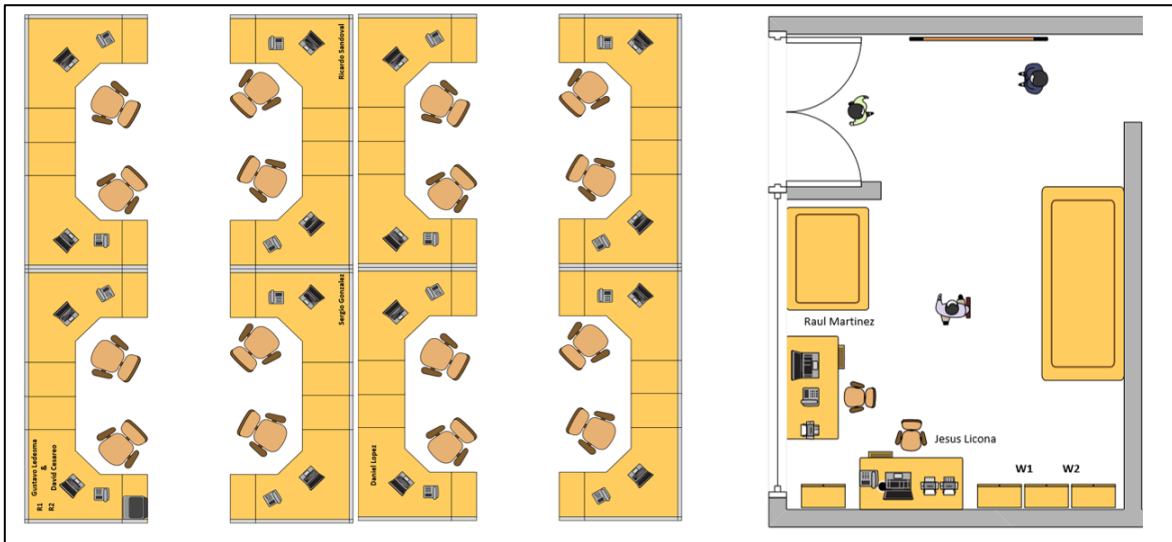


Figura 15: Mapa 5's del laboratorio de servicio. Área de trabajo.

## Anexo 3: Evidencia fotográfica

Tabla 19: Tabla comparativa entre el antes y el después.



Tabla 20: Tabla comparativa entre el antes y la después. Continuación.

ANTES	DESPUÉS
 A photograph showing a cluttered office desk. The desk is covered with various items, including a laptop, a telephone, and several papers. The background shows a typical office environment with shelves and a chair.	 A photograph showing a clean and organized office desk. The desk is now a simple, modern design with a wooden top and a white base. It is equipped with a laptop, a mouse, and a keyboard, and is free of clutter.
 A photograph showing an office workstation before renovation. The desk is cluttered with various items, including a printer, a scanner, and several boxes. The background shows a glass partition with the word "EMPAQUE" visible.	 A photograph showing an office workstation after renovation. The desk is now a clean, modern design with a wooden top and a white base. It is equipped with a laptop, a monitor, a keyboard, and a mouse, and is free of clutter.



# FUENTES DE CONSULTA

## Bibliografía:

- **THE RISE OF SYSTEMS THEORY: AN IDEOLOGICAL ANALYSIS**  
Robert Lilienfeld  
Dissertation / Thesis, U.K., 1975.
- **ORGANIZATION AND ENVIRONMENT: MANAGING DIFFERENTIATION AND INTEGRATION**  
Paul R. Lawrence, Jay William Lorsch  
Division of Research Graduate School of Business  
Administration, Harvard University, Boston,  
E.E.U.U., 1967.
- **ORGANIZATIONAL STRUCTURE IN ITS CONTEXT: THE ASTON PROGRAMME I**  
Derek Salman Pugh, David John Hickson  
Saxon House, 1976.
- **LAS TRES REVOLUCIONES CAZA DEL DESPERDICIO: DOBLAR LA PRODUCTIVIDAD CON LA “LEAN PRODUCTION”**  
Alberto Galgano.  
Diaz de Santos, Madrid, 2004.
- **ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y DIRECCIÓN DE OPERACIONES**  
Lluís Cuatrecasas Arbós.  
Diaz de Santos, Madrid, 2012.

- **ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA Y MEJORA DE LOS MÉTODOS Y LOS TIEMPOS. TEORÍA Y PRÁCTICA**

Juan Velasco Sánchez.

