

# **UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ADMINISTRATIVA E INGENIERIA INDUSTRIAL**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL**



**“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA ISO 45001 A TRAVES  
DEL USO DE LAS TECNICAS 5S’s PARA LA REDUCCION DE  
ACCIDENTES EN EL LABORATORIO DE MÁQUINAS – HERRAMIENTAS  
DE LA FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL DE LA UNMSM, 2020”**

**Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero industrial**

**Autor**

**BACH. LUZ KAREN FLORES PÉREZ**

**Asesor**

**ING. LUCIO JARA BAUTISTA**

**LIMA - PERU**

**2020**

## **Dedicatoria**

### **A Dios**

Por brindarme Salud y Fortaleza de continuar  
con mis logros academicos de cada dia de  
esfuerzo y motivacion constante.

### **A mi familia**

Doy gracias a mis padres, hermanos y amigos  
que me brindan su apoyo y me dan ese  
empuje de lograr mis objetivos, la  
humildad y persitencia constante  
de superacion. Y tambien a una persona  
especial por ser el soporte moral y  
afectivo para continuar en  
este trajinar de conocimiento.

### **Agradecimiento**

Mi profundo agradecimiento a todas las personas que de alguna forma han participado en la realización de la presente tesis.

A mis padres, amigos especialmente al jefe de Laboratorio de Maquinas y Herramientas por su invaluable apoyo de realizar la investigación, que siempre apreciaré.

Y a todos aquellos que me apoyaron, con su esfuerzo, dedicación y paciencia, me motivaron a transitar por el camino del estudio.

## **ÍNDICE GENERAL**

<b>1</b>	<b><i>Introducción .....</i></b>	<b><i>1</i></b>
<b>2</b>	<b><i>Capítulo I. Descripción General del Proyecto .....</i></b>	<b><i>3</i></b>
2.1	<i>Antecedentes nacionales e internacionales de investigación. ....</i>	<i>3</i>
2.2	<i>Descripción de la unidad de investigación, .....</i>	<i>7</i>
2.2.1	<i>Distribución de zonas. ....</i>	<i>8</i>
2.2.2	<i>Áreas de capacitación.....</i>	<i>10</i>
2.3	<i>Descripción del problema. ....</i>	<i>15</i>
2.4	<i>Formulación del problema general y específico. ....</i>	<i>18</i>
2.4.1	<i>Problema general. ....</i>	<i>18</i>
2.4.2	<i>Problemas específicos.....</i>	<i>18</i>
2.5	<i>Objetivo general y específicos .....</i>	<i>18</i>
2.5.1	<i>Objetivo general. ....</i>	<i>18</i>
2.5.2	<i>Objetivos específicos .....</i>	<i>19</i>
2.6	<i>Justificación e importancia.....</i>	<i>19</i>
2.7	<i>Limitación actual. ....</i>	<i>21</i>
2.8	<i>Alcance.....</i>	<i>21</i>
<b>3</b>	<b><i>Capítulo II. Marco Teórico de la Investigación .....</i></b>	<b><i>22</i></b>
3.1	<i>Marco histórico.....</i>	<i>22</i>
3.1.1	<i>ANTECEDENTES.....</i>	<i>23</i>
3.2	<i>Bases legales.....</i>	<i>34</i>
3.3	<i>Bases teóricas. ....</i>	<i>35</i>
3.3.1	<i>Seguridad y salud en el trabajo.....</i>	<i>35</i>
3.3.2	<i>Norma ISO 45001.....</i>	<i>36</i>
3.3.3	<i>Gestión de riesgos.....</i>	<i>40</i>
3.3.4	<i>Evaluación de riesgos.....</i>	<i>42</i>
3.3.5	<i>2.3.5 Indicadores de SST. ....</i>	<i>43</i>
3.3.6	<i>Matriz Identificación de peligros, evaluación de riesgos y control.44</i>	

3.3.7	<i>Identificación del peligro.</i>	46
3.3.8	<i>Evaluación de riesgos de SST.</i>	48
3.3.9	<i>Medidas de control.</i>	50
3.3.10	<i>Indicadores de desempeño.</i>	50
3.3.11	<i>Gestión del cambio.</i>	52
3.4	<i>Marco conceptual.</i>	59
3.5	<i>Hipótesis general y específicas</i>	62
3.5.1	<i>Supuestos teóricos.</i>	62
3.5.2	<i>Hipótesis general y específicas</i>	63
3.6	<i>Variables, definición operacional e indicadores.</i>	64
3.6.1	<i>Variables de la hipótesis general.</i>	64
4	<i>Capítulo III. Método de investigación.</i>	66
4.1	<i>Tipo de investigación.</i>	66
4.2	<i>Diseño de la investigación.</i>	66
4.3	<i>Universo, población.</i>	67
4.4	<i>Técnicas e instrumentos de recolección de datos.</i>	68
4.5	<i>Procesamiento de datos.</i>	68
4.6	<i>Análisis e interpretación de la información.</i>	69
4.6.1	<i>Los indicadores de SST.</i>	70
5	<i>Capítulo IV. Resultados y discusión.</i>	73
5.1	<i>Estado inicial del LMH.</i>	73
5.1.1	<i>Auditoría inicial del lugar de trabajo.</i>	73
5.1.2	<i>Diagnóstico inicial del LMH.</i>	75
5.2	<i>Identificación de oportunidades de mejora.</i>	77
5.3	<i>El Plan director 5S's.</i>	80
5.4	<i>Resultados de plan director 5S's.</i>	81
5.4.1	<i>Actividades Planear.</i>	82
5.4.2	<i>Actividades Hacer.</i>	84

<b>5.4.3</b>	<b><i>Actividades Controlar.....</i></b>	<b>86</b>
<b>5.4.4</b>	<b><i>Actividades Actuar.....</i></b>	<b>86</b>
<b>5.4.5</b>	<b><i>Etapas de la técnica 5S's.....</i></b>	<b>87</b>
<b>5.5</b>	<b><i>Impacto de la propuesta.....</i></b>	<b>88</b>
<b>5.5.1</b>	<b><i>Implementación de la técnica 5S's. ....</i></b>	<b>88</b>
<b>5.5.2</b>	<b><i>Matriz IPERC.....</i></b>	<b>91</b>
<b>5.5.3</b>	<b><i>Indicadores de las variables 5S's ....</i></b>	<b>94</b>
<b>5.5.4</b>	<b><i>Indicadores de las variables de la hipótesis. ....</i></b>	<b>95</b>
<b>5.5.5</b>	<b><i>Contrastación de la hipótesis.....</i></b>	<b>96</b>
<b>6</b>	<b><i>Conclusiones.....</i></b>	<b>97</b>
<b>7</b>	<b><i>Recomendaciones.....</i></b>	<b>98</b>
<b>8</b>	<b><i>Bibliografía .....</i></b>	<b>99</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Organización interna del LMH – FII.....</b>	<b>8</b>
<b>Figura 2. Distribución de plano de las áreas del LMH – FII – UNMSM. ....</b>	<b>9</b>
<b>Figura 3. Área de máquinas LMH – FII – UNMSM. ....</b>	<b>11</b>
<b>Figura 4. Área de ensayos – LMH – FII – UNMSM.....</b>	<b>12</b>
<b>Figura 5. Área de CNC – LMH – FII – UNMSM. ....</b>	<b>13</b>
<b>Figura 6. Almacén – LMH – FII – UNMSM.....</b>	<b>13</b>
<b>Figura 7. Laboratorio de Máquinas y Herramientas – FII – UNMSM.....</b>	<b>14</b>
<b>Figura 8. Enfoques operativos de la Norma ISO 45001.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 9. Estructura de la Norma 45001.....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 10. Concepto de prevención de riesgos.....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 11. Mision de la prevencio de riesgos .....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 12 Esquema de identificación de peligros, evaluación de riesgos y control .....</b>	<b>44</b>
<b>Figura 13. Matriz de evaluación de riesgos: .....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 14 Clasificacion de riesgos .....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 15. Metodología 5S's.....</b>	<b>53</b>
<b>Figura 16. Separar elementos necesarios e innecesarios .....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 17. Mejora la productividad con las 3 primeras fases de las 5S´s...55</b>	<b>55</b>
<b>Figura 18. Implementación de la técnica 5S´s. ....</b>	<b>56</b>
<b>Figura 19. Tareas básicas del mantenimiento autónomo .....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 20. Mantenimiento autónomo.....</b>	<b>58</b>
<b>Figura 21. Gestión visual .....</b>	<b>59</b>
<b>Figura 22. Esquema del diseño de la investigación.....</b>	<b>66</b>
<b>Figura 23. Esquema de procesamiento de la información .....</b>	<b>68</b>
<b>Figura 24. Estado inicial de la áreas de máquinas LMH – FII - UNMSM.....</b>	<b>73</b>
<b>Figura 25. Estado inicial de las oficinas, LMH – FII-UNMSM .....</b>	<b>74</b>

<b>Figura 26. Estado inicial del almacén, LMH – FII-UNMSM. ....</b>	<b>74</b>
<b>Figura 27. Diagnóstico inicial: línea base .....</b>	<b>75</b>
<b>Figura 28. Diagrama causa-efecto del LMH .....</b>	<b>76</b>
<b>Figura 29. Diagrama de Pareto para desperdicios. ....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 30. Pasos para la implementar el Plan director 5 S´s. ....</b>	<b>80</b>
<b>Figura 31. Equipo 5S´s .....</b>	<b>81</b>
<b>Figura 32. Inicio del programa de mejora .....</b>	<b>83</b>
<b>Figura 33. Panel 5S's.....</b>	<b>83</b>
<b>Figura 34. Objetivos de plan director 5S´s, LMH de FII-UNMSM. ....</b>	<b>84</b>
<b>Figura 35. Día de la Gran limpieza en LMH de FII.....</b>	<b>85</b>
<b>Figura 36. Nivel alcanzado en la 1ra S, LMH de FII.....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 37. Nivel alcanzado en la 2da S, LMH de FII.....</b>	<b>87</b>
<b>Figura 38. Nivel alcanzado en la 3ra S, LMH de FII.....</b>	<b>88</b>
<b>Figura 39. Nivel alcanzado en las etapas 5S's, LMH de FII.....</b>	<b>88</b>
<b>Figura 40 Ingreso al LMH-FII.....</b>	<b>89</b>
<b>Figura 41. Mejoras en zona de máquinas, LMH de FII.....</b>	<b>89</b>
<b>Figura 42. Mejoras en áreas de ensayos, LMH de FII – UNMSM.....</b>	<b>90</b>
<b>Figura 43. Mejoras en la áreas CNC, LMH de FII – UNMSM. ....</b>	<b>90</b>
<b>Figura 44. Mejoras en las oficinas, LMH de FII – UNMSM.....</b>	<b>91</b>
<b>Figura 45. Mejoras en el almacén, LMH de FII – UNMSM.....</b>	<b>91</b>
<b>Figura 46. Seguimiento del indicador Auditorías 5S´s.....</b>	<b>94</b>
<b>Figura 47 Seguimiento del indicador área recuperada .....</b>	<b>95</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Relación de equipos del LMH – FII - UNMSM.....</b>	<b>10</b>
<b>Tabla 2. Relación de equipos de la zona CNC .....</b>	<b>12</b>
<b>Tabla 3. Distribución de áreas del LMH-FII-UNMSM.....</b>	<b>14</b>
<b>Tabla 4. Requisitos ISO 45001 .....</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 5. Variables de la hipótesis general .....</b>	<b>64</b>
<b>Tabla 6. Operacionalización de la variable 1 .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 7. Operacionalización de la variable 2 .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 8. Resultados 1ra auditoria 5S´s. ....</b>	<b>73</b>
<b>Tabla 9. Identificación de desperdicios. ....</b>	<b>78</b>
<b>Tabla 10. Técnicas operativas seleccionadas .....</b>	<b>79</b>
<b>Tabla 11. Seguimiento de actividades del plan director 5S´s.....</b>	<b>82</b>
<b>Tabla 12. Lista de documentos de soporte.....</b>	<b>85</b>
<b>TABLA 13. MATRIZ IPERC .....</b>	<b>92</b>
<b>Tabla14. Indicadores de las variables .....</b>	<b>95</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b><i>Anexos .....</i></b>	<b><i>102</i></b>
<b><i>Anexo 1. Matriz de Consistencia .....</i></b>	<b><i>102</i></b>
<b><i>Anexo 2. Lista de verificación ISO 45001 .....</i></b>	<b><i>103</i></b>
<b><i>Anexo 3. Formato para Auditoría 5S en talleres.....</i></b>	<b><i>113</i></b>

## Resumen

La presente investigación describe la propuesta de implementación de la Norma ISO 45001, a través de la técnica 5S's, con el propósito de reducir los accidentes laborales en el Laboratorio de Máquinas-Herramientas de la Facultad de Ingeniería Industrial de la UNMSM.

La Norma ISO 45001 establece los requisitos necesarios para implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo, en nivel general, como es el LMH-UNMSM. Aborda la prevención de riesgos laborales como marco para el control en los procesos y las actividades.

El impacto al aplicar la Norma 45001 a través de la técnica 5S's ha permitido organizar el lugar de trabajo, y la reducción fue a 57% el índice de accidentabilidad.

Al hacer esta propuesta de SGSST en el LMH –FII-UNMSM, abarcará estrategias y técnicas como; mantenimiento autónomo, los procesos de 5S's, gestión visual acompañado del proceso de investigación de análisis de Causa-Efecto, Pareto, Iperc, etc. hace que en el LMH – FII se establezcan reglas de organización de trabajo mediante la aplicación de la mejora continua en la organización y en el lugar de trabajo, ello determinó un alcance del 70% de cumplimiento, según la verificación ISO 45001 aplicada al final de la investigación.

**Palabras clave.** Prevención, mejora continua, accidente laboral, verificación, organización, trabajo en equipo.

## Abstract

This research describes the proposed implementation of the ISO 45001 standard, through the 5S technique, in order to reduce workplace accidents, the machine tool laboratory of the Faculty of Industrial Engineering of the UNMSM.

The ISO 45001 Standard establishes the necessary requirements to implement a Health and Safety Management System, such as the LMH-UNMSM. It addresses the prevention of occupational hazards as a framework for control in processes and activities.

The impact of applying Standard 45001 through the 5S technique has allowed organizing the workplace, and the accident rate was reduced by 57%.

By making this SGSST proposal in the LMH –FII-UNMSM, it will cover strategies and techniques such as; autonomous maintenance, 5S's processes, visual management accompanied by the Cause-Effect analysis research process, Pareto, Iperc, etc. continuous in the organization and in the workplace, this determined a scope of 70% compliance, according to the ISO 45001 verification applied at the end of the investigation.

**Keywords.** Prevention, continuous improvement, work accident, verification, organization, teamwork.

## 1 Introducción

La ISO 45001:2017 es la norma internacional para sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, que tiene el propósito destinado a proteger de accidentes y enfermedades laborales a los colaboradores y partes interesadas.

En la Norma ISO 45001 su objetivo es ayudar a los directores de las empresas de negocios a proporcionar un ambiente de trabajo seguro para los trabajadores y cualquier persona en el lugar de trabajo.

El control de factores que supongan un riesgo como bienestar físico y mental de los trabajadores, la meta de la Norma ISO 45001. A nivel internacional, cualquier organización de todo tamaño podrá acceder a un marco de trabajo único que ofrece un procedimiento claro para desarrollar un sistema de seguridad y salud en el trabajo robusto.

El capítulo I presenta la descripción general de la investigación; la situación problemática a nivel local, se indica que las causas de accidentes laborales son las mismas independiente del tamaño de la empresa. En el capítulo I se expresa el problema, el objetivo y la justificación de investigación.

En el capítulo II presenta el marco teórico de la investigación: marco histórico, bases legales, base teórica y marco conceptual. Así mismo se define la hipótesis de la investigación, las variables e indicadores de la investigación.

El capítulo III aborda el método de la investigación: tipo y diseño de la investigación. Se define la población de la investigación: En el Laboratorio de

Máquinas-Herramientas, la recolección de información, en un diagrama se precisa el procesamiento de los datos. El análisis e interpretación de la información se logra utilizando herramientas como análisis de Pareto, diagrama de Ishikawa.

En el capítulo IV se presentan los resultados y discusión de los mismos. Se inicia el capítulo IV describiendo la línea base de inicio de la investigación. Para luego identificar las oportunidades de mejora. Se presentan los resultados de las actividades de plan director 5S's. Las gráficas de niveles alcanzados en las etapas de la técnica 5S's se despliegan por áreas del LMH.

El impacto de la propuesta se enfoca en los siguientes aspectos: implementación de la técnica 5S's, la matriz IPERC, las gráficas de los indicadores 5S's y los valores de los indicadores de las variables. Finalmente se realiza la contrastación de la hipótesis de la investigación.

Finalmente, la investigación deriva en conclusiones y recomendaciones siempre enfocando la prevención de accidentes y la evaluación de riesgos.

## **2 Capítulo I. Descripción General del Proyecto**

### **2.1 Antecedentes nacionales e internacionales de investigación.**

La Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud publicada en el año 2012, en su página 178 detalla que, en el Perú, la primera mención a las enfermedades ocupacionales es en el periodo colonial cuando se hace referencia a los indígenas obligados a laborar en las minas de donde, por intoxicación, pocos sobrevivían.

El marco de antecedente para el estudio de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es desplegado a nivel internacional por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), creada en 1919, y la Organización Mundial de la Salud (OMS), creada en 1948.

Las organizaciones citadas en el párrafo anterior aportan herramientas sobre SST, estableciendo convenios para implantar mejores condiciones laborales que pueden incrementar la productividad y bienestar social de las naciones (Aguilón, 2014).

En el año 1959 la OIT define el nombre de "Salud Ocupacional" para ampliar la perspectiva médica. Años después la OIT adopta el término "Seguridad y Salud en el Trabajo" a partir de la relación salud - trabajo que depende de las "condiciones y el medio de trabajo", que incluye la seguridad e higiene del lugar de trabajo y las características de la labor (OPS/OMS-FUNSAD, 1999).

En el año 1960, la seguridad industrial es una ciencia y una profesión, cuyos aportes a la industria y el trabajo, son valorados en tanto que se eliminan o minimizan los riesgos ocupacionales, permitiendo reducir los costos económicos que afectan la producción (Prevencionar, 2020).

En la Conferencia de la OIT celebrada en 2003 se concluyó que aún se presentaban un número elevado de muertes por accidentes de trabajo prevenibles y enfermedades relacionadas. Por tanto, la OIT desarrolló mecanismos que exhortaban a las naciones a generar programas de Seguridad y Salud en el Trabajo, los cuales debían propiciar la cultura de la prevención (OIT, 2003).

En el año 2012 entra en vigencia el Convenio 187 de la OIT, lo cual busca promover el derecho de los trabajadores a un ambiente laboral seguro y saludable; a evaluar y eliminar, la fuente, los riesgos profesionales determinando los peligros inherentes al lugar de trabajo.

El propósito principal del Convenio 187 es desarrollar un marco promocional sobre la cultura nacional de la seguridad y la salud de carácter preventivo, que incluya información, consulta y formación. La idea que existan derechos, responsabilidades y deberes, donde se concede prioridad al principio de prevención.

En el Perú se aborda de manera formal el tema de seguridad laboral en el año 1911, se promulga la 1ra. Ley sobre Accidentes de trabajo, Ley N° 1378, introduce la teoría de responsabilidad por riesgo (MINSA, 2005).

En el año 1957 el Departamento de Higiene Industrial se transforma en Instituto de Salud Ocupacional (ISO), durante este periodo se realizaron diversos estudios de investigación sobre el efecto de las condiciones del ambiente de trabajo sobre la salud del trabajador.

El ISO en año 1985 se eleva a la categoría de Instituto Nacional de Salud Ocupacional (INSO). Del año 1990 al año 1994 el ISO sufrió cambios, integrándose a la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), en esta década el campo de la salud ocupacional fue minimizado por la corriente ambientalista (MINSA, 2005).



En la actualidad la normatividad peruana en Seguridad y Salud en el Trabajo se sustenta en lo siguiente:

- Constitución del Perú, artículo 1º, 2º inciso 1) y 2), 7º, 9º, 10º, 11º, 22º y 23º. 4ta DFT. Regula de manera general el derecho a la vida, a la integridad física, psíquica y moral, a la salud, a la seguridad social, al trabajo, al respeto de los derechos fundamentales dentro de la relación laboral.
- Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Implementa la política nacional en SST. Se aplica a todos los sectores de producción y servicio. Establece responsabilidades de los actores, deber de protección al empleador, fiscalización del Estado y participación de los Trabajadores.
- Ley N° 30222, que mejora la Ley N° 29783 siendo los principales cambios los siguientes: liderazgo del Sistema de gestión de la SST, registros del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, exámenes médicos, adecuación del trabajador al puesto de trabajo, responsabilidad penal y enfoque preventivo.
- Decreto Supremo N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley N° 29783. Reglamenta la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, tiene como objetivo generar una cultura de prevención de riesgos laborales, aborda el deber de prevención de los empleadores, el rol de fiscalización del Estado, participación de los trabajadores y sus organizaciones sindicales.

Hoy la implementación de Sistema de Gestión de SST, es un componente para el desarrollo empresarial sostenible. El sistema de gestión implica organización e interacción de elementos destinados a administrar la prevención, eliminación y/o control de los peligros que puedan ocasionar riesgos a la seguridad y salud del trabajador (Dedios, 2014).

La Ley N° 29783 de Perú establece la implementación de un Sistema de Gestión de SST bajo esquemas de conformidad con los documentos y directrices internacionales y la legislación vigente.

En nuestro país fue implementada la OSHASS 18001 en empresas industriales de bienes y servicios desde 1999. Sin embargo, desde marzo de 2018 la Norma ISO 45001 entra en vigencia, actualiza y sustituye a la OSHASS 18001 provocando su anulación.

Desde la década de los años 50, para supervisar las medidas de seguridad y prevención en las empresas se utilizó el principio de mejora continua, llamado Ciclo de Deming, que consta de cuatro etapas cíclicas: planificar-hacer-verificar-actuar, una vez terminada la etapa final se debe volver a la primera para repetir el ciclo, las actividades son revaluadas incorporando mejoras.

La OIT recomienda aplicar el ciclo de Deming al tema de Seguridad y Salud en el Trabajo. Las investigaciones a nivel nacional se han enfocado a realizar la planificación en torno al diagnóstico en materia de SST utilizando el instrumento Identificación de los Peligros y Evaluación de riesgos y enfermedades ocupacionales.

A nivel internacional se publican investigaciones donde se presenta un Manual de organización de actividades, responsabilidades y jerarquías en las empresas (Flores, 2018), el impacto a la mejora de las condiciones de seguridad laboral sobre el bienestar de los trabajadores (Estrada, 2013).

A nivel nacional las investigaciones se enfocan en la reducción de costos en seguridad y salud en el trabajo a partir de la incorporación de los principios de la ISO 45001:2018 al SGSST existente (Huete, 2019). También se han realizado estudios de la implementación de SGSST en empresas de servicios como restaurante (Herrera, 2017), hospitales (Garrido, 2016).

El enfoque del SGSST hacia la gestión del cambio con medidas correctivas tiene sostenibilidad cuando convergen en sistemas modernos de gestión. Estos sistemas de gestión tienen la particularidad de alinear las necesidades de

producción con las necesidades de prevención, potenciándose mutuamente y generando un círculo virtuoso en la empresa (García, 2019).

Una alternativa para planificar las medidas de prevención de un SGSST es el sistema de gestión ajustada, el cual favorece la reducción de riesgos en factores psicosociales como participación, comunicación, incluso factores físicos como el orden y limpieza del lugar de trabajo, reducción de la carga de trabajo, la disminución de la presión por la reducción del tiempo de proceso (García, 2019).

La correlación entre la aplicación de las técnicas operativas del sistema de gestión ajustada y la eficiencia de las medidas adoptadas en SST es inmediata y está supeditada al plan director de implementación correspondiente.

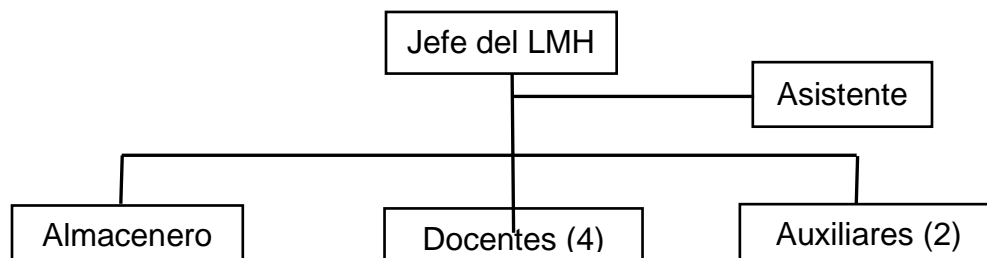
El sistema de gestión ajustada se emplea para el control de las medidas preventivas, los indicadores asociados a productividad, eficiencia, calidad, servicio y tiempo. En el aspecto económico el retorno de la inversión es positivo, el factor humano es el elemento principal de la mejora.

## **2.2 Descripción de la unidad de investigación,**

El Laboratorio de Máquinas Herramientas (LMH) de la Facultad de Ingeniería Industrial de la UNMSM. El LMH es una unidad de adiestramiento y entrenamiento industrial. Brindar a los estudiantes conocimientos teórico-prácticos del manejo de máquinas-herramientas.

El laboratorio tiene un jefe de operaciones, responsable de la operatividad y mantenimiento de los equipos existentes, como se puede visualizar en la figura 1.

**Figura 1. Organización interna del LMH – FII.**

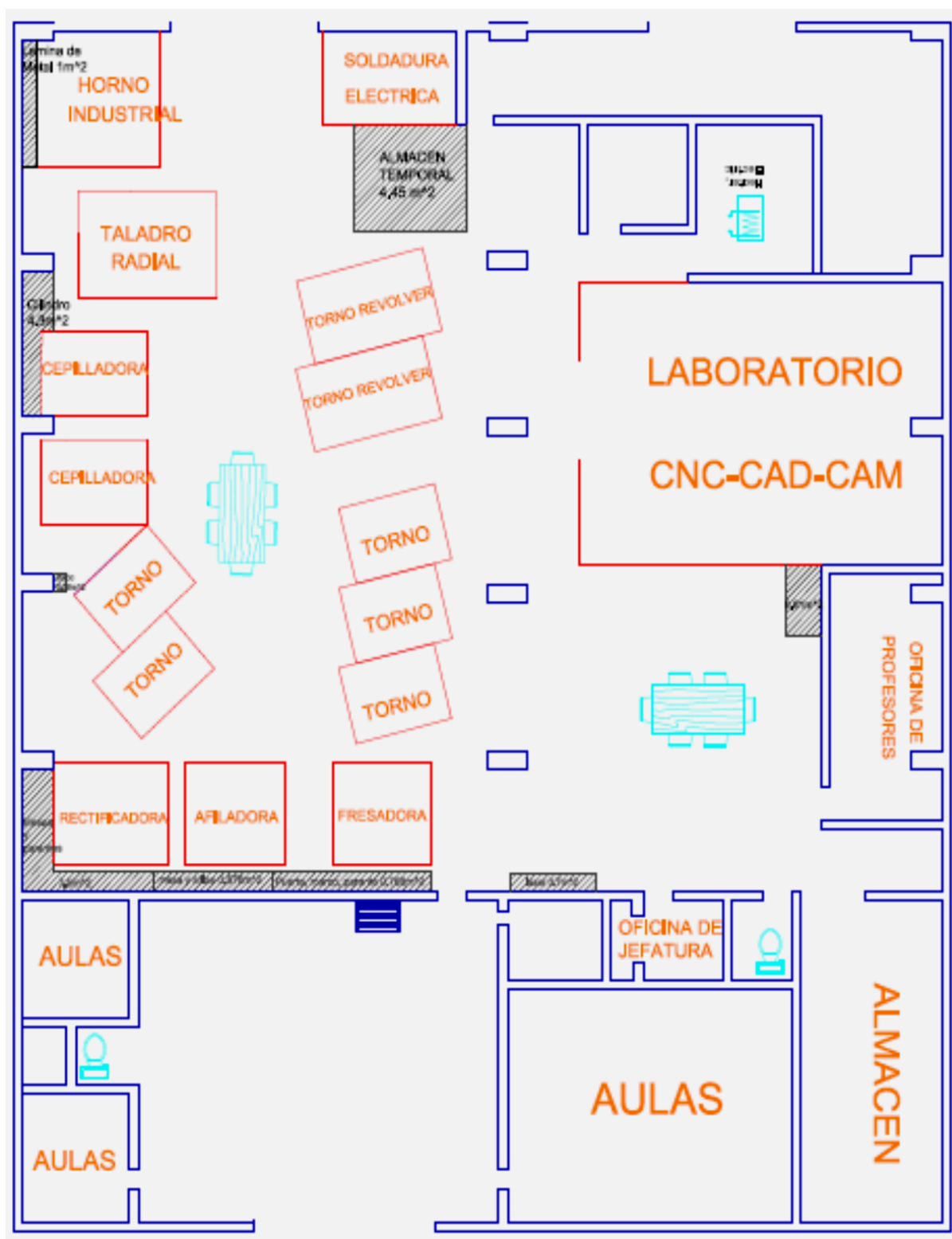


**Fuente. Elaboración propia, Setiembre, 2019.**

### **2.2.1 Distribución de zonas.**

El área del Laboratorio de Máquinas y Herramientas de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (FII – UNMSM) comprende 590 m<sup>2</sup>. La figura 2 presenta la distribución de las zonas de trabajo.

**Figura 2. Distribución de plano de las áreas del LMH – FII – UNMSM.**



**Fuente. Elaboración propia. Setiembre, 2019.**

### 2.2.2 Áreas de capacitación.

El Laboratorio de Maquinas – Herramientas de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, tiene definidas tres áreas de capacitación que se describen a continuación.

- Sector de máquinas. El sector de máquinas ocupa 270 m<sup>2</sup>, están instaladas máquinas para trabajos metal-mecánicas, que son de uso común en talleres de Pymes, en nuestro país.

El promedio de estudiantes por clase práctica es de 12 personas. Se realizan piezas de metal, como prácticas de manejo de máquinas-herramientas. En la tabla 1 indica la relación de máquinas disponibles. La estructura de las máquinas es de acero fundido. Como máquinas de apoyo se cuenta con equipos de soldadura eléctrica y horno industrial.

El procedimiento de organización del lugar de trabajo es responsabilidad de la Jefatura. El mantenimiento planificado y correctivo es labor del almacenero, parte de su labor es la organización del almacén.

El personal de limpieza de servicios generales realiza limpieza de pisos y residuos sólidos del LMH, según el cronograma asignado. La distribución de las máquinas se muestra en la tabla 1.

**Tabla 1. Relación de equipos del LMH – FII - UNMSM**

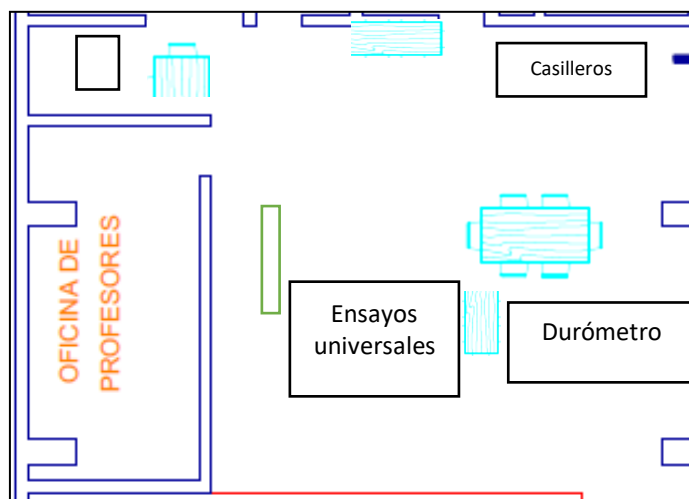
Equipos	Unidades	Marca
Torno paralelo	5	Technoimpex - Hungría
Torno revolver	2	Technoimpex - Hungría
Afiladora	1	Technoimpex - Hungría
Rectificadora	1	Technoimpex - Hungría
Cepilladora	2	Technoimpex - Hungría
Taladro radial	1	Technoimpex - Hungría
Fresadora	1	Esztergom-Hungría
Horno industrial	1	Fabricación nacional

**Fuente. Inventario del LMH – FII - UNMSM. Setiembre, 2019.**



La figura 4 muestra la distribución de los elementos de la zona de ensayos. Es preciso señalar que instrumentos de menor tamaño se guardan en el almacén del laboratorio.

**Figura 4. Área de ensayos – LMH – FII – UNMSM.**



**Fuente. Plano del LMH – FII - UNMSM. Setiembre, 2019.**

- Área de CNC. Ocupa un espacio de 73 m<sup>2</sup>. En la zona CNC capacita a un promedio de 16 estudiantes por clase, en el diseño y elaboración de piezas. Se cuenta con máquinas CNC modernas. En la tabla 2 presenta las máquinas disponibles.

**Tabla 2. Relación de equipos de la zona CNC**

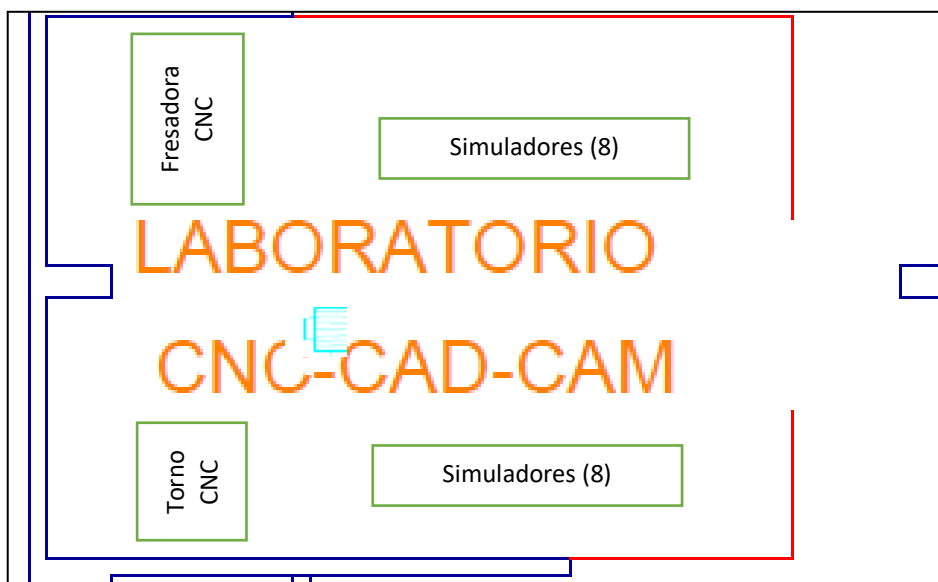
Equipos	Unidades	Marca
Torno CNC	1	emcoConcept Turn 250
Fresadora CNC	1	emcoConceptMill250
Simuladores	16	emcoGEFanuc Serie 21

**Fuente. Inventario del LMH – FII - UNMSM. Setiembre, 2019.**



La distribución de los equipos en la zona CNC se presenta en la figura 5.

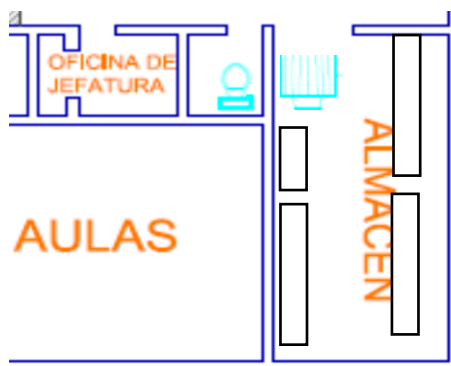
**Figura 5. Área de CNC – LMH – FII – UNMSM.**



**Fuente. Plano del LMH – FII - UNMSM. Setiembre, 2019.**

- Almacén. El almacén ocupa un área de 32.5 m<sup>2</sup>, es el espacio donde se guardan las herramientas, equipos de medición, repuestos mecánicos y eléctricos, lubricantes y productos químicos. Tiene instalado dos estanterías de cuatro niveles.

**Figura 6. Almacén – LMH – FII – UNMSM.**



**Fuente. Plano del LMH – FII - UNMSM. Setiembre, 2019.**

En resumen, las áreas operativas del taller del Laboratorio de máquinas y herramientas, LMH, de la FII abarcan 507 m<sup>2</sup> donde se ubican maquinas industriales. Ver la tabla 3.

**Tabla 3. Distribución de áreas del LMH-FII-UNMSM.**

Descripción	Área
Área equipos y/o máquinas	270 m <sup>2</sup>
Área ensayos	65 m <sup>2</sup>
Área CNC	73 m <sup>2</sup>
Almacén	32 m <sup>2</sup>

**Fuente. Elaboración propia. Setiembre, 2019.**

La figura 7 presenta [fotos](#) de las áreas del LMH.

**Figura 7. Laboratorio de Máquinas y Herramientas – FII – UNMSM.**

1. Máquinas. 2. Ensayos. 3. CNC. 4. Almacén



**Fuente. Elaboración propia. Registro fotográfico LMH – FII - UNMSM.  
Setiembre, 2019.**

### 2.3 Descripción del problema.

En el año 2019 la Organización Internacional del Trabajo (OIT) señala: "... 2,78 millones de trabajadores mueren cada año de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales (de los cuales 2,4 millones están relacionados con enfermedades) y 374 millones de trabajadores sufren accidentes del trabajo no mortales."

Estudios llevados a cabo en los últimos años señalan que, a nivel mundial, alrededor del 20% de los dolores lumbares y los dolores cervicales y el 25% de las pérdidas auditivas en los adultos son atribuibles a exposiciones en el trabajo (OMS, 2018).

Además del costo económico, existe un costo intangible, que no reflejan estas cifras, de sufrimiento humano imposible de medir provocado por los accidentes del trabajo y las enfermedades profesionales (OIT, 2019).

Los riesgos psicosociales, el estrés relacionado con el trabajo y las enfermedades no transmisibles preocupan cada vez a los trabajadores en el mundo. Al mismo tiempo, muchos trabajadores siguen haciendo frente a riesgos persistentes para la seguridad y la salud relacionados con el trabajo (OIT, 2019).

En nuestro país la revista empresarial Conexión ESAN, en enero del año 2018, publica lo siguiente: "En el Perú se producen más de 20 mil accidentes de trabajo cada año. La industria manufacturera y el rubro de construcción son algunos de los sectores más afectados."

El gerente de Aptitus, Joseph Zumaeta, en un artículo del Diario El Comercio (setiembre, 2018), señala lo siguiente: "Los accidentes laborales son lesiones físicas o psíquicas que el trabajador puede sufrir como consecuencia de la realización de las actividades laborales. Aunque cada vez más empresas peruanas trabajan por la prevención, las cifras aún son altas."

En febrero del 2020 el diario La República publica lo siguiente: “El Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo reportó 236 casos de notificaciones por accidentes mortales para el año 2019, cuando en el año 2018 fueron 149, lo que representa un incremento de 58%.”

En otro párrafo de la noticia anterior del diario La República se indica: “Los rubros que concentran la mayor cantidad de casos son manufactura, con 25% en el primer escenario, y minería, con 21% en el segundo caso. Asimismo, construcción abarca el 13%...”

El boletín estadístico del año 2019 Del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) indica las formas no mortales de mayor frecuencia que fueron notificadas:

- Golpes por objetos (excepto caídas) (11,44%)
- Caídas de personas a desnivel (10.23%)
- Esfuerzos físicos o falsos movimientos (9,73%)
- Choque contra objetos (6,15%)
- Aprisionamiento o atrapamiento (4,90%)
- Caída de personal de altura (3,98%)
- Caída de objetos (6,08%).

En el contexto laboral local se presentan continuamente situaciones de riesgo para integridad física de los trabajadores. Por lo tanto, es importante crear una cultura respecto al medio donde el trabajador realiza sus actividades, con el fin de lograr un lugar seguro y saludables (La Positiva, 2018).

El Laboratorio de Máquinas-Herramientas (LMH) de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos tiene un área dedicada a la enseñanza de la operatividad de máquinas de manufactura tradicionales por arranque de virutas para la elaboración de piezas sólidas.

El LMH posee seis tipos de máquinas-herramientas, por ende, son seis grupos de trabajo, de forma independiente. El seguimiento en el área de trabajo es irregular, requiere de un sistema de gestión de calidad en concordancia con la NTP ISO 9001.

Los accidentes por operación son los más frecuentes en el trabajo en máquinas-herramientas del LMH, la interacción máquina-operador es alta, dado que son máquinas manuales y estacionarias. La situación laboral es susceptible de influir negativamente en su salud y seguridad del trabajador. (Dedios, 2014)

Se observa en el LMH la presencia de materiales innecesarios. Estos materiales (mobiliario, equipos, materia prima entre otros) son depositados en el LMH por personal de otras áreas, sin la debida autorización. También se comprueba la existencia de herramientas y equipos auxiliares portátiles, del tipo mecánico, eléctrico o manual, sin uso inmediato en los lugares de trabajo.

En el LMH se constata una mínima información visual. Las máquinas-herramientas carecen de indicadores de control, las partes de las máquinas-herramientas no se presentan de modo gráfico visual (Coasaca, 2016).

Los paneles tienen datos y avisos fuera de contexto, salvo las comunicaciones inaplazables. La señalización de seguridad está incompleta, se debe reconfigurar de acuerdo a la NTP 399.010-1.

Respecto a la información del panel Identificación de Peligros y Riesgos, y su Control (IPERC) está en proceso de actualización. Así también el plan de prevención de accidentes se encuentra en revisión.

Consecuentemente, la situación del LMH presenta la evidencia de la necesidad de implantar el estándar actual del SGSST, con el fin de planificar y ejecutar medidas para reducir accidentes laborales a corto y mediano plazo.

## **2.4 Formulación del problema general y específico.**

### **2.4.1 Problema general.**

¿De qué manera la Norma ISO 45001 favorece la reducción de accidentes laborales en el Laboratorio de Máquinas-Herramientas de la Facultad de Ingeniería Industrial de la UNMSM?

### **2.4.2 Problemas específicos**

**Problema específico 1.** ¿De qué manera la Norma ISO 45001 a través de la técnica 5S's mejora la organización en el lugar de trabajo?

**Problema específico 2.** ¿De qué manera la Norma ISO 45001 mediante el mantenimiento autónomo reduce los accidentes por operación en el lugar de trabajo?

**Problema específico 3.** ¿De qué manera la Norma ISO 45001 por medio del control visual minimiza los incidentes laborales en el lugar de trabajo?

## **2.5 Objetivo general y específicos**

### **2.5.1 Objetivo general.**

Formular una propuesta de implementación de la Norma ISO 45001 para favorecer la reducción de accidentes laborales en el Laboratorio de Máquinas-Herramientas de la Facultad de Ingeniería Industrial de la UNMSM.

### 2.5.2 Objetivos específicos

**Objetivo específico 1.** Ejecutar la Norma ISO 45001 a través de la técnica 5S's mejora la organización en el lugar de trabajo.