Pirámide, Madrid, 2013.

- **5S PARA LA MEJORA CONTINUA. HACER MÁS CON MENOS**

Jaume Aldavert, Eduard Vidal, et-al.

Cims Midac, España, 2016.

- **CREATING A KAIZEN CULTURE**

Jon Miller, Mike Wroblewski, et-al.

Mc Graw-Hill, EE.UU., 2013.

- **CALIDAD TOTAL Y PRODUCTIVIDAD**

Humberto Gutiérrez Pulido

Mc Graw Hill, México, 2010.

## Cibergrafía:

- European Leonardo da Vinci, Lifelong Learning Programme. (S/A). En que consiste el método de la caja negra. Junio 2017, de InnoSupport - Supporting Innovations in SME  
Sitio web:  
<http://www.innosupport.net/index.php?id=2087&L=6>

- Enrique Martínez, Salanova Sánchez. (S/A). La Teoría General de Sistemas. Junio 2017, de Universidad de Huelva Sitio web:  
<https://www.uhu.es/cine.educacion/didactica/0012sistemas.htm>
- Violeta del Carmen Atapoma Díaz. (2013). Paradigma Sistemático o Teoría General de Sistemas. Junio 2017, de SlideShare Sitio web:  
<https://es.slideshare.net/vio2303/paradigma-sistemico-o-teora-general-de-sistemas>
- Julián Pérez Porto, Ana Gardey. (2012). Teoría de Sistemas. Junio, 2017, de Definición De Sitio web:  
<https://definicion.de/teoria-de-sistemas/>
- Tema Fantástico S.A. (2012). Teoría de los Sistemas. Julio 2017, de Teorías Administrativas Sitio web:  
<http://teoriasadministrativass.blogspot.mx/p/teoria-burocratica.html>
- Beatriz Soto. (2015). Principios del método de las 5S. Junio 2017, de GESTION.ORG Sitio web:  
<https://www.gestion.org/rsc/30816/principios-del-metodo-de-las-5s/>

- Bryan Salazar López. (2016). Técnica SMED - Cambio de matriz en un solo dígito de minuto. Junio 2017, de Ingeniería Industrial Online Sitio web: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/heramientas-para-el-ingeniero-industrial/producci%C3%B3n/t%C3%A9cnica-smed-cambio-de-matriz-en-un-solo-minuto/>
- ABC Calidad. (2011). Planificación sistema gestión de calidad. Junio 2017, de ABC Calidad Sitio web: <http://abc-calidad.blogspot.mx/2011/05/planificacion-sistema-gestion-de.html>
- Bryan Salazar López. (2016). Mantenimiento Productivo Total (TPM). Junio 2017, de Ingeniería Industrial Online Sitio web: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/heramientas-para-el-ingeniero-industrial/lean-manufacturing/mantenimiento-productivo-total-tpm/>
- MTM Ingenieros. (2017). ¿Qué es Lead Time?. Junio 2017, de MTM Ingenieros Para la Mejora Continua. S.L. Sitio web: <http://mtmingenieros.com/knowledge/que-es-lead-time/>

- Gregorio Menéndez. (2014). Los 7 mudas: ¿Sabes cuales son los 7 desperdicios de las empresas?. Junio 2017, de El Blog de PrevenControl Sitio web: <http://prevenblog.com/las-7-mudas/>
- [Blanca Almazan, Sonia Osuna, Karina Valdez, et-al. \(2008\). Poka Yoke. Técnica de calidad para la mejora continua. Junio 2017, de Gestipolis Sitio web:](#) <https://www.gestipolis.com/poka-yoke-tecnica-de-calidad-para-la-mejora-continua/>
- [Polivalencia. \(2014\). OEE: Medida y gestión de la eficiencia de las máquinas o equipos. Junio 2017, de Polivalencia Sitio web:](#) <https://polivalencia.com/oee-medida-y-gestion-de-la-eficiencia-de-las-maquinas-o-equipos-2/>
- Facultad de Ingeniería. División de Ingeniería Mecánica e Industrial. (2010). Taiichi Ohno. Junio 2017, de UNAM Sitio web: [http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/historia/carrera\\_historia\\_ohno.html](http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/historia/carrera_historia_ohno.html)
- Bryan Salazar López. (2016). Metodología de las 5s. Julio 2017, de Ingeniería Industrial Online Sitio web: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/heramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