**Objetivo específico 2.** Establecer el mantenimiento autónomo dentro de la Norma ISO 45001 para reducir los accidentes por operación en el lugar de trabajo.

**Objetivo específico 3.** Aplicar el control visual en la Norma ISO 45001 para minimizar los incidentes laborales en el lugar de trabajo.

### 2.6 Justificación e importancia.

El ambiente de trabajo es un elemento fundamental para el éxito de la gestión de operaciones: reducción de despilfarros, óptimo uso del espacio, máxima vida útil de herramientas, mejor calidad del producto, seguridad y salud de los colaboradores (Velasco, 2011).

El propósito de la Norma 45001 es la prevención de problemas de seguridad y salud en el trabajo, ulteriormente mejora la manera continua, el desempeño de las acciones de seguridad y salud.

Implementar la Norma 45001 permite los siguientes beneficios:

- Modelo de sistema de SST, accesible a la normatividad vigente.
- Compromiso de la Dirección para asumir el liderazgo.
- Participación de los trabajadores mediante la consulta.
- Mejora continua de las condiciones de trabajo
- Soporte para la mejora del sistema de gestión.

Las fábricas de 1er orden integran programas de mejora que involucran a todos los empleados. Estas fábricas comenzaron con un plan de mejora usando

técnicas de mejora continua, que enfoca la seguridad, la calidad y el rendimiento del centro laboral.

Estudios estadísticos en empresas de todo el mundo que tienen implantada la técnica 5S's, en su plan de mejora, han logrado los siguientes resultados:

- Reducción del 40% de sus costos de mantenimiento.
- Reducción del 70% del número de accidentes.
- Crecimiento del 10% de la fiabilidad del equipo.
- Crecimiento del 15% del tiempo medio entre fallas.

(Maldonado, 2011)

La técnica 5S's se orienta a cambios de la cultura organizacional buscando demostrar que los sistemas de operaciones se pueden mejorar con el uso de procedimientos sencillos de organización y orden (Lara, 2012).

En centros de educación superior, tanto públicos como privados, es conocido el potencial de esta técnica. Lastimosamente son mínimas las experiencias prácticas implementadas en los talleres o laboratorios de máquinas-herramientas.

En el LMH se dictan cursos sobre la técnica 5S's de corta duración, la rotación del personal limita la sostenibilidad de los resultados alcanzados. Por esta razón se constata en el LMH la existencia de elementos innecesarios que ocasionan inseguridad en el lugar de trabajo.

Otra situación visible es el orden limitado de las herramientas y/o instrumento; existen depositos con herramientas de varios tipos, sin rotulo de identificación.

La situación actual del LMH de la Facultad de Ingenieria Industrial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos refleja una situación común de los talleres de máquinas-herramientas a nivel local. El uso de la técnica 5S's servirá para sostener los siguientes requisitos de la Norma 45001, en el LMH de la FII - UNMSM:



- Planificación de acciones correctivas.
- Eliminar peligros y riesgos para el SST.
- Seguimiento y evaluación del plan de mejora.
- Mejora continua del sistema SST.

## **2.7 Limitación actual.**

La investigación se realiza en el Laboratorio de Máquinas-Herramientas de la Facultad de Ingeniería Industria de la UNMSM; centro de capacitación y entrenamiento industrial.

El estudio de investigación aborda la optimización de las áreas de trabajo con un uso efectivo de la técnica 5S's para minimizar y controlar los riesgos por operación, riesgos químicos, riesgo de incendio y explosión.

## **2.8 Alcance.**

La presente investigación se aplica al lugar de trabajo del LMH de la Facultad de Ingeniería Industrial – UNMSM, donde se desarrolla capacitación industrial en cursos de manufactura con máquinas-herramientas.

Los cursos de manufactura tienen el propósito de capacitar a los estudiantes en las secuencias del uso de máquinas-herramientas para procesar materias primas y obtener piezas nuevas de reemplazo o componentes nuevos de equipos, máquinas y herramientas para maquinas industriales.

### 3 Capítulo II. Marco Teórico de la Investigación

#### 3.1 Marco histórico.

Durante la historia del Perú se registran las enfermedades ocupacionales en la época colonial durante la esclavitud de indígenas y personas de color, en esos tiempos se les obligaba a trabajar en condiciones deplorables.

Al referirse a la situación del trabajo en la época colonial, Manuel Lucena señala: “Un problema complejo para el indígena en la *Historia* de América, es el derecho a la vida. Para imponer el *trabajo* en *condiciones* tan horrorosas, la prohibición del maltrato al indígena era caso omiso en el *Perú*.” (Gallegos, 2005).

Desde la época republicana diferentes presidentes intentaron promulgar leyes de protección para el trabajador. Fue el caso del presidente Manuel Odría con el Código de minería, 1950.

En el documento Historia del Instituto Nacional de Salud Ocupacional del Perú, Juan Cossío, 2012, indica:

“En el Perú. el desarrollo de la industria ha generado mejoras económicas, pero, a la vez, ha tenido impacto en la salud de sus trabajadores por lo que era necesario implementar mecanismos de control. Por ello, en 1940 se crea el Departamento de Higiene Industrial, que en 1956 cambia a Instituto de Salud Ocupacional, que fue desactivado en 1994.” (Cossio, 2012)

El 26 de Julio de 2001, durante el gobierno Paniagua se instala el Instituto de Salud Ocupacional (INSO) en el Ministerio de Salud, para definir la normatividad en salud física, mental y social del personal en centros laborales, después llamado Centro de Salud Ocupacional y Protección del Ambiente de Salud.

El 19 de agosto de 2011, durante el gobierno de Humala se promulga la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), aplicable a todos los

sectores económicos y de servicios del país. Posteriormente, se publica el Decreto Supremo N° 005-2012-TR que reglamenta normas de la Ley N° 29783.

El 12 de marzo de 2018 se publicó la Norma ISO 45001, por la Organización Internacional de Estandarización, ISO, especifica los requisitos para implementar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, a nivel internacional. La Norma ISO 45001 reemplaza a la Norma británica OHSAS 18001.

En el portal del Instituto Nacional de la Calidad (INACAL) se informa:

“El Ministerio de la Producción por intermedio del Instituto Nacional de Calidad (INACAL) aprobó la Norma Técnica Peruana ISO 45001:2018 Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo. Requisitos con orientación para su uso... que busca promover una cultura de prevención de riesgos laborales... aporta al cumplimiento de los requisitos establecidos en la Ley peruana N°29783”

La NTP ISO 45001 aporta al cumplimiento de los requisitos establecidos en la Ley N° 29783, esta última exige al empleador garantizar los recursos y condiciones para proteger el bienestar de los trabajadores en el lugar de trabajo.

En el portal de la revista Proactivo, el 09/08/2018, se precisa: “La aplicación de la Norma ISO 45001:2018 establece los lineamientos para lograr lugares y espacios de trabajo seguros, reduciendo y evitando muertes, lesiones y enfermedades o accidentes originados en el trabajo.”

### **3.1.1 ANTECEDENTES**

#### **En el plano nacional**

**Oyola Gómez (2019)** en su tesis titulada “implementación del sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente en la empresa minera paraíso S.A.C. para la mejora continua – Arequipa 2019” plantea el siguiente problema de investigación ¿Cómo aplicar el Diseño del Sistema de Gestión en Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y Medio Ambiente en la Compañía MINERA

PARAISO S.A.C., de acuerdo con las Normas OHSAS 18001 e ISO 14001?, para ello hipótesis formulada fue el diseño del Sistema de Gestión en Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y Medio Ambiente en la Empresa Minera Paraíso S.A.C., de acuerdo con las Normas OHSAS 18001 e ISO 14001, influye significativamente en un eficiente funcionamiento, aumento de la productividad, mejora de la calidad de vida de los trabajadores y desarrollo sostenible.

Como técnica de recolección de datos empleada se tuvo la encuesta, la cual se aplicó mediante un cuestionario con el fin recopilar de aspectos relacionados con la seguridad y salud ocupacional en el trabajo, paralelamente también se hizo un análisis documental enfocado en las normas, información bibliográfica y otros aspectos relacionados con la investigación.

Los resultados de las corridas experimentales fueron registrados en hojas de datos, lo cuales fueron diseñadas con formatos adecuados para la investigación. Por otro lado, la población estuvo conformada por 100 personas entre directivos, funcionarios y colaboradores de la empresa, es decir, una población finita. La muestra se determinó en función de trabajadores y operarios que trabajan directamente en el proceso extractivo.

Como conclusión principal y que resume los resultados de esta investigación se realizó una reingeniería de la implementación del sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente en toda la empresa, logrando cumplir los objetivos esperados.

Este trabajo tiene relación con la tesis en el sentido que la reingeniería planteada en dicha investigación proporciona diversos elementos que pueden ser aprovechados para la determinación de los aspectos a tener en cuenta para ampliar la investigación realizada.

**Huete Sombra, (2019)**, en su tesis titulada: “Propuesta de mejora del Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en la Norma ISO 45001 para

reducir los costos referentes a seguridad y salud en el trabajo de una clínica privada”.

Plantea el siguiente problema de investigación ¿De qué manera la aplicación de la norma ISO 45001 podrá mejorar el Sistema de gestión de seguridad y salud en una clínica privada para disminuir los costos referentes a seguridad y salud? para ello la hipótesis formulada fue el diseño de una propuesta de mejora del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo de una clínica privada basándose en la norma ISO 45001.

Por tal motivo se busca reducir los costos referentes a seguridad y salud mejorando el sistema de gestión de seguridad y salud a través de la implementación de diferentes requisitos solicitados por la norma ISO 45001 como capacitación de accidentes e incidentes laborales, investigación de accidentes e incidentes laborales y una programación mensual de inspecciones de seguridad.

Dando como conclusión:

Una disminución del 15,989% en los costos referentes de seguridad y salud en el trabajo debido al periodo de prueba de la implementación de los elementos planteados. De acuerdo a los resultados obtenidos se observa que la propuesta de mejora del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basándose en la norma ISO 45001 disminuye las cantidades de accidentes ocurridos y los costos ocasionados por los accidentes laborales y los descansos médicos.

Este trabajo tiene relación con la tesis en el sentido a la implementación de la ISO 45001 que proporciona diversos elementos para la mejora continua para disminución de accidentes incurridos dando un resultado optimo continuo.

**Coasaca Portal, (2017)**, en su tesis titulada: “Optimización del sistema de gestión de operaciones en una tintorería textil a través del uso eficiente del mapa de flujo de valor y el análisis de brechas”.

La presente investigación tiene como objetivo, Optimizar el sistema de gestión de operaciones de una tintorería industrial con el uso del mapa de flujo de valor, asociado al análisis de brechas. Elabora el mapa de flujo de valor para el diagnóstico del proceso productivo y plantea un programa para el rediseño de las operaciones con el propósito de gestionar eficientemente los recursos de la empresa.

Como impacto del rediseño de las operaciones que mide a través de los resultados de los indicadores de desempeño: la productividad operativa aumentó 13.60% y el tiempo de fabricación disminuyó 25.25%.

Donde aplico principios modernos en el Sistema de gestión de operaciones y permitió tomar adecuadas decisiones, tácticas y operativas para que eliminen actividades que no agregan valor al producto y administrar eficazmente el proceso productivo.

**Inga Pérez, (2019).** En su tesis titulada: “Propuesta de implementación de un Sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo en una empresa de exploración minera para reducir los accidentes e incidentes”.

Con lo cual plantea un problema general: ¿Como diseñar una propuesta de implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en una empresa de exploración minera para reducir los accidentes e incidentes peligrosos?

Se obtiene como resultado:

- 1.- Propone la planificación de las actividades desde el diagnóstico situacional para implementar un SGSST en una empresa de exploración minera, logrando determinar el grado de cumplimiento de la empresa en SST con respecto al D.S N° 024-2016-EM, identificar los procesos críticos (procesos con mayor incidencia de accidentes e incidentes), los actos y condiciones subestándares lo que podría reducir los accidentes e incidentes en el

segundo trimestre de operaciones de la organización en un 62% y 66% respectivamente.

- 2.- El subsector minería en el Perú es uno de los más importantes, el gran aporte de éste a la economía por medio de las exportaciones posiciona al país ante el mundo como uno de los principales países mineros, en tanto sea atractivo a la inversión extranjera, cada año se expanden o desarrollan nuevos proyectos de exploración, la necesidad de las empresas por cumplir con el reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST).

Lo cual como resultado impone contar con un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST) y administrar eficientemente este aspecto para mitigar la ocurrencia de accidentes e incidentes, traen como consecuencia la implementación de dicho Sistema.

**Turín Sedano, (2014)** en su tesis titulada: “Implementación de un-Sistema integrado de gestión de la calidad, medio ambiente, seguridad y salud ocupacional para una empresa en la industria metalmecánica”, el autor plantea:

La implementación de un sistema de gestión trinorma, es un proceso al que cualquier empresa sin importar el rubro, se puede someter si quiere identificar oportunidades de mejora en sus procesos. No solamente cubriendo el tema de Calidad, sino también el medio ambiental y la seguridad y salud en el trabajo.

Lo cual el autor indica: La empresa logró la certificación de su sistema integrado de gestión para las normas ISO 9001 / ISO 14001/OHSAS 18001, cumpliendo el plazo del proyecto. La gerencia general adicionó recursos como implementos de seguridad, protección para maquinaria, nueva indumentaria para operarios, realización de talleres, charlas de sensibilización; a fin de consolidar el seguimiento e implementación del sistema de seguridad y salud ocupacional. La empresa realizó la verificación de aquellas no conformidades detectadas en la última auditoría interna de seguridad y salud. Lo cual permitió al personal detectar oportunidades de mejora y nuevas acciones.

Cada integrante de la empresa conoce la política y los objetivos integrados de gestión. Esto se respalda en base a auditorias y a las verificaciones de las muestras en las áreas de trabajo.

El autor plantea como resultado:

1. Los responsables de cada área se aseguran, en base a las actividades diarias de su personal, del cumplimiento de la política y objetivos.

El Coordinador del SIG es el responsable de la actualización y mejora de la documentación de la empresa. Tanto los procedimientos de identificación de aspectos e impactos ambientales, Identificación de peligros y evaluación de riesgo; que por ejemplo sirven para integrar y demostrar cumplimiento y mejoramiento del SIG.

- 2.- La empresa ha elaborado e implementado el plan de capacitación para mejorar la competencia. Durante el proceso implementación, las capacitaciones han dado como consecuencia que el personal se preste a mejorar continuamente sus actividades en beneficio propio y el de la empresa. La implementación del SIG ha dado como consecuencia que con ayuda de la gerencia general, gerencias de área y con los planes de sensibilización; el personal de la empresa sienta el interés y ayude en la prevención de los riesgos.

**Wisky Pérez, & Chiroque Mera, (2019)**, en su tesis titulada: “Analizar y mejorar los procesos críticos de una empresa comercializadora aplicando 5S’s y ergonomía”.

Su objetivo de la investigación es la solución en su estructura organizacional que engloba una gama de áreas y procedimientos que se pueden observar en organizaciones de cualquier rubro dando la oportunidad de encontrar distintos tipos de procesos que pueden mejorarse con las herramientas de ingeniería industrial.



El autor llega a la siguiente conclusión:

- 1.- De los diagramas causa – efecto y la información recopilada de la empresa, se puede concluir que la mayoría de problemas en las áreas críticas identificadas están relacionadas con una mano de obra poco capacitada, mala utilización de espacio, falta de estandarización en sus procedimientos y malas condiciones de trabajo.
- 2.- Se puede concluir que los malos ambientes de trabajo y posturas de trabajo anti ergonómicas afectan directamente en la percepción del clima laboral de los empleados.

Se puede concluir que los mapas de estandarización, no solo la mejoras en cuanto a la utilización de los espacios de almacenado, sino También el espacio de las zonas de transito se mejoran en un mínimo esperado del 35%.

- 1.-Se puede concluir que la metodología propuesta permitirá obtener un reembolso Seguro, ya que incluso en los escenarios pesimista es viable el 67% de los casos.

**La tesis de Ramos Flores**, publicada por la Pontificia Universidad Católica del Perú (2012), titulada “Análisis y mejora del proceso productivo de una línea de fideos en una empresa de consumo masivo mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta”.

La investigación aplica la técnica VSM para analizar el estado actual del proceso, para proponer la implementación de la técnica 5S's para la eliminación de actividades que no genera valor.

Los resultados fueron una tasa interés de retorno de 34.13% y un valor presente neto de flujo de caja económico de S/. 144 505.

El autor concluye con la siguiente recomendación:

- 1.-El orden y la limpieza que se obtiene con la implementación de las 5S's dentro de los puestos de trabajo dentro del alcance del proyecto

deben ser respetadas por todas las personas con el objetivo de tener un entorno laboral agradable y seguro.

- 2.-La implementación del mantenimiento autónomo como pilar mas importante del mantenimiento productivo global va permitir que la organización pueda implementar los demás pilares del TPM que la conviertan en una empresa de clase mundial que garantice llegar y sostener en el tiempo un OEE de 85% y así generar la ventaja competitiva buscada con la implementación de las herramientas de manufactura esbelta planteadas.

**La tesis de Mejía Carrera**, publicada por la Pontificia Universidad Católica del Perú (2013), titulada “Propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confección de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta”.

Teniendo como objetivo realizar el diagnostico con la técnica VSM, aplica la técnica 5S's y la técnica Kanban. El rendimiento operativo alcanzó 36% de aumento.

El autor concluye el trabajo dando como conclusión:

- 1.-La implementación de la herramienta SMED nos permite conocer al detalle el proceso de operación y puesta en marcha de una línea de confecciones tanto en sus aspectos operativos como de calidad y seguridad.
- 2.-La aplicación de las herramientas de manufactura esbelta le proporciona a la empresa una ventaja competitiva en calidad, flexibilidad y cumplimiento, que a largo plazo se verá reflejado en aumento de ventas y mayor utilidad por parte de la empresa. El alcance de este trabajo de investigación se ha definido solo a la aplicación de las herramientas mencionadas, mas no en el cambio del sistema de push a pull, se propone en un futuro lograr este cambio y así convertirse en una empresa de clase mundial.

**Pérez Aguirre, (2019)**, en su tesis titulada: “Propuesta de implementación de un Sistema de gestión de calidad, seguridad y salud ocupacional para la mejora del proceso productivo, bajo la Norma ISO 45001:2018, en la Empresa Andina Pallets y Embalajes en Trujillo – La Libertad”.

El autor menciona: Este trabajo contiene el detalle de la metodología para la implementación de un Sistema de Gestión de Calidad, Seguridad y Salud Ocupacional; los cuales son:

- 1.- Rediseño de los procesos, por medio de la elaboración de una ficha técnica de los pallets y un estudio de tiempos para encontrar y mejorar el tiempo estándar - Programa Anual de Calidad, Seguridad y Salud en el trabajo.
- 2.-Plan de Medidas correctivas – preventivas en caso de accidente y/o incidentes laborales - Cuadro Comparativo entre la Normativa ISO 45001:2018 y la Ley Peruana N° 29783 “La Ley del trabajo” y su manual el D.S.-005-2012-TR.
- 3.- Manuales de operaciones y funciones los cuales son: a.- Lineamientos más relevantes de calidad, seguridad y salud ocupacional para las 5 áreas más críticas: Ventas, Almacén, Mantenimiento, Producción y Despacho.
- 4.- Directrices de Seguridad y Salud en el Trabajo.

**Rosas Barrenechea, (2020)**, en su tesis titulada: “Implementación de procedimientos operacionales estándar para mejorar la seguridad y salud en el trabajo en la empresa Stracon GYM”.

El autor en el desarrollo de su trabajo, se puede observar las siguientes precisiones:

Según el marco normativo para implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo se establecen los siguientes aspectos: La Política, la Organización (Comité de SST), Planificación y Aplicación (Identificación de peligros y evaluación de riesgos), Documentación y Control de Registros de Accidentes y Enfermedades Ocupacionales (Registros) y Evaluación del SGSST. Para lo cual la presente tesis, tiene como objetivo general implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo, para reducir riesgos laborales, el cual será aplicado en la empresa Stracon G y M.

### **En el plano Internacional latinoamericano se puede citar**

**La tesis de Yunwee Damián G.** titulada: “Implementación de la herramienta de mejora continua: 5s’s en un laboratorio de control de calidad” publicada por la Universidad Nacional Autónoma de México (2009). La metodología 5S’s se despliega en el laboratorio de control de calidad de la empresa Becton Dickinson de México.

La secuencia de aplicación de las 5S’s se refuerza con la técnica de gestión visual, se definen señales, delimitación de espacio, rotulado de archivos, generando reglas de uso común.

La investigación de **Faulí, Ruano, Latorre y Ballestar** titulada “Implantación del sistema de calidad 5S en el laboratorio de Hematología en un centro integrado público de Formación Profesional” publicada por el Departamento de Enfermería de la Universidad de Valencia, España (2013).

El trabajo describe las fases de la implantación, presenta los resultados del cambio obtenido en los hábitos de orden y limpieza de las áreas, a través de una encuesta. 63% de los encuestados considera que el laboratorio esta ordenado, 77% de ellos expresa que los materiales están identificados.

**La tesis de Concha G. y Barahona D., publicada por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (2013),** de Riobamba, Ecuador, titulada “Mejoramiento de la productividad en la empresa Induacero Cía. Ltda. En base al desarrollo e implementación de la metodología 5S y VSM, herramientas del Lean Manufacturing”.

La implementación de las técnicas mencionadas logró incrementar la eficiencia en 15% las actividades de producción en planta, un aprovechamiento del espacio físico de 91.7 m<sup>2</sup>, 8.37% de incremento en utilidades para beneficios sociales de los trabajadores, demostrando el proyecto la factibilidad teórica, económica y social.

**Flores Navarrete, (2018)** realizo la investigación: “Diseño de un sistema de gestión de la seguridad y salud ocupacional para la administración de la empresa Prefabricadas de concreto flores basado en la norma ISO 45001”.

El autor de la investigación plantea lo siguiente:

Realizar un manual del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional con apoyo de los trabajadores de la empresa, en el que se especifica todos los requisitos solicitados por la norma ISO 45001.

Llegando a las siguientes conclusiones:

- 1.-Se necesita desarrollar la comprensión de la organización y de su entorno; de la misma forma cuales son las necesidades y expectativas de los trabajadores para cumplir los requisitos de la norma ISO 45001.
- 2.- El desarrollo del liderazgo, compromiso y participación de los trabajadores permite cumplir los requisitos por la norma ISO 45001.

**De la misma manera Clavijo Estrada, (2013)** realizo la investigación: “Propuesta de un modelo de gestión de seguridad y salud ocupacional para la empresa Renteco S.A.”.

El autor de la tesis plantea lo siguiente:

Proponer un modelo de gestión de seguridad y salud ocupacional para la empresa Renteco S.A.

Llegando a las siguientes conclusiones:

- 1.-Las propuestas orientadas a mejorar las condiciones de seguridad en el ambiente laboral impactan de forma considerable sobre el bienestar físico y psicológico de los trabajadores y, la productividad de la empresa.
- 2.-Construir ambientes seguros es una inversión sumamente rentable.

**Por su parte Santos, (2013)** desarrollo la siguiente investigación: “Proposta de sistema de gestáo de seguranca e saúde ocupacional com ênfase na norma OHSAS 18001:2007”.

El autor de la investigación plantea lo siguiente:

Plantear un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional, basándose en la norma OHSAS 18001:2007 para mejorar la salud y el bienestar del trabajador. La investigación llega a las siguientes conclusiones:

- 1.-Al implementar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basándose en la norma OHSAS 18001: 2007 se reducirá y eliminará los riesgos existentes en el ambiente laboral por tal motivo se generará una mejora continua en el bienestar de los trabajadores y en las actividades operativas.
- 2.- Al plantear la propuesta del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo se incentiva una mejor relación entre las áreas del proceso productivo de la empresa con la administración general, donde el objetivo principal está enfocado en la salud y el bienestar de los trabajadores.

### **3.2 Bases legales.**

- Decreto Supremo N. ° 009-2005-TR, Reglamento de seguridad y salud en el trabajo Fue aprobada el 28 de Septiembre de 2005, es el marco de referencia para el sistema nacional de seguridad y salud en el trabajo. Se aplica a todos los sectores económicos, a todas las actividades económicas donde existen riesgos laborales.
- Decreto Supremo 007-2007 T.R. Reglamento de seguridad y salud en el trabajo La elaboración del Reglamento Interno de Seguridad y Salud, serán obligatorios desde el 1 de octubre del 2007.El funcionamiento del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.y las auditorías del MTPE del Reglamento de Seguridad y Salud serán obligatorias desde el 1º de enero de 2009. Se aplica a: empresas privadas de todos los sectores de la actividad laboral.

- Ley N° 29783 (2012). Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST): promover una cultura de riesgo laboral en el Perú, responsabilidad de empleadores, fiscalización y control del Estado, participación de trabajadores.
- Decreto Supremo. N°005-2012-TR: Reglamento de aplicación de la Ley N° 29783. El Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo y Autoridad Nacional del Servicio Civil son responsables de la aplicación de SST a nivel público.
- Resolución Ministerial 148-2012-TR. Guía de proceso de elección de representantes ante el Comité de SST y su instalación en el sector público.
- Ley N° 30222 (2014): modifica artículos de Ley N° 29783, para reducir sobrecostos y excesos en unidades productivas infractoras, reduce incentivos a empresas informales en proceso de adecuación a la ley 29783.
- Norma Técnica Peruana ISO 45001:2018 Sistema de gestión de los SST. Instrumento de gestión diseñado para proporcionar organización a las actividades de seguridad y salud en el trabajo en los centros laborales.

### **3.3 Bases teóricas.**

#### **3.3.1 Seguridad y salud en el trabajo.**

El bienestar del personal de una empresa, sea de bienes o servicios, a través del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo es básico para optimizar el proceso productivo.

La seguridad se ocupa de los efectos agudos de los riesgos laborales, como los accidentes. Mientras la salud ocupacional aborda los efectos crónicos de los riesgos físicos, como las enfermedades ocupacionales.

La gestión de seguridad y salud del trabajador (SST) tiene como propósito el control de SST, evaluación y cambio significativo en las condiciones del trabajo, adquisición de tecnologías, para prevenir accidentes o incidentes recurrentes, que involucren la integridad del trabajador.

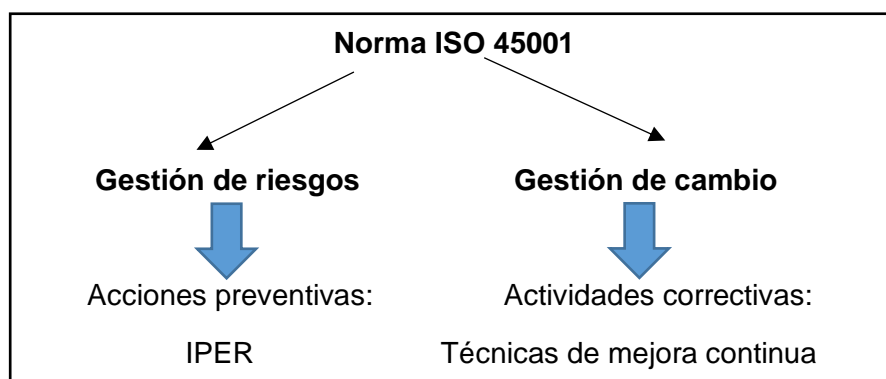
### 3.3.2 Norma ISO 45001.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) publicó, el 12 de marzo de 2018, la Norma ISO 45001 dirigida para sustentar de manera estructurada los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo de organizaciones a nivel internacional.

La Norma ISO 45001 tiene carácter voluntario, es un marco de referencia para la gestión de riesgos y oportunidades. Favorece la disposición de lugares de trabajo seguros y saludables, donde se previenen incidentes y accidentes a la salud de personas vinculadas con el trabajo (ISO Tools, 2018).

La figura 8 presenta los enfoques operativos de la Norma ISO 45001.

**Figura 8. Enfoques operativos de la Norma ISO 45001**



**Fuente. Elaboración propia, 2019.**

Los factores para implementar la Norma 45001 son:

- Liderazgo, compromiso, responsabilidad y control de la dirección.
- Desarrollo y fomento de una cultura organizacional.
- Eficaz comunicación interna y externa.
- Participación activa de los trabajadores de la organización.
- Suministro de recursos para mantener el SST.

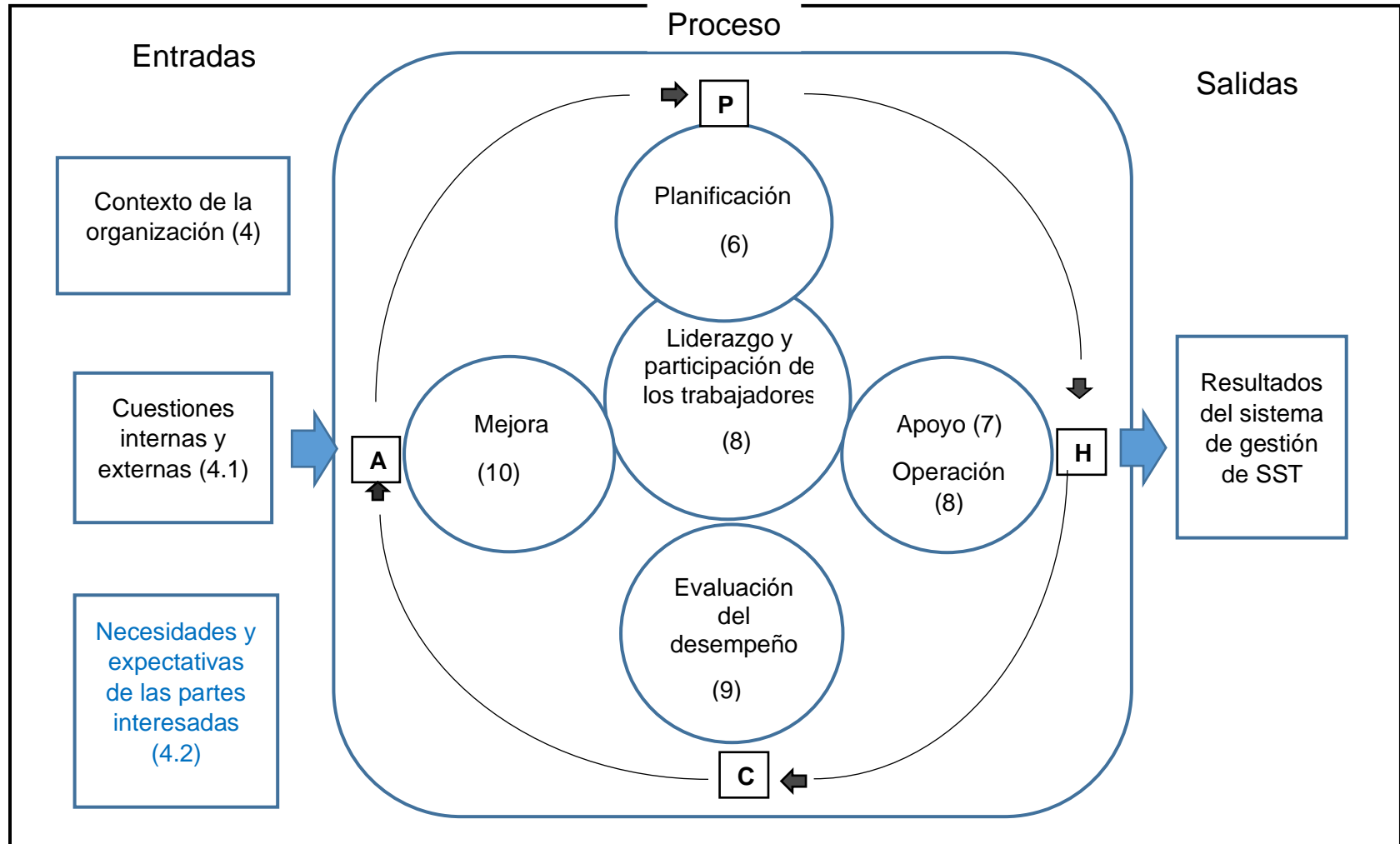


- Mecanismos para establecer los peligros, seguimiento de los riesgos laborales y aprovechar las oportunidades de mejora.
- Control y evaluación del desempeño del SST.
- Integración del SST con los demás sistemas de gestión.
- Coherencia del SST con la normatividad vigente.

(ISO Tools, 2018)

La norma 45001 tiene la estructura de las normas ISO de sistemas de gestión, en acuerdo al modelo estratégico de mejora continua, denominado PDCA. La figura 9 presenta el modelo de gestión del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo de la Norma 45001.

**Figura 9. Estructura de la Norma 45001**



Observación. Los números entre paréntesis en la figura 1 indican las cláusulas de la Norma 45001

**Fuente. Norma ISO 45001, 1ra ed. 2018**

La tabla 4 presenta los requisitos de Norma ISO45001.

**Tabla 4. Requisitos ISO 45001**

---

1.	Comprensión de la organización y su contexto (4.1)
2.	Comprensión de las necesidades y expectativas de los trabajadores y otras partes interesadas (4.2)
3.	Determinación del alcance del sistema de gestión
4.	Sistema de gestión
5.	Liderazgo y participación de los trabajadores (5.1)
6.	Políticas del SST (5.2)
7.	Roles, responsabilidades y autoridades de la organización (5.3)
8.	Consulta y participación de los trabajadores (5.1)
9.	Identificación de peligros y evaluación de riesgos y las oportunidades (6.1.2)
10.	Determinación de los registros legales aplicables y otros requisitos (6.1.3)
11.	Planificación de acciones (6.1.4)
12.	Objetivos de SST y planificación para lograrlos (6.2)
13.	Recursos (7.1)
14.	Competencias (7.2)
15.	Comunicación (7.4)
16.	Información documentada (7.5)
17.	Eliminar peligros y reducir riesgos para la SST (8.1.2)
18.	Gestión del cambio (8.1.3)
19.	Compras (8.1.4)
20.	Contratistas (8.1.4.2)
21.	Contratación externa (8.1.4.3)
22.	Preparación y respuesta ante emergencias (9.1.2)
23.	Auditoria interna (9.2)
24.	Revisión de la dirección (9.3)
25.	Incidente, no conformidad, acciones correctivas (10.2)
26.	Mejora continua (10.3)

---

**Fuente. Campos, F., Aranda, M., Martínez, M., Ossorio, J., Pérez, J., Rodríguez, M., Tato, M. (2018), 2018. Guía para la aplicación de la Norma 2018.**

### 3.3.3 Gestión de riesgos.

La gestión de riesgos se define como: "...evaluar alternativas...acciones y seleccionar entre éstas... tomando en cuenta la información política, social, económica y técnica con la información relacionada con el riesgo para desarrollar, analizar y comparar opciones regulatorias, y elegir la respuesta apropiada ante un riesgo potencial a la salud..." (The Environmental Resources Management Group, 2017).

Estrictamente, el riesgo se define como la probabilidad de sufrir un daño o pérdida. Cuando un daño se puede medir, p.e personas heridas al mes por accidente, el riesgo se calcula mediante la probabilidad de que ocurra una acción multiplicado por la probabilidad del daño:

$$\text{Riesgo: (Probabilidad) x (Severidad del daño)}$$

Existen oportunidades donde las consecuencias de un evento no se pueden cuantificar con certeza. P.e., la diabetes, se tiene o no se tiene. En tales eventos el riesgo se define como la probabilidad de que ocurra el daño (Romero, 2015).

Peligro es la capacidad intrínseca que tiene un elemento para causar daño. Entonces, el peligro es la fuente del daño. Una escalera defectuosa representa un peligro, pero no representa un riesgo hasta que no se emplee para un trabajo.

Desde la perspectiva de la industria, los factores de riesgo típicos a considerar son riesgos de trabajo por: operación de equipos, manejo de sustancias y ambiente de trabajo (Romero, 2015).

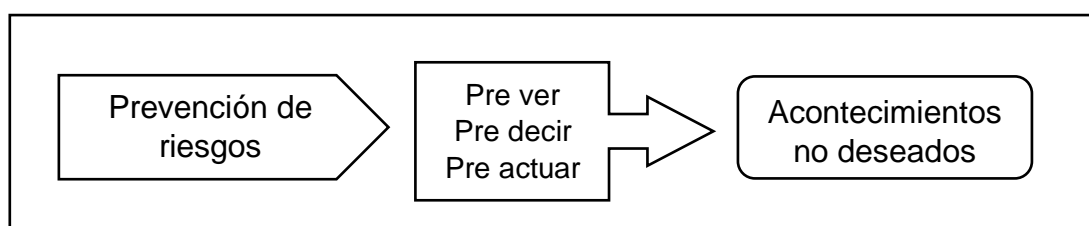
La metodología para la evaluación del riesgo tiene tres pasos:

1. Identificar los peligros: proceso para determinar si un elemento está relacionado con efectos adversos a la salud.
2. Evaluar la respuesta: relación entre la magnitud del elemento y la incidencia de un efecto adverso.
3. Caracterizar el riesgo: estimación de la magnitud del incidente como los daños causados a las personas y ambiente. (Romero, 2015).

Toda actividad, cuyo fin es evitar la aparición de sucesos no deseados, constituye prevención. La prevención comprende medidas y operaciones que deben incidir sobre las actividades a realizar para minimizar o eliminar las situaciones que pueden desencadenar hechos no deseados, así como las causas.

Prevenir es la actividad dedicada a que evitar acontecimientos no deseados. El problema radica en que es fácil actuar cuando ha ocurrido un suceso, es difícil prevenir lo que aún no ha ocurrido.

**Figura 10. Concepto de prevención de riesgos**

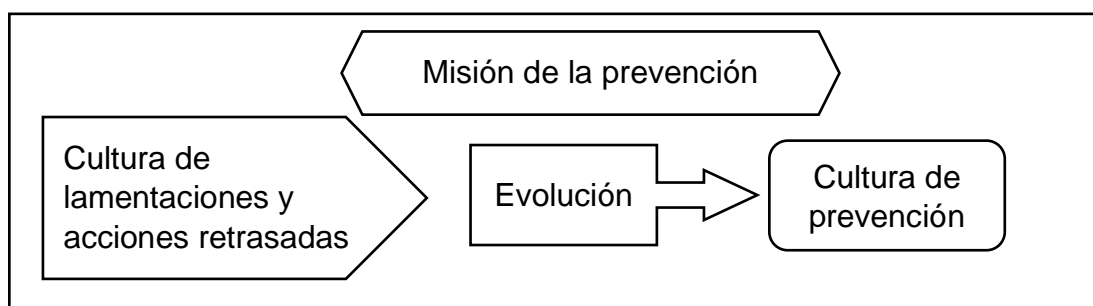


**Fuente. Gestión de prevención de riesgos**

La Norma ISO 45001 exige criterios para avanzar de la protección basada en cumplir requisitos legales y normativos, o simples medidas técnicas-organizativas sobre las deficiencias; hacia la prevención basada en planificar, organizar y asegurar acciones preventivas sobre acontecimientos que pueden ocurrir.

La misión de la prevención es garantizar el paso de la cultura de lamentaciones y acciones después de ocurrido el accidente, a la cultura de prevención de acontecimientos (accidentes, incidentes, incendios, averías, etc.).

**Figura 11. Misión de la prevención de riesgos**



**Fuente. Elaboración propia, 2019**

### **3.3.4 Evaluación de riesgos.**

El artículo 77 de la Ley N 29783 indica: “La evaluación de riesgos se debe realizar en cada puesto de trabajo del empleador por personal competente, en consulta con los trabajadores.” Los trabajadores dan la información sobre las condiciones labores diarias en las áreas de trabajo.

El D.S. N 005-2010-TR indica: “...riesgo es la probabilidad y severidad reflejados en la posibilidad que un riesgo cause pérdida o daño a las personas o a los equipos o al medio ambiente”.

Según la Norma ISO 45001:2018 Combinación de la probabilidad de que ocurra un evento o exposición peligrosa y la severidad de la lesión o deterioro de la salud que pueda causar el evento o exposición.

La Norma ISO 45001 plantea las acciones para abordar la gestión del riesgo para el sistema de SST. En la cláusula 6: Planificación señala:

- Identificar de peligros y evaluar de los riesgos y las oportunidades (6.1.2)
- Determinar de los requisitos legales aplicables y otros (6.1.3)
- Planificar de las acciones (6.1.4)

Complementariamente, en la cláusula 8: Operación indica:

- Eliminar peligros y reducir riesgos para la SST (8.1)

Las empresas de manufactura presentan los siguientes riesgos laborales:

- Riesgos por operación. Se presentan durante el contacto de las personas con la maquinaria e infraestructura, así como en los procesos y procedimientos involucrados. Comprenden riesgos: mecánicos (contacto con elementos móviles, de corte, de presión, caída desde el mismo nivel, atrapamiento, cortes, impacto con objetos, choques, etc.), térmicos, (contacto con elementos o sustancias calientes, eléctricas, ergonómicas (posturas, sobreesfuerzos entre otros).
- Riesgo físico. Ocasionado por la presencia de agentes físicos como radiaciones ionizantes (p.e. ondas electromagnéticas no ionizantes), hipoacusia, lesiones en el órgano visual, riesgo de salud (enfermedades).

- Riesgo químico. Se presenta por el uso de sustancias químicas con el potencial de ocasionar problemas graves a la salud: ingestión de sustancias dañinas, inhalación de gases, polvos, vapores, humos metálicos, contacto con la piel (afecciones dérmicas), contacto con los ojos.

### **3.3.5 2.3.5 Indicadores de SST.**

Son formulaciones matemáticas para reflejar una situación determinada. Un indicador es una relación entre variables cuantitativas o cualitativas de la situación y la tendencia de cambios generadas en el objeto o fenómeno observado, en relación con objetivos y metas previstas e impactos esperados. Los indicadores son valores, unidades, índices, series estadísticas.

Los indicadores son útiles para:

- Evaluar la gestión.
- Identificar oportunidades de mejora.
- Adecuar a la realidad objetivos, metas y estrategias.
- Sensibilizar a las personas que toman decisiones.
- Tomar medidas preventivas a tiempo.

Un indicador aislado, obtenido una sola vez, puede ser de poca utilidad. En cambio, cuando se analizan sus resultados a través de variables de tiempo, persona y lugar; se observan las tendencias que el mismo puede mostrar con el transcurrir del tiempo y se combina con otros indicadores apropiados, se convierten permiten un diagnóstico actualizado de la situación, tomar decisiones y verificar la validez de las mismas.

Los indicadores de SST constituyen el marco de referencia para evaluar el nivel de protección de los trabajadores ante los peligros y riesgos en el lugar de trabajo. Los indicadores de SST son utilizados por empresas públicas y privadas para formular políticas y programas con el fin de prevenir lesiones, enfermedades y muertes profesionales.

### 3.3.6 Matriz Identificación de peligros, evaluación de riesgos y control.

Es un formato utilizado para la explicación estructurada de las actividades operativas, permite la identificación de peligros y la evaluación de riesgos, control, con el fin de reducir los riesgos a niveles establecidos según las normas vigentes para las actividades y procesos de la empresa.