- Jorge Jimeno Bernal. (2013). Ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar): El círculo de Deming de mejora continua. Julio 2017, de PDCA Home Sitio web: <https://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>

## Documentos:

- **SOFT SYSTEMS METHODOLOGY: A THIRTY YEAR RETROSPECTIVE**  
Peter Checkland  
Systems Research and Behavioral Science  
Soft Systems Methodology in Action  
2000.
- **EXPLORING THE GENEALOGY OF SYSTEMS THINKING**  
Debora Hammond  
Systems Research and Behavioral Science  
2002.
- **ORGANIZATION THEORY: AN OVERVIEW AND AN APPRAISAL**  
William G. Scott  
The Journal of the Academy of Management  
Academy of Management  
1961.
- **THE MANAGEMENT OF INNOVATION**  
Tom Burns, G. M. Stalker  
The Economic Journal  
Royal Economic Society  
1969.

- **THE SHORT AND GLORIOUS HISTORY OF ORGANIZATIONAL THEORY**  
 Charles Perrow  
 Organizational Dynamics  
 1973.
- **METODOLOGÍA DE SISTEMAS SUAVES**  
 Dale Cuprie, Alan Goodbrand, Bin Li, et-al  
 Universidad de Calgary  
 2017.
- **EL ENFOQUE DE SISTEMAS: UNA HERRAMIENTA DE LA PLANEACIÓN**  
 Juan Antonio del Valle Flores  
 División de las Ingenierías Civil y Geomática  
 Facultad de Ingeniería, UNAM  
 2017.
- **TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS**  
 Laboratorio de Ecología  
 Laboratorio de Ecología  
 Campus Sisal, UNAM  
 2017.
- **LOS CINCO POR QUÉS (FIVE WHYS)**  
 Miguel Puga Muñoz  
 Departamento de auditoría y sistemas de información  
 Universidad Arturo Prat del Estado de Chile  
 Octubre, 2015.

- **CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS**  
 Roberto Carro Paz, Daniel González Gómez  
 Facultad de Ciencias Económicas y Sociales  
 Universidad Nacional de Mar del Plata
- **SISTEMA DE CONTROL DE PROCESOS Y SISTEMA ANDON DEL ÁREA DE PIEZAS PLÁSTICAS DE GENERAL MOTORS VENEZOLANA, C.A.**  
 Laura Gabriela Patiño Colina  
 Coordinación de Ingeniería Electrónica  
 Universidad Simón Bolívar  
 Septiembre, 2007.
- **EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO: MÉTODO DEL ANÁLISIS ERGONÓMICO DEL PUESTO DE TRABAJO**  
 Silvia Nogareda Cuixart  
 Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo  
 Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España  
 1999.
- **LA ESTRATEGIA DE LAS 5'S. CÓMO CREAR AMBIENTES DE TRABAJO SEGUROS, EFICIENTES Y AGRADABLES PARA VIVIR BUENA PARTE DE NUESTRA VIDA**  
 Edgar Piña  
 Gotas de Conocimiento  
 C.A. Central La Pastora, Venezuela  
 2007.



- **MANUAL DE CINCO ESES 5 S's.**  
**PARÁMETROS PARA ESTANDARIZAR EL SISTEMA DE 5'S**  
Pablo Álvarez  
TecnoScape  
INDIMA S.A.  
Enero, 2012.
- **MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN PROGRAMA 5S**  
Héctor Vargas Rodríguez  
Oficina de Control Interno  
Corporación Autónoma Regional de Santander  
2004.
- **ESTRATEGIA PARA MEJORAR EL OUTSORCING EN ORGANIZACIONES PÚBLICAS: EL CASO DE LAS TIC**  
Domingo Joel Ramírez Navarrete  
Tesis que para obtener el grado de: Maestro en Ingeniería  
Programa de Maestría y Doctorado en Ingeniería.  
Ingeniería de Sistemas – Planeación. UNAM.  
Octubre, 2016.

# LINEAS DE INVESTIGACIÓN A SEGUIR

- El método de las 5's que fue implementado puede ser utilizado como paradigma para las otras áreas de la empresa, puesto que es un método amoldable a los diferentes espacios laborales.
- Al personal se le puede seguir capacitando con el método de las 5's.
- Una vez implementado el método de las 5's, puede dar pauta para la implementación de otros métodos, metodologías o herramientas para crear una cultura *Lean* más completa y sustentable.