El uso correcto de la matriz IPERC ayuda a las empresas a cumplir con los requerimientos establecidos por las leyes en materia de seguridad y salud en el trabajo, para mejorar los procesos de capacitación de empleados y la planificación de nuevos trabajos. La interrelación entre los elementos en el IPERC se presenta en la figura 12.

**Figura 12 Esquema de identificación de peligros, evaluación de riesgos y control**



**Fuente. AELO. Análisis detallado de riesgos laborales 2018. Website:**

<https://www.aelo.com.pe>



El instrumento IPERC permite:

- Identificar los peligros y evaluar los riesgos SST.
- Evaluar la frecuencia a peligros y riesgos.
- Conocer las categorías de riesgos y de la matriz del perfil de riesgos.
- Comprender los requisitos legales relacionados con el IPERC.
- Dar recomendaciones para mejorar acciones de control.

### **Reglas básicas para la elaboración de una IPERC**

- Considerar riesgos del proceso y actividades.
- Adecuado para la naturaleza del proceso.
- Apropiado para un tiempo razonable.
- Proceso sistemático de evaluación.
- Enfocar prácticas actuales.
- Considerar actividades rutinarias y no rutinarias.
- Considerar cambios en el ambiente de trabajo.
- Considerar a trabajadores y grupos de riesgo.
- Considerar elementos y situaciones que impacta en el proceso.

Preparar la lista de actividades de trabajo agrupadas de forma racional y manejable, obteniendo para cada una de las actividades el máximo de información posible luego de un análisis, como por ejemplo:

- Tareas a realizar, duración y frecuencia.
- Lugares donde se realiza el trabajo.
- Quien realiza el trabajo, tanto permanente como ocasional.
- Personas que pueden ser afectadas por las actividades del trabajo.
- Formación de los trabajadores sobre la ejecución de las tareas.
- Procedimientos escritos de trabajo, y o permisos de trabajo.
- Instalaciones, maquinaria, y equipos que se utilizan.
- Herramientas manuales movidas a motor.
- Instrucciones de fabricantes para el funcionamiento y mantenimiento, tanto de la planta como de maquinaria y equipos.
- Tamaño, forma, carácter, peso, etc., de materiales a utilizar.

- Distancia y altura de uso en forma manual de materiales, productos, etc.
- Energías que se utilizan.
- Sustancias y productos utilizados y generados.
- Contenido y recomendaciones de los etiquetados.
- Requisitos de la legislación vigente sobre la forma de modo de trabajo, instalaciones, maquinaria y sustancias empleadas.
- Medidas de control existentes.
- Datos recopilados sobre accidentes, incidentes, enfermedades profesionales derivadas de la actividad que se desarrolla, de los equipos y de las sustancias utilizadas. La recopilación de datos es dentro como fuera de la organización.
- Datos sobre evaluaciones de riesgos que se han efectuado anteriormente.
- Organización del trabajo.

Al establecer la probabilidad del daño, se debe considerar si las medidas de control implantadas son adecuadas, los requisitos legales según el marco legal vigente. Además se deberá considerar lo siguiente:

- Trabajadores sensibles a determinados riesgos.
- Frecuencia de la exposición al peligro.
- Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- Exposición a elementos.
- Protección de EPI's y tiempo de utilización de los mismos.
- Actos inseguros de las personas, tanto errores involuntarios como violaciones intencionadas.

### **3.3.7 Identificación del peligro.**

El responsable de operaciones inspecciona las áreas de trabajo y los procesos que implican cada actividad, identifica los peligros asociados a los procesos, para ello se utiliza los formatos: lista de peligros y la Matriz de identificación de peligros. Con el fin de ayudarse en el proceso de identificar los peligros, es útil el categorizarlos en distintas formas.

## **Tipos de peligro**

A. Eléctrico: Presencia de herramientas, tableros, conexiones o instalaciones eléctricas. Corriente estática acumulada que puede ocasionar incendios. Cables sin aislamiento, ausencia de señalización o Sistema de bloqueo

B. Ergonómico: Condición o métodos de trabajo no apropiadas por el peso, ubicación, repeticiones, diseño inadecuado del puesto de trabajo, postura incorrecta para el desarrollo de la actividad, levantamiento inadecuado de cargas, inactividad muscular o carga postural estática.

C. Físico: Presencia de agentes físicos que pueden afectar la salud del trabajador: ruido, iluminación, vibraciones, calor.

D. Locativo: Condiciones del área de trabajo que puede causar lesiones al trabajador (falta de orden y limpieza, suelo resbaladizo).

E. Mecánico: Presencia de equipos, instrumentos, vehículos o herramientas que por su ubicación, forma o función puede provocar lesiones al trabajador.

F. Químico: Presencia de agentes químicos que pueden afectar la salud al trabajador: polvo, gases, vapores, fibras. Propiedades de inflamabilidad que puede generar en incendios y/o explosión.

G. Biológico: Presencia de agentes biológicos que pueden causar daño al trabajador: Virus, bacterias, hongos.

H. Psicosociales: Ambiente de trabajo que no favorece el normal desenvolvimiento del trabajador: agresiones, burlas, castigos, acoso laboral.

I. Desastres naturales: Fenómenos naturales esporádicos que afectan al hombre y medio ambiente; terremotos, inundaciones, deslizamientos, niebla, tsunamis, volcanes, etc

J. Trabajo peligroso. Trabajos en alturas superiores a 1.80 m, trabajos con riesgo eléctrico, trabajo en caliente, trabajo en espacios confinados.

Métodos de identificación de peligros.

- Investigación de accidentes
- Estadísticas de accidentes
- Inspecciones
- Discusiones, entrevistas
- Análisis de procedimientos de trabajo

- Auditorias
- Listas de verificación
- Observación de tareas planeadas
- Programa 5S

### **3.3.8 Evaluación de riesgos de SST.**

Identificados los peligros de cada proceso o actividad se procede a completar la matriz de evaluación de riesgos, donde se evalúa el riesgo de los peligros de cada tarea de acuerdo a dos parámetros: severidad y probabilidad. En La Guía Técnica de Registros del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2007) recomienda usar una matriz de valoración como la que se presenta a continuación.

A continuación se muestra la matriz de evaluación de riesgos:

**Figura 13. Matriz de evaluación de riesgos:**

						Seguridad	Salud Ocupacional	Daño al medio ambiente	Daño a la propiedad	Perdida en operación	
SEVERIDAD	CRITICO	4	4	8	12	16	Fatalidad	Fatalidad a largo plazo	Afectaciones en radio fuera de la zona de operación; Daño irreversible	> a US\$ 10,000	Paralización de 4 días a mas
	SERIO	3	3	6	9	12	Incapacidad permanente	Incapacidad permanente a largo plazo	Afectaciones en radio de operación, Daño reversible	Hasta US\$ 10,000	Paralización hasta 4 días
	MEDIO	2	2	4	6	8	Incapacidad temporal	Incapacidad temporal	Afectaciones en zona de operación, Daño parcialmente irreversible	Hasta US\$ 3,000	Paralización hasta 2 días
	MINIMO	1	1	2	3	4	Sin lesión	Sin incapacidad	Afectaciones en zona de operación, Daño totalmente irreversible	Menos US\$ 500	Paralización menor a 10 horas
		1	2	3	4						
		POCO									
		IMPROBABLE	PROBABLE	PROBABLE	MUY PROBABLE						
		PROBABILIDAD									

**Fuente. Adaptado de Zereceda (2018)**

**Figura 14 Clasificación de riesgos**

	RIESGO ALTO
	RIESGO MEDIO
	RIESGO MINIMO

**Fuente. Adaptado de Zereceda (2018)**

### **3.3.9 Medidas de control.**

Las medidas de control son acciones a tomar ante un peligro, estas deben ser específicas y concretas; orientadas a atacar la raíz del peligro con una secuencia de controlar primero la fuente, luego el medio y por último el receptor.

El control debe estar orientado a qué acciones se van a tomar de inmediato y a largo plazo para poder controlar los riesgos, deben de ser claros para que los trabajadores puedan ejecutarlos. Deben de contener medidas y especificaciones claras como altura, ancho, largo, peso, cantidad.

Las medidas de control son:

- A. Eliminación: Cambio del proceso de trabajo para eliminar de raíz el peligro.
- B. Sustitución: Se logra reducción del riesgo. Esto supondría por ejemplo la sustitución por otro material o una reducción de la energía.
- C. Los controles de ingeniería: Uso de tecnologías actuales, diseño de estructuras, métodos de trabajo, asilamiento. P.e., controles de ingeniería a la instalación de sistemas de ventilación, los enclavamientos, la protección de máquinas, etc.
- D. Señales y controles administrativos. Tales como señales fluorescentes, sirenas, alarmas, los procedimientos de seguridad, las inspecciones a los equipos, el etiquetado para advertir, los permisos de trabajo entre otros.
- E. Equipos de protección individual (EPP): Elementos de control indispensables para tener barreras de protección del trabajador.

### **3.3.10 Indicadores de desempeño.**

El objetivo es uniformizar los criterios de evaluación y cálculo del Indicador Crítico de Desempeño (ICP) el cual se refiere al nivel de desempeño alcanzado en la Gestión de Riesgos del Sistema.

### **3.3.10.1 Factores proactivos.**

Son los factores y/o actividades preventivas expresados en forma cuantitativa a tener en cuenta para el cálculo del ICP, se consideran las siguientes actividades:

- Reportes de actos y condiciones subestándar.
- Inspecciones Planificadas (IP): es la ejecución de inspecciones preventivas.
- Vizualización de los trabajos basado en el comportamiento del trabajador: verificación por los supervisores del comportamiento de los trabajadores ante el cumplimiento de un procedimiento o estándar.
- Reuniones Grupales de 5 minutos: reunión de personas que practican la comunicación al revisar temas de seguridad el tiempo de duración de 15 minutos.
- Reuniones Grupales de 30 minutos: reunión de personas que practican la comunicación al revisar temas de seguridad en el tiempo de duración de 45 minutos.
- Reportes de incidentes: reportes de los casi accidentes en el área de trabajo.

### **3.3.10.2 Factores reactivos.**

Son factores de carácter reactivo, orientados a la ocurrencia de los 83 accidentes, están expresados en valores numéricos según sea el caso y pueden afectar el resultado del cálculo del Índice Crítico de Desempeño total alcanzado

- Accidente leve con trabajo restringido – STP 025
- Accidente con tiempo perdido < 7 días 0.50
- Accidente con tiempo perdido > 7 días 0.75
- Accidente con daño a la propiedad < 1000 dólares 0.50
- Accidente con daño a la propiedad > 1000 ≤ 10000dólares 0.75
- Accidente Fatal 1.00 • Accidente con daño a la propiedad > 10000 1.00

### **3.3.11 Gestión del cambio.**

La Norma 45001 aborda la gestión del cambio desde un enfoque proactivo. El diagnóstico de las operaciones y los lugares de trabajo son la base para la planificación de acciones de mejora, en la eficiencia de la productividad y en la seguridad y salud en el trabajo (Campos, 2018).

La Norma ISO 45001, en la cláusula 8: Operación, señala que la organización debe planificar y controlar sus procesos, los cambios que se produzcan y las consecuencias no deseadas de ello.

La Norma ISO 45001, en el ítem 8.1.3, indica que la gestión del cambio es mejorar la seguridad y salud en el trabajo, minimizando nuevos riesgos en el ambiente de trabajo cuando ocurren modificaciones del sistema de operaciones.

La gestión del cambio se logra eficientemente a través de un sistema gestión de operaciones basado en la estrategia de mejora continua. Las técnicas del sistema de operaciones eliminan y/o reduce las situaciones sub estándares y refuerzan los procedimientos en el lugar de trabajo (Coasaca, 2016).

Implementar técnicas individuales de TQM, Six sigma, Lean manufacturing u otro sistema gestión de operaciones conducen a esfuerzos aislados, sin alcanzar las metas de SGSST de la organización.

El diagnóstico de la organización determina la selección adecuada del sistema gestión de operaciones. En la actualidad, el sistema de gestión ajustada tiene resultados exitosos, es viable para la mejora de entornos de trabajo.



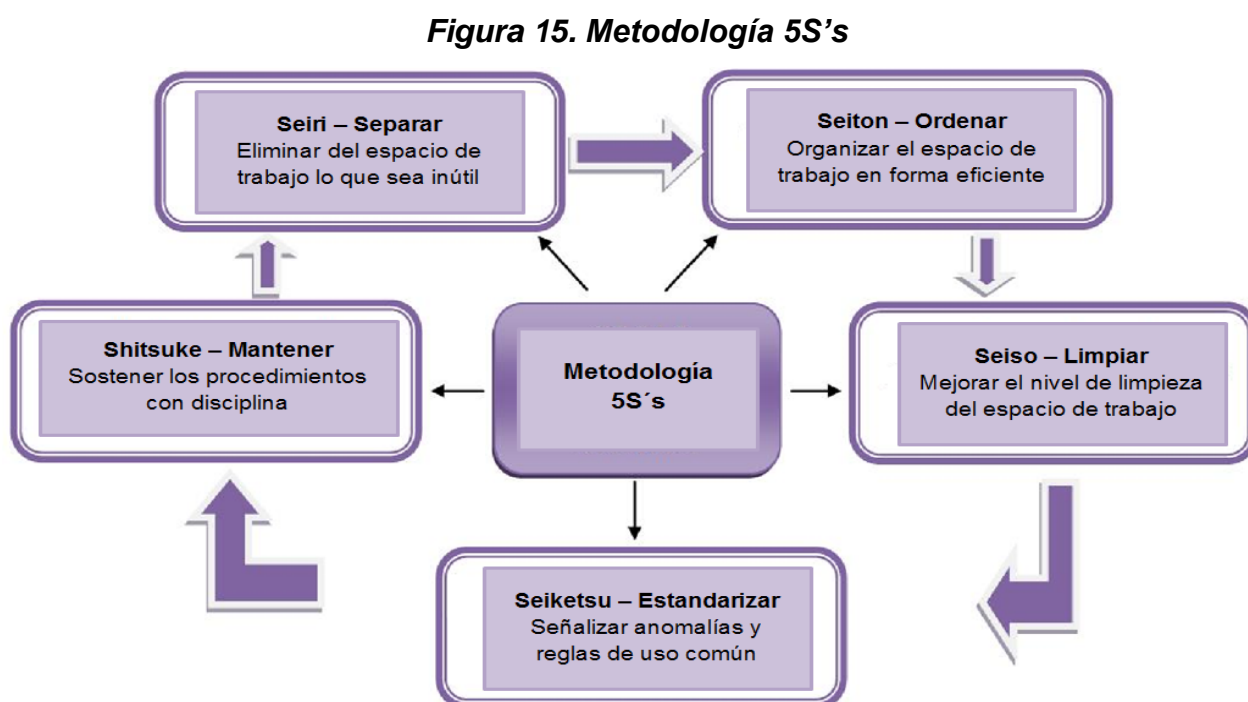
### 3.3.11.1 Técnica 5S's.

La estabilidad de los procesos de una organización es la primera condición para la mejora continua. Los objetivos son evitar pérdida de recursos y organizar el lugar de trabajo (Madariaga, 2016).

La técnica 5S's, forma parte del sistema manufactura ajustada, es una metodología sistémica para mantener en óptimas condiciones el lugar de trabajo y proveer seguridad al personal en la ejecución de tareas diarias (Rey, 2018).

La organización del lugar de trabajo aumenta la eficiencia del trabajador, las actividades operativas son realizadas con eficiencia alcanzando metas de productividad.

La técnica 5S's es flexible de aplicar, desde el puesto del operario de manufactura hasta el escritorio de una secretaria en la administración. Sostener los logros requiere disciplina del personal (Velásquez, 2011). La Figura 15 ilustra la metodología de la técnica 5S's

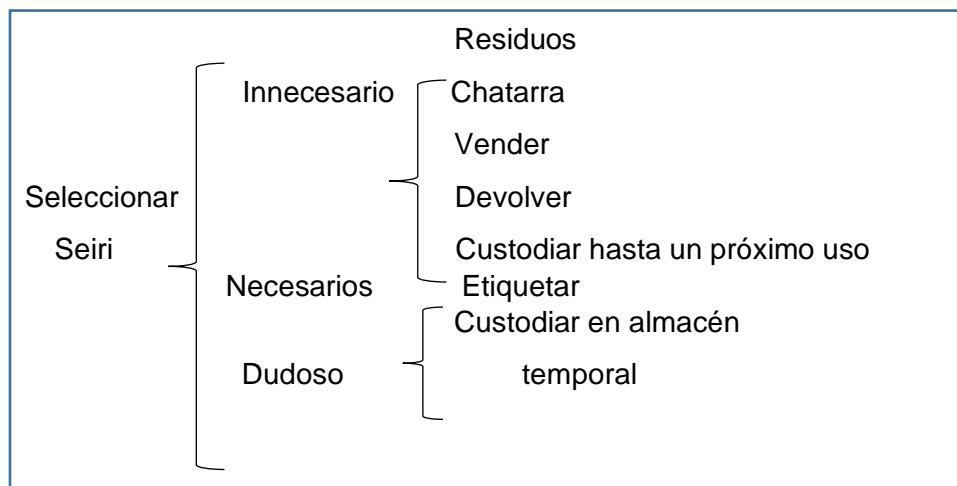


**Fuente. Elaboración propia, 2019**

Las fases de metodología de la técnica 5S's son las siguientes:

Seiri-seleccionar. Separar los elementos innecesarios del lugar de trabajo Los elementos innecesarios no se usa en el corto plazo. (Madariaga, 2018). La figura16 ilustra un criterio de selección de elementos.

**Figura 16. Separar elementos necesarios e innecesarios**



**Fuente. Adaptado de Madariaga (2018). Lean Manufacturing**

La presencia de elementos innecesarios son fuentes de peligro inminente; generan un ambiente de trabajo tenso, impide la visión completa del lugar de trabajo, dificulta el uso de los equipos y máquinas, obstaculiza el tránsito de los trabajadores. (Sánchez, 2010).

Seiton-ordenar. Consiste en organizar los elementos necesarios en función a la frecuencia de uso. El seiton emplea ayudas visuales en los almacenes, reduciendo accidentes por movimiento del personal

Las señales facilitan identificar áreas de paso seguro para el tránsito de personas, la visualización clara de los equipos y máquinas. Así se evitan actividades sub estándares e incidentes laborales. (Dobersan, 2005).

Seiso-limpiar. El propósito es eliminar la suciedad del área de trabajo. Se identifican averías, fallos de cualquier tipo. Seiso exige identificar las fuentes de

suciedad y contaminación, para eliminarlas. El mantenimiento autónomo organiza la secuencia y periodicidad de las tareas de limpieza (Rey, 2005).

La figura 17 presenta acciones iniciales referidas a las tres primeras fases

**Figura 17. Mejora la productividad con las 3 primeras fases de las 5S's**



**Fuente. Paredes, F. (2007). Instituto de Desarrollo de Investigación Aplicada.**

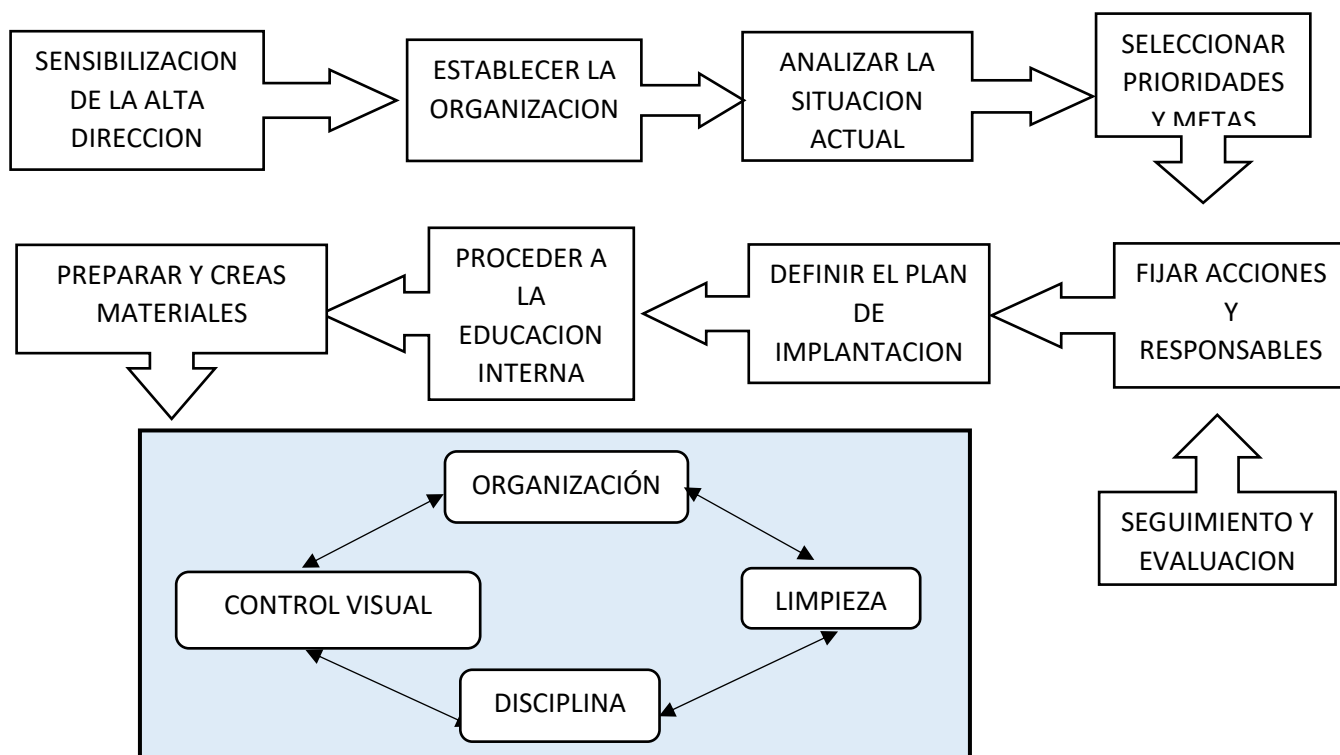
Seiketsu-estandarizar. La estandarización mantiene los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras “S”. Los objetivos de Seiketsu son:

- Promover los procedimientos de uso común.
- Crear el hábito de conservar seguro el lugar de trabajo.
- Evitar que los errores en la limpieza puedan conducir a accidentes.
- Mantener áreas de trabajo con estándares de seguridad laboral.

La gestión visual brinda información sobre los estándares del área de trabajo. Paneles, líneas, colores y figuras son formas de comunicación para prevenir actos sub estándares. Las normas contienen reglas para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad y procedimiento en caso de identificar anomalías (Sánchez, 2010).

Shitsuke-mantener. El propósito es convertir en hábito el uso de estándares para organizar el lugar de trabajo. Implica el desarrollo de la cultura de autocontrol dentro de la empresa. La aplicación del ciclo de mejora en cada una de las actividades coadyuva a la práctica del Shitsuke sin dificultad (Dobersan, 2005). La figura 18 presenta un esquema para aplicar la técnica 5S's.

**Figura 18. Implementación de la técnica 5S's.**



**Fuente:** Adaptado de Manene, Luis. (2010). *Implantación de las 5S. España*

### 3.3.11.2 Mantenimiento autónomo.

El mantenimiento autónomo es una actividad de la técnica mantenimiento total productivo (TPM), es parte del sistema de gestión ajustada. El principio de relación colaborador con un equipo, debe involucrar el mantenimiento del equipo. (Paredes, 2017)

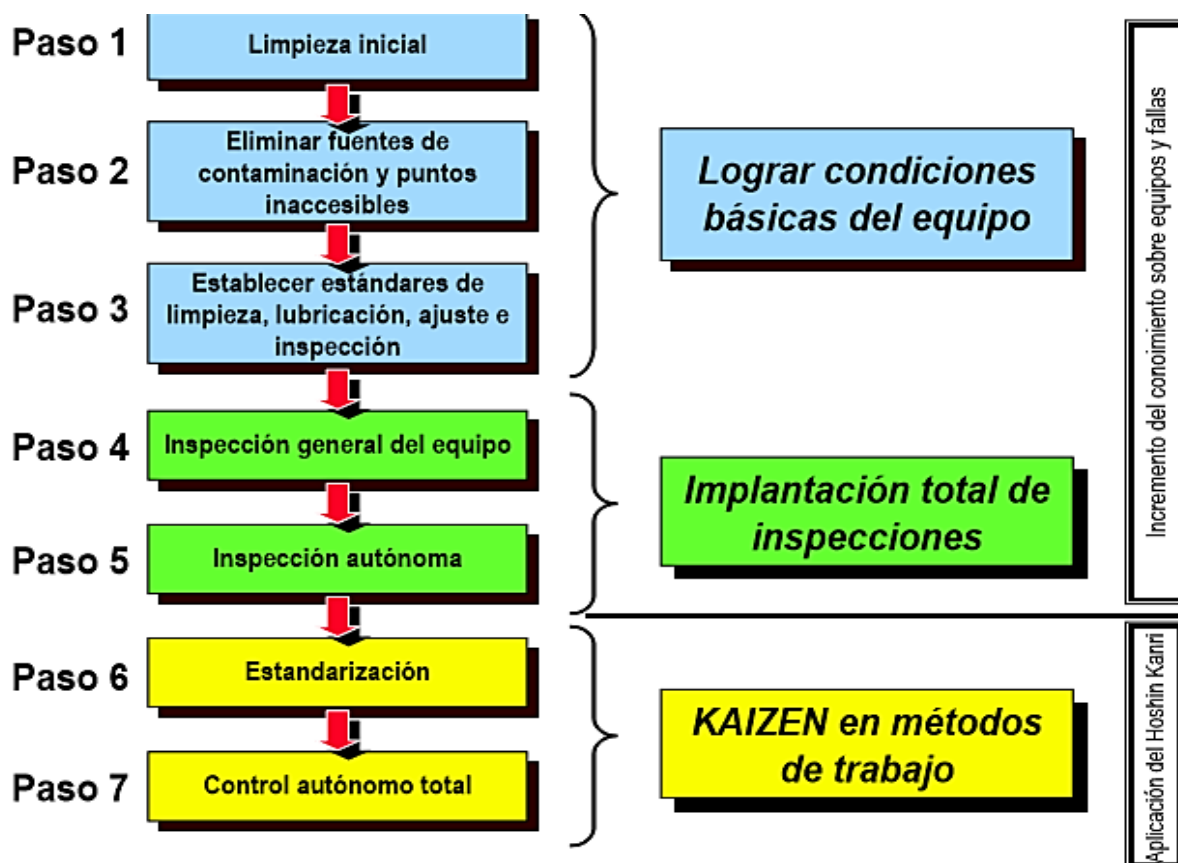
Los objetivos del mantenimiento autónomo son:

- El mantenimiento preventivo comienza por los operadores de los equipos.
- Detectar el deterioro del equipo a través de revisiones diarias.
- Mantener al equipo en estado ideal a través de la operación apropiada.
- Establecer las condiciones básicas para tener el equipo operativo.

(Paredes, 2017)

El mantenimiento autónomo transfiere a los operadores tareas frecuentes e importantes del mantenimiento como limpieza, lubricación, inspección entre otros (Madariaga, 2018). La figura 19 presenta las tareas correspondientes.

**Figura 19. Tareas básicas del mantenimiento autónomo**



**Fuente. Paredes, F. 2019. TPM Curso integral. Lima**

A través de las tareas de mantenimiento autónomo los operarios detectan situaciones anómalas, se reduce significativamente los riesgos por contacto con máquinas defectuosas (Madariaga, 2018).

**Figura 20. Mantenimiento autónomo**



**Fuente. Paredes, F.2017. TPM Curso Integral. Lima**

El mantenimiento autónomo se implanta en el lugar de trabajo; tanto en la máquinas y equipos como en los elementos complementarios para realizar las operaciones de manufactura.

### **3.3.11.3 Gestión visual.**

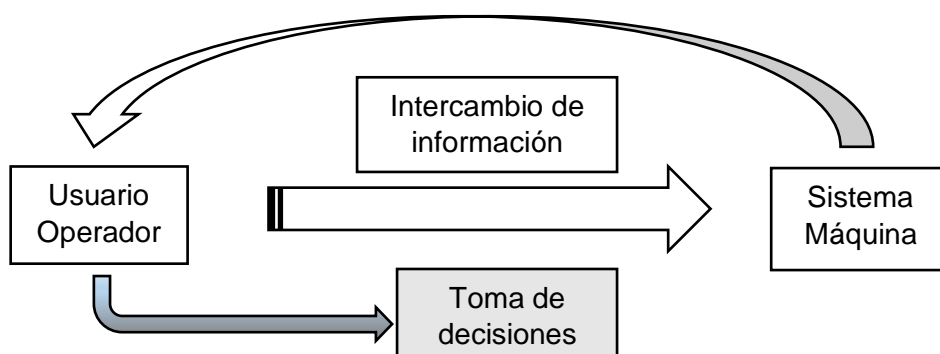
La gestión visual es una técnica de seguimiento del sistema de gestión ajustada. El objetivo es difundir estándares para el control visual del lugar de trabajo, así las condiciones operativas (Madariaga, 2018).

El operador controla las acciones del sistema por medio de la información, a través señales visuales para indicar el estado del proceso o las condiciones del sistema (Romero, 2018).

Generalmente, el diseño de máquinas o sistemas tienen modelos explícitos y detallados en su construcción, funcionamiento, precisión y comportamiento, pero casi nunca se involucran aspectos referidos al usuario y al impacto en el entorno.

La adecuada recepción e interpretación de la información por el usuario es base de la toma de decisiones para alcanzar el objetivo esperado. La figura 21 esquematiza el objetivo de la gestión visual.

**Figura 21. Gestión visual**



**Fuente. Elaboración propia, 2019**

### 3.4 Marco conceptual.

Términos y definiciones. La Norma ISO 45001 utiliza los siguientes términos y definiciones básicos en el SST.

- Organización. Persona o grupo de personas que tiene sus propias funciones con responsabilidades, autoridad u relaciones para el logro de sus objetivos<sup>1</sup>. (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Parte interesada. Persona u organización que puede afectar, o verse afectada, o percibirse como afectada por una decisión o actividad<sup>2</sup>. (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Trabajador. Persona que realiza un trabajo o actividades relacionadas con el trabajo que están bajo el control de la organización<sup>3</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Participación. Acción y efecto de involucrar en la toma de decisiones<sup>4</sup>. (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018)
- Consulta. Búsqueda de opiniones con anterioridad a la toma de una decisión<sup>5</sup>. (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018)
- Lugar de trabajo. Lugar o espacio bajo el control de la organización donde una persona se necesita ubicar o ir por razones de trabajo.<sup>6</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).

- Contratista. Organización externa que proporciona servicios a la organización de acuerdo con las especificaciones, términos y condiciones acordadas.<sup>7</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Requisito. Necesidad o expectativa establecida, por lo general implícita u obligatoria.<sup>8</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Sistema de gestión. Conjunto de elementos de una organización que interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para lograr estos objetivos.<sup>9</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo (SST). Sistema de gestión utilizado para alcanzar la política de la SST. Los resultados previstos son prevenir las lesiones y deterioro de la salud en los trabajadores y proporcionar lugares de trabajo seguros y saludables.<sup>10</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Alta dirección. Persona o grupo de personas que dirige y controla la organización al más alto nivel.<sup>11</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Eficacia. Grado en que se realizan las actividades y se alcanzan los resultados planificados.<sup>12</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Política. Intenciones y dirección de una organización, como las expresa formalmente su alta dirección.<sup>13</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Política de la seguridad y salud en el trabajo. Declaraciones para prevenir lesiones y deterioro de la salud durante las actividades relacionadas con el trabajo a los trabajadores.<sup>14</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Objetivo. Resultado a alcanzar.<sup>15</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Objetivo de la seguridad y salud en el trabajo. Objetivo establecido por la organización para lograr resultados específicos coherentes con la política de la SST.<sup>16</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018)
- Lesión y deterioro de la salud. Efecto adverso en la condición física, mental o cognitiva de una persona.<sup>17</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Peligro. Fuente con un potencial para causar lesiones y deterioro de la salud.<sup>18</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).



- Riesgo. Efecto de la incertidumbre, puede ser positivo o negativo.<sup>19</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Riesgo para la seguridad y salud en el trabajo. Combinación de eventos o exposiciones de peligro relacionados con el trabajo y la severidad de la lesión y/o deterioro de la salud que puede ocurrir.<sup>20</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Competencia. Capacidad para aplicar conocimientos y habilidades con el fin de alcanzar los resultados previstos.<sup>21</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Información documentada. Información que una organización tiene que controlar y mantener, y el medio que lo contiene.<sup>22</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Proceso. Conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, que transforman las entradas en salidas.<sup>23</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Procedimiento. Forma específica de llevar a cabo una actividad o proceso.<sup>24</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Desempeño. Resultado, cuantitativo o cualitativo, medible relacionado con la gestión de actividades, procesos, productos, sistemas u organizaciones.<sup>25</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Desempeño de la seguridad y salud en el trabajo. Desempeño relacionado con la eficacia de la prevención de lesiones y deterioro de la salud para los trabajadores y de la provisión de lugares de trabajo seguros y saludables.<sup>26</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Contratar externamente. Establecer un acuerdo mediante el cual una organización externa realiza parte de una función o proceso de una organización.<sup>27</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Seguimiento. Determinar el estado de un sistema, un proceso o una actividad.<sup>28</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Medición Proceso para determinar un valor.<sup>29</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).

- Auditoría. Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencia y evaluarlas objetivamente para determinar el grado de cumplimiento de criterios definidos de auditoría.<sup>30</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Conformidad. Cumplimiento de un requisito.<sup>31</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- No conformidad. Incumplimiento de un requisito.<sup>32</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Incidente. Suceso que surge del trabajo o en el transcurso del trabajo que podría tener o tiene como resultado lesiones y deterioro de la salud.<sup>33</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Accion correctiva. Accion de eliminar la causa de una no conformidad o un incidente y prevenir que vuelva a ocurrir. <sup>34</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).
- Mejora continua. Actividad recurrente para mejorar el desempeño. <sup>35</sup> (NORMA INTERNACIONAL ISO 45001:2018).

### **3.5 Hipótesis general y específicas**

#### **3.5.1 Supuestos teóricos.**

Según la Escuela Europea de Excelencia (2018) en el momento de planificar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, toda organización debe considerar las cuestiones del alcance de la implementación, por lo cual se deben considerar los ítems 4.1, 4.2 y 4.3 de la Norma ISO 45001:2018.

El propósito es eliminar los peligros minimizar efectos no deseados, asegurar los resultados previstos por el sistema SST y alcanzar la mejora continua, todo lo anterior asociado con los cambios en la empresa, los procesos y el sistema SST.

La metodología y criterios que emplea la organización para la evaluación de los peligros y riesgos para la seguridad y salud en el trabajo tienen que precisar el alcance, naturaleza y momento en el tiempo para asegurar que sean proactivas más que reactivas.

De acuerdo con la consultora ISO Tools (2016) la empresa tiene que establecer los procesos para la identificación de los peligros, la evaluación y valoración de los riesgos, determinar controles necesarios que se requieran.

La presente investigación emplea la matriz de consistencia como guía para evaluar el grado de conexión lógica entre el título, problema, objetivos, hipótesis, variables, dimensiones, método, diseño de investigación, población y muestra de estudio. Además, promueve la coordinación entre los aspectos operativos de las operaciones y los requisitos de la Norma ISO 45001.

### **3.5.2 Hipótesis general y específicas**

**Hipótesis general (H.G.).** Al implementar la Norma ISO 45001 se puede reducir significativamente los accidentes laborales en el Laboratorio de Máquinas – Herramientas de la Facultad de Ingeniería Industrial de la UNMSM.

#### **Hipótesis específicas**

**Hipótesis específica N°1.** Al ejecutar la técnica 5S's en la implementación de la Norma ISO 45001 se puede mejorar considerablemente la organización en el lugar de trabajo.

**Hipótesis específica N° 2.** Al establecer el mantenimiento autónomo dentro de la Norma ISO 45001 se puede reducir drásticamente los accidentes por operación en el lugar de trabajo.

**Hipótesis específica N°3.** Al aplicar el control visual en la Norma ISO 45001 se puede disminuir los incidentes laborales en el lugar de trabajo.

### 3.6 Variables, definición operacional e indicadores.

#### 3.6.1 Variables de la hipótesis general.

En la tabla 5 se presentan las variables que se han fijado para la hipótesis de la investigación.

***Tabla 5. Variables de la hipótesis general***

<b>Variable 1 (V.1) y variable 2 (V.2) de la Hipótesis general (H.G.)</b>	
V.1.- H.G.: Norma ISO 45001	V.2.- H.G: Accidentabilidad

***Fuente. Elaboración propia, 2019.***

**Tabla 6. Operacionalización de la variable 1**

		<b>Indicador</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Frecuencia de medición</b>	<b>Estadísticos Descriptivos</b>	<b>Estadísticos inferenciales</b>
<b>Variable 1</b>	Norma ISO 45001	Auditoria de verificación	Puntaje Rango: 0-100	Mensual	- Media - Varianza - Desviación estándar	- Normalidad - Aleatoriedad - Rangos - Correlacion

**Fuente. Elaboración propia, 2019****Tabla 7. Operacionalización de la variable 2**

		<b>Indicador</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Frecuencia de medición</b>	<b>Estadísticos descriptivos</b>	<b>Estadísticos inferenciales</b>
<b>Variable 2</b>	Accidentabilidad	Índice de accidentabilidad	Número de accidentes por mes	Mensual	- Media - Varianza - Desviación estándar	- Normalidad - Aleatoriedad - Rangos - Correlacionl

**Fuente. Elaboración propia, 2019**

## 4 Capítulo III. Método de investigación

### 4.1 Tipo de investigación.

La investigación es descriptiva, tipo aplicativo, enfoque cuantitativo, despliega una metodología en un sistema para lograr seguridad y salud en el trabajo (Hernández, R., Fernández, C., Batipsta, L., 2014)

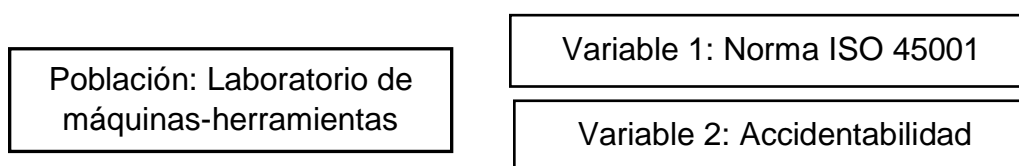
En la investigación se describe el Laboratorio de máquinas–herramientas (LMH), se identifican peligros y riesgos en los lugares de trabajo, antes y después de implementar la Norma ISO 45001, con el propósito de mejorar el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El carácter aplicativo de la investigación tiene el propósito de presentar alternativas de solución a situaciones concretas a través de técnicas de mejora continua. La investigación es cuantitativa, recolecta y analiza datos numéricos de las variables, los cuales son tratados usando técnicas estadísticas apropiadas.

### 4.2 Diseño de la investigación.

La presente investigación correlacional tiene como fin determinar el grado de relación existente entre dos variables de interés en una misma población (Rivas, 2009). El estudio experimental aborda la implementación de la Norma ISO 45001 en un área específica.

**Figura 22. Esquema del diseño de la investigación**



**Fuente. Elaboración propia, 2019.**

En la esquena de diseño de la investigación se plantean los siguientes pasos:

1º Medición previa de la variable a 2:

$$O_1 = \text{Accidentabilidad inicial}$$

2º Aplicación a la población en estudio:

$$X = \text{Laboratorio de máquinas-herramientas (LMH)}$$

3º Nueva medición de la variable 2:

$$O_2 = \text{Accidentabilidad final}$$

Plan a seguir. En primer lugar, se describe la organización del trabajo en el LMH. El propósito es definir condiciones que limitan aplicar reglas de uso común para generar seguridad en el lugar de trabajo. La información permitirá elaborar la Matriz Identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control

En segundo lugar, se elabora la propuesta de operaciones para la gestión del cambio de la Norma ISO 45001 para el LMH utilizando la técnica 5S's.con el fin de eliminar los peligros en el lugar de trabajo.

#### **4.3 Universo, población.**

El universo está formado por las empresas industriales de manufactura de materiales, privadas y públicas a nivel nacional. La población es el centro capacitación de manufactura de materiales de la Facultad de Ingeniería Industrial, de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, designado como Laboratorio de máquinas-herramientas (LMH).

En el LMH se realiza la capacitación de estudiantes sobre el uso de máquinas-herramientas. Las operaciones de manufactura en el LMH son desarrolladas por docentes, técnicos industriales y estudiantes. Durante las operaciones existe una fuerte interacción hombre-máquina en el lugar de trabajo.

La implantación de la Norma ISO 45001 en el LMH empleando las técnicas 5S's permite la organización del lugar de trabajo minimizando los peligros. Los resultados son válidos para talleres que operan máquinas-herramientas.

Las técnicas 5S's, incluido el mantenimiento autónomo y el control visual, no son técnicas estáticas, están sostenidas en una metodología de mejora continua, actualizando las reglas de uso común a los cambios en el lugar de trabajo.

#### 4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

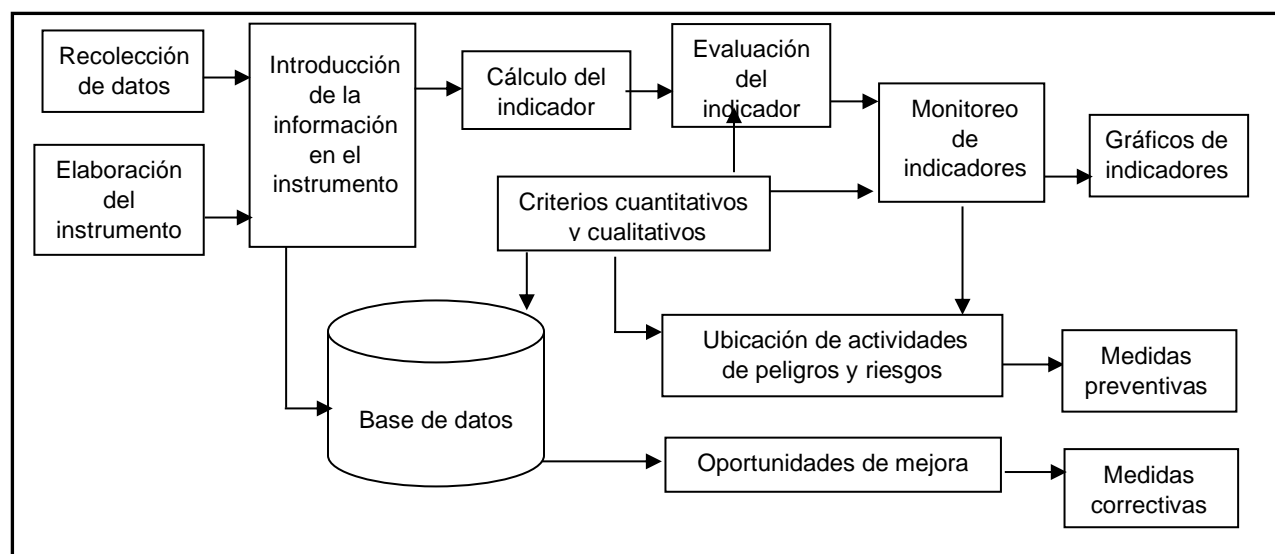
La recolección de la información se obtiene de fuentes primarias, como lugar de trabajo, materiales, máquinas, información visual.

Las fuentes secundarias son los registros de actividades, relativos a los flujos de información, materiales y registros de seguridad, relativo a los accidentes laborales. Las técnicas de recolección son la observación y la encuesta.

#### 4.5 Procesamiento de datos.

La figura 23 describe el esquema del procesamiento de la información recolectada.

**Figura 23. Esquema de procesamiento de la información**



**Fuente. Elaboración propia, 2019**



La información recolectada se basa en la secuencia de tratamientos matemáticos. Para verificar la validez y confiabilidad de los datos se utiliza la prueba estadística alfa de Crombach, del programa estadístico SPSS versión 24.

Desde que la investigación es del tipo longitudinal es necesario ubicar el proceso y el momento en que se recoge la información. Los documentos de soporte sirven para recolectar información y el cálculo de indicadores cuantitativos.

La información recolectada durante la implementación (fichas, encuestas, etc.) de la técnica 5S's son almacenados en una base de datos. Luego serán procesados y presentados de diversas formas, como: tablas, gráficos, porcentajes, recuento, etc.

Se realizan las siguientes pruebas estadísticas:

- Confiabilidad y validez de los datos del cuestionario organizacional.
- Validez de la hipótesis general y las hipótesis específicas.
- Gráficos de los resultados de las auditorías.
- Gráficos de tendencia de indicadores.

#### **4.6 Análisis e interpretación de la información.**

Obtenido los resultados de las pruebas de la investigación, ellos generaran etapas de la metodología de la técnica 5S's. Tanto en los aspectos operativos que comprenden: la 1ra S, la 2da S y la 3ra S, como los aspectos de gestión que involucran: la 4ta S y la 5ta S.

La línea base de la investigación se elabora con el formato de evaluación del sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo. Los datos recogidos se evalúan e interpretan para determinar el nivel presente y final de la investigación.

Para el análisis de la información recolectada se usan las técnicas estadísticas de evaluación como diagrama de causa-efecto, diagrama de Pareto. Los resultados de la investigación se usan para determinar el cambio en el tiempo.

#### **4.6.1 Los indicadores de SST.**

Son formulaciones matemáticas para reflejar una situación determinada. Un indicador es una relación entre variables cuantitativas o cualitativas que indica la situación y la tendencia en el objeto o fenómeno observado, en relación con objetivos y metas previstas e impactos esperados. Los indicadores son valores, unidades, índices, series estadísticas, etc.

:

Los indicadores son útiles para:

- Evaluar la gestión
- Identificar oportunidades de mejoramiento
- Adecuar a la realidad objetivos, metas y estrategias
- Sensibilizar a las personas que toman decisiones y a quienes son objeto de las mismas, acerca de las bondades de los programas
- Tomar medidas preventivas a tiempo
- Comunicar ideas, pensamientos y valores de una manera resumida: "medimos lo que valoramos y valoramos lo que medimos"

Cuando se analizan sus resultados a través de variables de tiempo, persona y lugar; se observan las tendencias que el mismo puede mostrar con el transcurrir del tiempo y se combina con otros indicadores apropiados, se convierten en poderosas herramientas de gerencia, pues permiten mantener un diagnóstico actualizado de la situación, tomar decisiones y verificar si éstas fueron acertadas.

Los indicadores de SST constituyen el marco de referencia para evaluar el nivel de protección de los trabajadores ante los peligros y riesgos en el lugar de trabajo. Los indicadores de SST son utilizados por empresas públicas y privadas para formular políticas y programas con el fin de prevenir lesiones, enfermedades y muertes profesionales. Así también para indicar áreas particulares de mayor riesgo en el lugar de trabajo.

### **Indicadores de resultados.**

Mediante la obtención de índices estadísticos que expresan en cifras relativas las características de una empresa, mercados, centros comerciales etc., determinarán la confiabilidad de las hipótesis propuestas en el presente estudio.

- **Índice de Accidentalidad.** Nos permiten evaluar con otras empresas, al interior de la misma empresa o con otro sector, llevando consigo interpretaciones de actitudes o realizar inferencias acerca de los trabajadores, logrando evaluar la gestión en SST. Identificar oportunidades de mejora, sensibilizar a los trabajadores y tomar medidas preventivas con anterioridad.

- **Índice de Accidentabilidad (IA).** Una medición que combina el índice de frecuencia de lesiones con tiempo perdido (IF) y el índice de severidad de lesiones (IS). Es el producto del valor del índice de frecuencia por el índice de severidad dividido entre 1000

$$IA = (IF \times IS) / 1000$$

- **Índice de Severidad (IS).** Número de días perdidos por cada millón de horas - hombre trabajadas. Se calcula con la formula siguiente:

$$IS = (N^{\circ} \text{ Días perdidos} \times 1'000,000) / \text{Horas- hombre trabajadas en el mes}$$

- **Índice de Frecuencia (IF).** Número de accidentes mortales e incapacitados por cada millón de horas hombre trabajadas. Se calculará con la formula siguiente:

$$(N^{\circ} \text{ accidentes} = \text{Incapacitantes} + \text{Mortal})$$

$$IFA = (N^{\circ} \text{ accidentes} \times 1'000,000) / \text{Horas-hombre trabajadas en el mes}$$

Se debe diferenciar los procesos que realiza el personal administrativo y de servicio, que no están expuesto a los mismos riesgos que el personal de producción, para lo cual se recomienda utilizar diferentes índices para cada una de las distintas unidades de trabajo.

**Baremo para la valoración del índice de gravedad de los accidentes de trabajo según la pérdida de tiempo inherente a la incapacidad causada**

<b>Naturaleza de la lesión</b>	<b>Jornadas de trabajo perdidas</b>
<b>Muerte</b>	<b>6000</b>
<b>Incapacidad permanente absoluta</b>	<b>6000</b>
<b>Incapacidad permanente total</b>	<b>4500</b>
<b>Pérdida del brazo por encima del codo</b>	<b>4500</b>
<b>Pérdida del brazo por el codo o debajo</b>	<b>3600</b>
<b>Pérdida de la mano</b>	<b>3000</b>
<b>Pérdida o invalidez permanente del pulgar</b>	<b>600</b>
<b>Pérdida o invalidez permanente de un dedo cualquiera</b>	<b>300</b>
<b>Pérdida o invalidez permanente de dos dedos</b>	<b>750</b>
<b>Pérdida o invalidez permanente de tres dedos</b>	<b>1200</b>
<b>Pérdida o invalidez permanente de cuatro dedos</b>	<b>1800</b>
<b>Pérdida o invalidez permanente pulgar y un dedo</b>	<b>1200</b>
<b>Pérdida o invalidez permanente pulgar y dos dedos</b>	<b>1500</b>
<b>Pérdida o invalidez permanente pulgar y tres dedos</b>	<b>2000</b>
<b>Pérdida o invalidez permanente pulgar y cuatro dedos</b>	<b>2400</b>
<b>Pérdida de una pierna por encima de la rodilla</b>	<b>4500</b>
<b>Pérdida de una pierna por la rodilla o debajo</b>	<b>3000</b>
<b>Pérdida del pie</b>	<b>2400</b>
<b>Pérdida de la vista (un ojo)</b>	<b>1800</b>
<b>Pérdida de la vista (ceguera total)</b>	<b>6000</b>
<b>Pérdida de oído (uno solo)</b>	<b>600</b>
<b>Sordera total</b>	<b>13000</b>

**Fuente: BOE 2016-España**

## 5 Capítulo IV. Resultados y discusión.

### 5.1 Estado inicial del LMH.

#### 5.1.1 Auditoria inicial del lugar de trabajo.

En la tabla 8 presenta los resultados de la auditoria inicial de las áreas del Laboratorio de Máquinas y Herramientas.

**Tabla 8. Resultados 1ra auditoria 5S's.**

Área 5S's	Zona 5S's	Calificación 1ra S	Calificación 2da S	Calificación 3ra S
Laboratorio de Máquinas y Herramientas-FII - UNMSM	Máquinas	30 %	33 %	30 %
	Ensayos	35 %	42 %	40 %
	CNC	45 %	45 %	50 %
	Almacén	28 %	35 %	45 %
	Oficinas	38 %	38 %	45 %

**Fuente. Elaboración propia. Setiembre, 2019.**

**Figura 24. Estado inicial de la áreas de máquinas LMH – FII - UNMSM.**



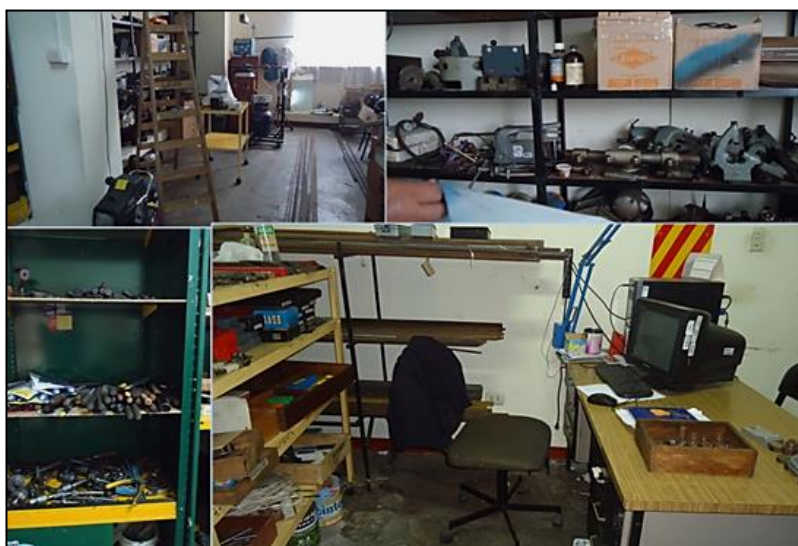
**Fuente. Elaboración propia. Registro fotográfico LMH-FII - UNMSM.  
Setiembre, 2019**

**Figura 25. Estado inicial de las oficinas, LMH – FII-UNMSM**



**Fuente. Elaboración propia. Registro fotográfico LMH-FII-UNMSM.  
Setiembre 2019**

**Figura 26. Estado inicial del almacén, LMH – FII-UNMSM.**



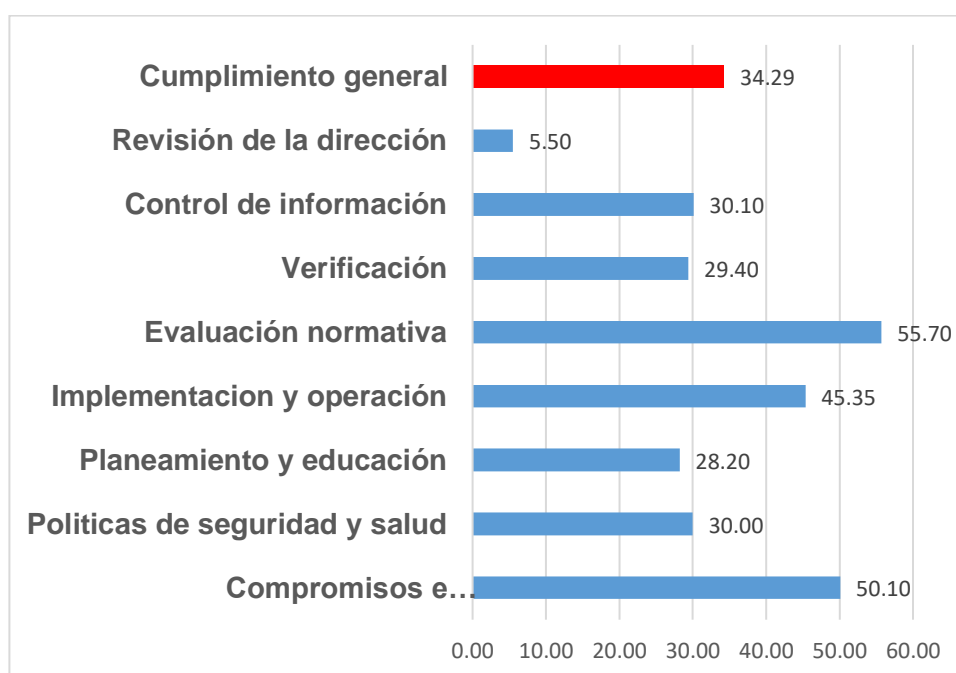
**Fuente. Elaboración propia. Registro fotográfico LMH-FII – UNMSM  
Setiembre, 2019**

### 5.1.2 Diagnóstico inicial del LMH.

Actualmente, El LMH carece de un sistema de gestión de Seguridad y Salud en el trabajo (SGSST); lo que representa una debilidad en el desarrollo de sus actividades. Sin embargo, el LMH realiza actividades parciales de un Sistema de Gestión tales como inspecciones.

El diagnóstico inicial se realizó utilizando el formato brindado por el Ministerio de Trabajo (2013) en la Resolución Ministerial 050-2013-TR. La figura presenta los resultados del diagnóstico de línea base para el LMH-FII-UNMSM.

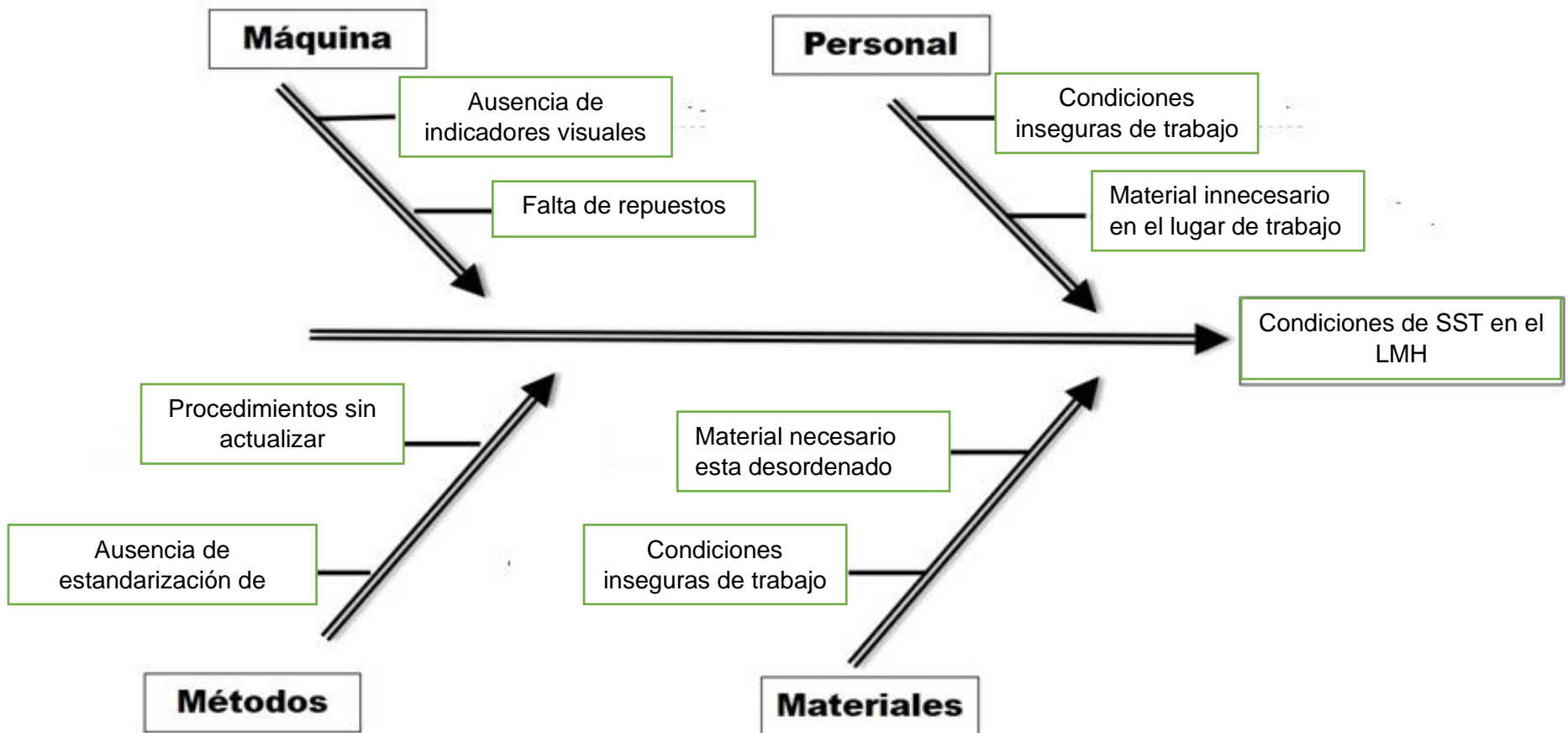
**Figura 27. Diagnóstico inicial: línea base**



**Fuente Elaboración propia. Setiembre, 2019**

La figura 28 ilustra el diagrama causa – efecto para estimar los factores a considerar en el SST del LMH.

**Figura 28. Diagrama causa-efecto del LMH**



**Fuente. Elaboración propia, 2019**



## 5.2 Identificación de oportunidades de mejora.

La observación de operaciones en el lugar de trabajo ha permitido establecer las siguientes fuentes de desperdicios de recursos que generan peligros en el lugar de trabajo.

- a) Inventario. Resulta un problema tener un inventario en donde las herramientas, elementos e insumos no estén identificados y en donde el uso final no se tenga definido ni programado. La existencia de materiales, insumos y/o elementos de máquinas sin destino en el tiempo ocasionan almacenamiento indebido, debiéndose realizar un almacén temporal con disposición final programada.
- b) Espera. Los tiempos de procesos se alargan cuando la ruta en el empleo de las máquinas-herramientas siguen secuencias no lógicas. Planificar procesos sin asegurar la tenencia de materiales e insumos ocasiona pérdida de tiempo.
- c) Movimientos innecesarios. Los de accesorios de las máquinas no se usan adecuadamente y el participante pierde tiempo en pedidos de accesorios, herramientas y otros elementos. No existe datos estadísticos de las pérdidas de tiempo en procesos innecesarios.
- d) Procesos innecesarios. Los desconocimientos de tolerancias para los productos provocan retrabajos. Los reprocesos y/o correcciones generan gastos en suministros y tiempo del operador.
- e) Defectos. El desconocimiento en la interpretación de lectura y/o procesos, generan gastos extras y consumo de tiempo para otros procesos.
- f) Transporte. Elaborar productos y procesos en forma rápida y trasladar al almacén a cada momento, genera pérdidas de hora-hombre, es necesario la elaboración de áreas auxiliares de espacios dedicados para almacenaje temporal en el LMH. Lograr la seguridad en los ambientes de trabajo se logra utilizando lo necesario y el transporte adecuado en los ambientes de trabajo.

- g) Recursos mal utilizados. El uso de estantería, mobiliarios y las áreas auxiliares son usando de manera ineficiente. Organizar estos recursos requiere de un procedimiento adecuado que generaría una mejor adecuación a los procesos realizados y menos pérdida de espacio y tiempos.

Análisis de Pareto de los desperdicios. Los datos son tiempos perdidos que han generado consumo de recurso sin valor agregado. La recolección se realizó con utilizando los reportes de producción y mantenimiento en el período agosto–setiembre, 2019. En la tabla 9 presenta los porcentajes de las fuentes de desperdicios en el periodo indicado.

**Tabla 9. Identificación de desperdicios.**

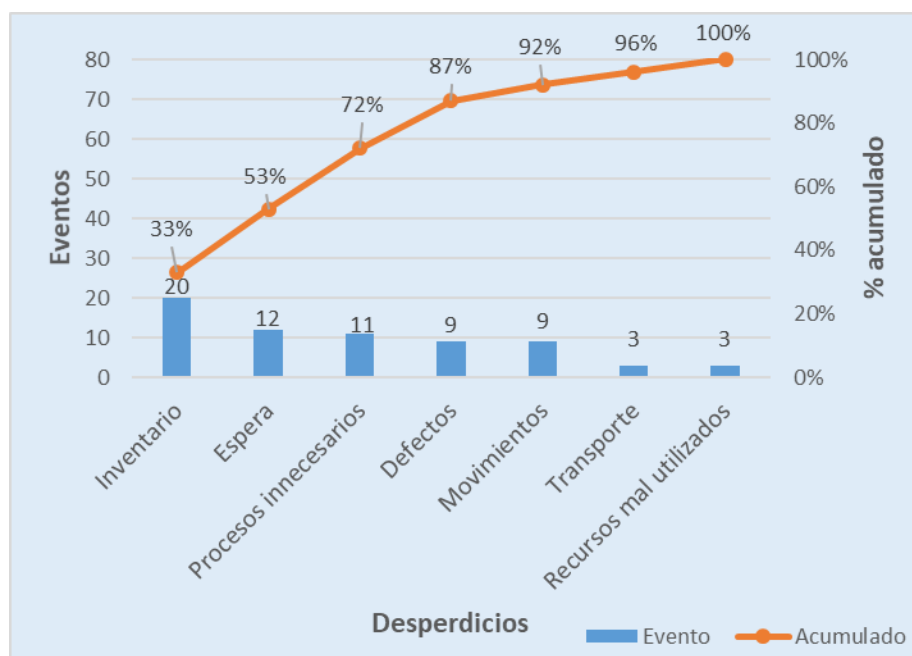
Tipo de desperdicio	Porcentaje
- Inventario	33 %
- Movimientos	5 %
- Recursos mal utilizados	4 %
- Espera	20 %
- Procesos innecesarios	19 %
- Defectos	15 %
- Transporte	4 %

**Fuente. Elaboración propia. Registro de operaciones LMH-FII**

**Periodo: agosto – setiembre, 2019**

Los principales desperdicios identificados son: inventario, procesos innecesarios, espera. En la figura 29 presenta el diagrama de Pareto.

**Figura 29. Diagrama de Pareto para desperdicios.**



**Fuente. Elaboración propia. Setiembre, 2019.**

La eliminación y/o reducción crean condiciones favorables para el control de las operaciones en el lugar de trabajo. Las técnicas operativas que sostiene la gestión del cambio en el lugar de trabajo fueron seleccionadas del documento Herramientas Lean publicado por la Escuela Lean Management (2014).

El criterio para la selección de técnicas de mejora:

- Organización del lugar de trabajo.
- Identificación de peligros en el lugar de trabajo.
- Minimización de errores de manufactura.

**Tabla 10. Técnicas operativas seleccionadas**

Técnica operativa	Resultado
(5S's)	Disminución de peligros en el lugar de trabajo
Mantenimiento autónomo	Reducción de accidentes en el lugar de trabajo.
Gestión visual	Maximiza acceso a vías de tránsito. Reglas de uso común

**Fuente. Pujol, Carlos. (2011). Como mejorar la productividad de su empresa: Lean manufacturing. CONFIEM.**

### 5.3 El Plan director 5S's.

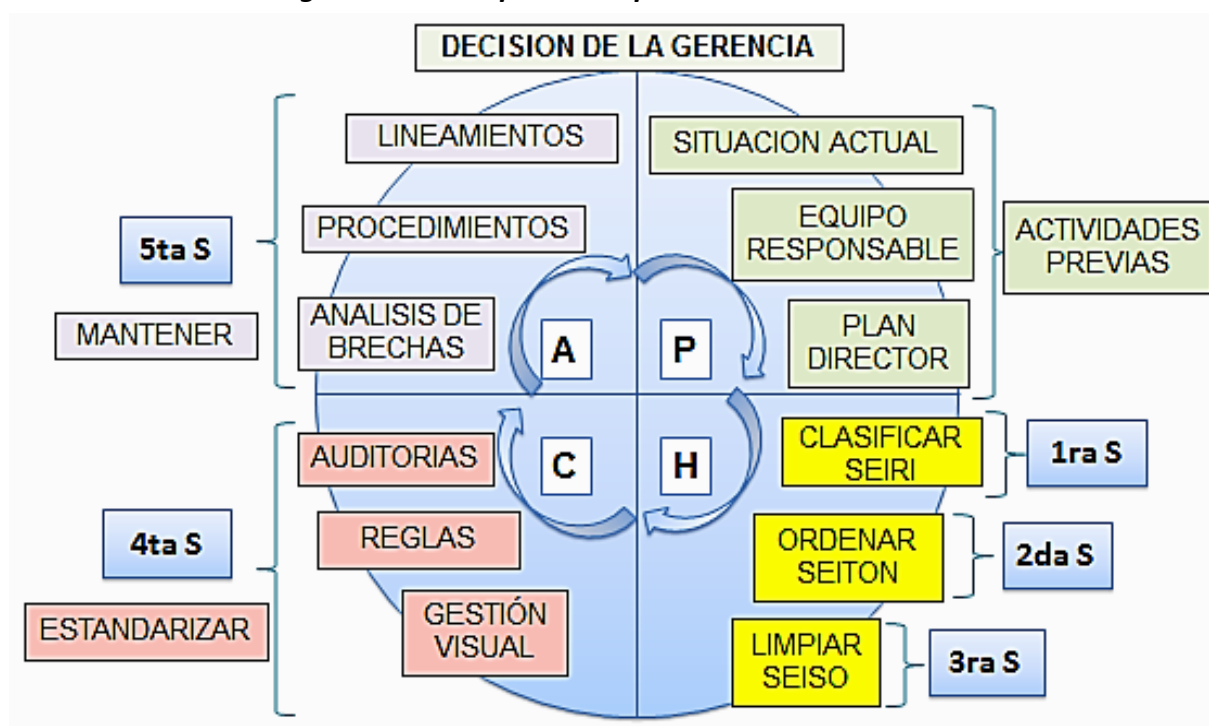
Los objetivos del plan director 5S's son:

1. Mejorar el lugar de trabajo del LMH – FII - UNMSM reduciendo las incidencias y accidentes, las averías de las máquinas y desperdicios de recursos.
2. Establecer procedimientos de orden y limpieza para el área de trabajo en el LMH.
3. Establecer controles visuales para el uso correcto de instrumentos, máquinas, herramientas, empleo de EPPs y prevención.
4. Establecer auditorías para evaluar el Plan Director 5S's.

El plan director desarrolla en la 3ra S las actividades de mantenimiento autónomo y en la 4ta S se aplica la gestión visual.

La figura 30 presenta la secuencia de actividades.

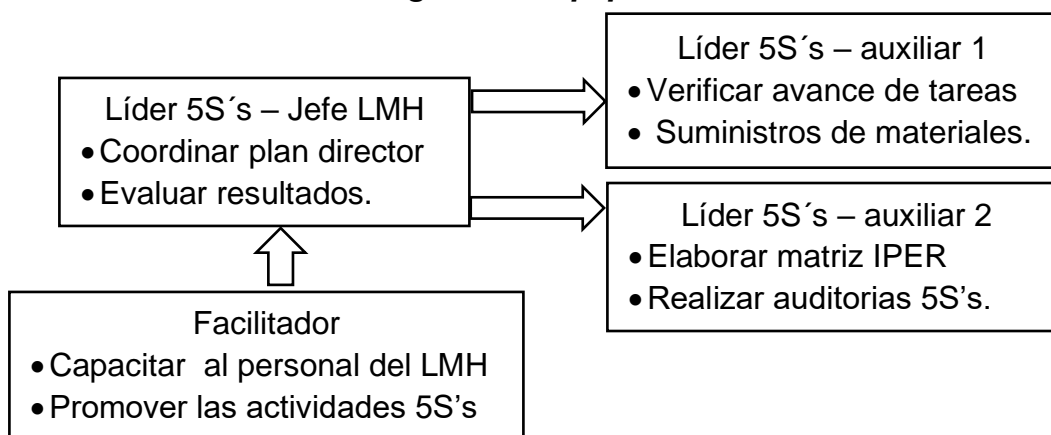
**Figura 30. Pasos para la implementar el Plan director 5 S's**



**Fuente. Coasaca, J. (2016). Las organizaciones y las 5S. CEUPS, Facultad de Ingeniería Industrial, UNMSM.**

El plan director 5S's se basa en la estrategia de mejora continua. Las actividades de la técnica 5S's se establecen en cada fase del ciclo PHCA (Coasaca, 2016). Dado la figura 31 presenta el equipo responsable de la ejecución de la propuesta de mejora.

**Figura 31. Equipo 5S's**



**Fuente. Elaboración propia, Setiembre 2019**

#### **5.4 Resultados de plan director 5S's.**

El equipo de 5S's desarrolló actividades para implementar la técnica 5S's en el LMH, desde Setiembre 2019 hasta marzo 2020. Los niveles alcanzados en las actividades realizadas se presentan en la tabla 11

**Tabla 11. Seguimiento de actividades del plan director 5S's.**

Plan director 5S's			Mes					
Actividad		Nivel	Set 2019	Oct 2019	Nov 2019	Dic 2019	Ene 2020	Feb 2020
1.	Actividades preliminares		<b>x</b>					
	1.1	Aviso oficial para iniciar el plan 5S's	100%	x				
	1.2	Capacitación 5S's	85%	x				
	1.3	Elaboración de documentos de soporte	90%	x				
	1.4	Definir objetivos de las etapas 5S's	95%	x				
2.	Implementación							
	2.1	Etapas operativas						
	2.1.1	1ra S: seiri - separar	75%		<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
	2.1.2	2da S: seiton - ordenar	76%		x	x	x	x
	2.1.3	3ra S: seiso - limpiar	75%				x	x
	2.1.4	Mantenimiento autónomo	70%				x	x
	2.2	Etapas de gestión				<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
	2.2.1	4ta S: sieketsu - estandarizar	75%				x	x
	2.2.2	Gestión visual	76%				x	x
	2.2.2	5ta S: shitsuke - mantener					x	x
	2.3	Seguimiento	92%	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
	2.4	Revisión de la dirección	90%	<b>x</b>			<b>x</b>	<b>x</b>

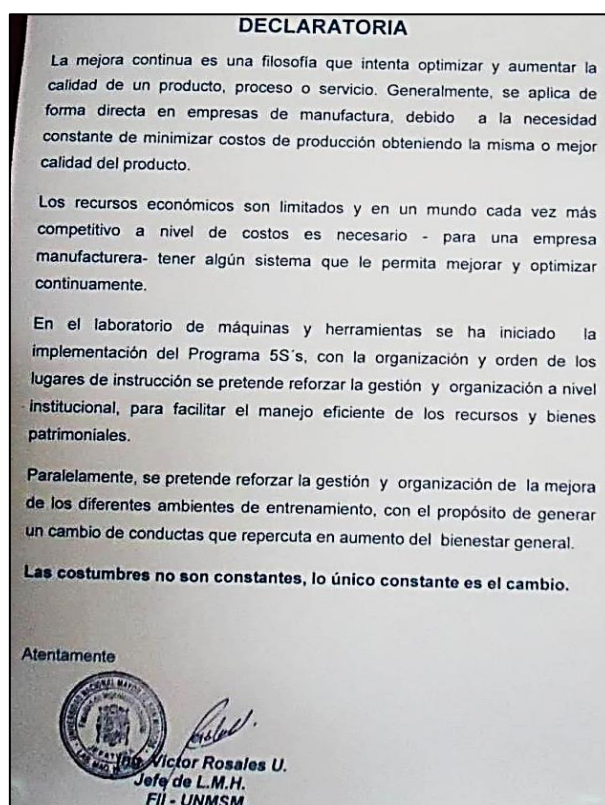
**Fuente. Elaboración propia. Formatos 5S's. Marzo, 2020.**

#### **5.4.1 Actividades Planear.**

El desarrollo de plan director se inicia con la ejecución de las condiciones necesarias para dar inicio a las etapas del programa 5S's. Las actividades preliminares realizadas fueron:

- Aviso de la dirección para el inicio del plan director 5S's.
- Reunión de la jefatura del LMH con el equipo 5S's.
- Elaboración del documento oficial de declaración 5S'.
- Difusión de la declaración 5S's.
- Capacitación 5S's; metodología, etapas, actividades, tareas.
- Elaboración de documentos de soporte.
- Establecimiento de las responsabilidades de los miembros del equipo 5S's.
- Elaboración de boletín y panel 5S's.
- Análisis de la situación actual.

**Figura 32. Inicio del programa de mejora**



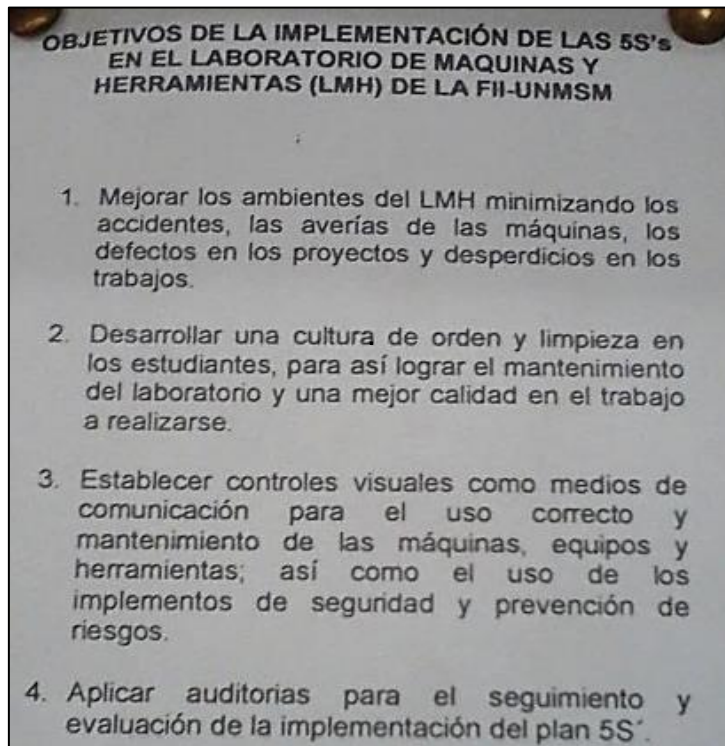
**Fuente. Registro del LMH 2019**

**Figura 33. Panel 5S's.**



**Fuente. Panel 5S's del LMH. Agosto, 2019.**

**Figura 34. Objetivos de plan director 5S's, LMH de FII-UNMSM.**



**Fuente. Registro documentario LMH – FII - UNMSM. Setiembre, 2019.**

#### **5.4.2 Actividades Hacer.**

Las actividades preliminares realizadas fueron:

- Validar de las tarjetas rojas y del sistema de control.
- Ubicar del almacén temporal
- Validar formato de documentos de soporte
- Registro fotográfico de la situación inicial
- Lanzamiento del gran día de limpieza.

Las actividades desarrolladas en la etapa operativa del plan director 5S's fueron:

- Despliegue de la 1ra S:
  - Campaña de limpieza: selección de material innecesario
  - Inventario y plan de retiro de material innecesario a almacén temporal
  - Oportunidades de mejora en áreas inseguras
  - Auditoria 1ra S
  - Establecer detalles de actividades 2da S.



**Tabla 12. Lista de documentos de soporte**

Documento N°	Descripción
01	Cuestionario auditorias
02	Mapa de zona para despliegue 5S's
03	Acta de reunión 5S's
04	Modelo de etiqueta roja
05	Seguimiento de asignaciones
06	Panel 5S's
07	Lista de elementos innecesarios
08	Inventario del almacén temporal
09	Lista de elementos necesarios
10	Identificación de lugar de almacenamiento
11	Registro de lugar de almacenamiento
12	Ubicación de puntos críticos de limpieza
13	Plan de implementación de controles visuales
14	Matriz de habilidad de operadores

**Fuente. Registro documental LMH –FII. Setiembre, 2019.**

**Figura 35. Día de la Gran limpieza en LMH de FII**

**Fuente. Registro documental LMH –FII. Setiembre, 2019.**

- Despliegue de 2da S:
  - Ubicación e inventario de material necesario
  - Establecimiento de reglas de almacenamiento de material necesario
  - Auditoria 1ra S y 2da S

- Definición de detalles de actividades 3ra S
- Despliegue de la 3ra S
  - Ubicar puntos críticos de limpieza
  - Limpieza de puntos críticos de difícil acceso
  - Definición de reglas de limpieza y lubricación
  - Establecimiento de procedimiento para reparaciones rápidas
- Identificación de fuentes de contaminación
- Auditorías 1ra S, 2da S y 3ra S
- Definición de los detalles de actividades 4ta S

#### **5.4.3 Actividades Controlar.**

A continuación, se presenta las actividades de control, que involucran a la etapa de gestión, realizadas durante la ejecución de plan director 5S's.

- Despliegue de 4ta S
  - Colocación de controles visuales para máquinas, equipos, herramientas.
  - Ejecución de procedimientos estándares en los lugares de trabajo.
  - Elaboración de manual de procedimientos estándares.
  - Monitoreo de indicadores 5S's
  - Seguimiento de auditorías
  - Monitoreo de indicadores 5S's
  - Auditoría 4ta S
  - Definición de detalles de actividades 5ta S

#### **5.4.4 Actividades Actuar.**

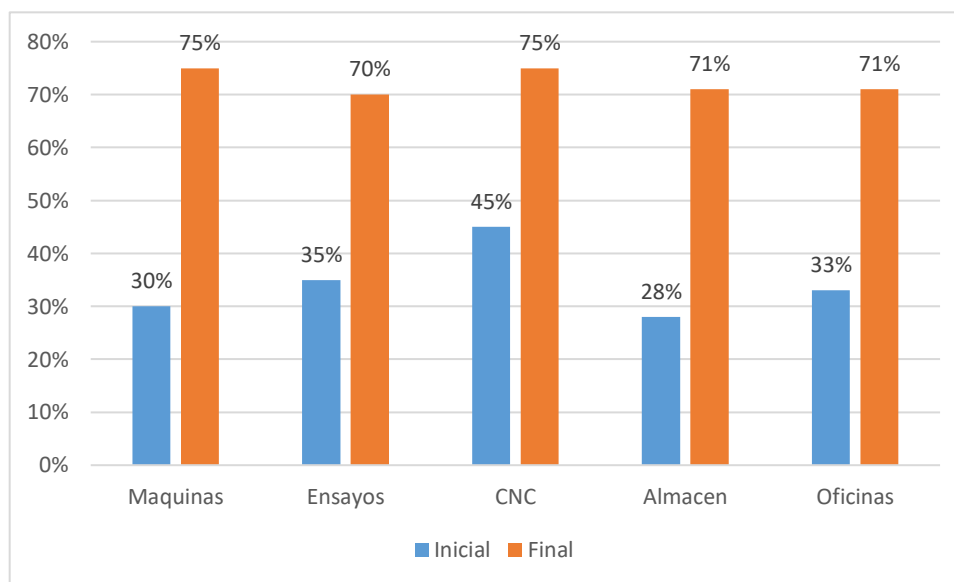
Las actividades desarrolladas en esta fase del ciclo PHCA fueron:

- Despliegue de la 5ta S
  - - Elaboración de plan de capacitación/reforzamiento
  - Revisión del nivel logrado por el plan director 5S's
  - Análisis de nivel alcanzado por indicadores 5S's
  - Auditoría 5ta S
  - Definición de actividades alternativas para el nuevo ciclo 5S's.

#### 5.4.5 Etapas de la técnica 5S's.

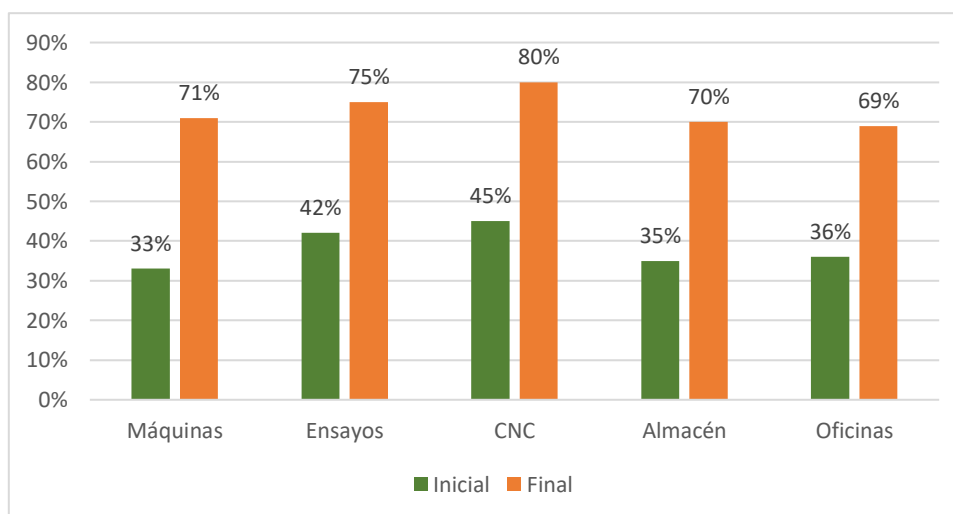
El desarrollo de las etapas operativas corresponde a la fase Hacer de la estrategia de mejora continua. Los resultados de las acciones que cuantifican en el nivel alcanzado en las auditorías 5S's en las figuras siguientes

**Figura 36. Nivel alcanzado en la 1ra S, LMH de FII**



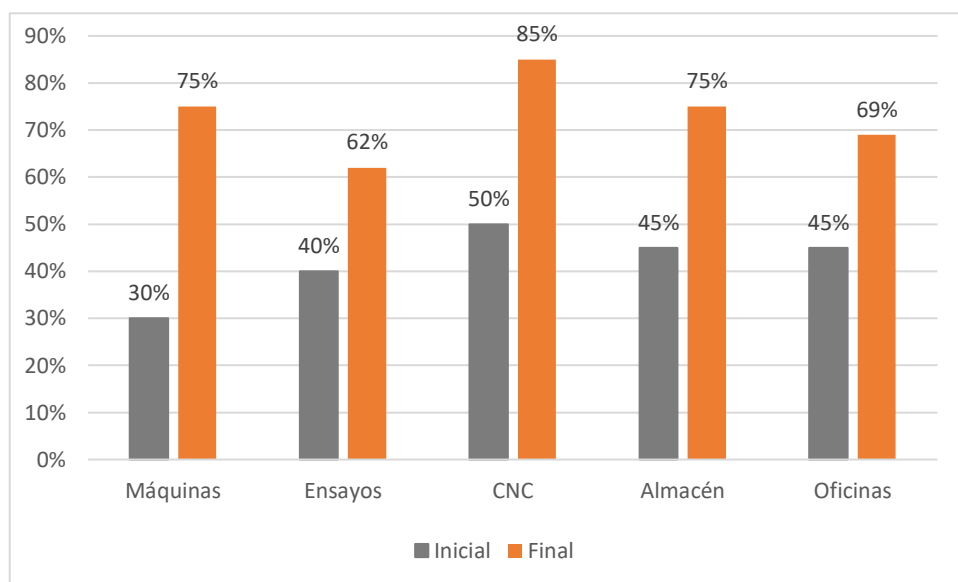
**Fuente. Elaboración propia. Registro documental LMH – FII. Setiembre, 2019.**

**Figura. Nivel alcanzado en la 2da S, LMH de FII**



**Fuente. Elaboración propia. Registro documental LMH – FII. Setiembre, 2019.**

**Figura 38. Nivel alcanzado en la 3ra S, LMH de FII**



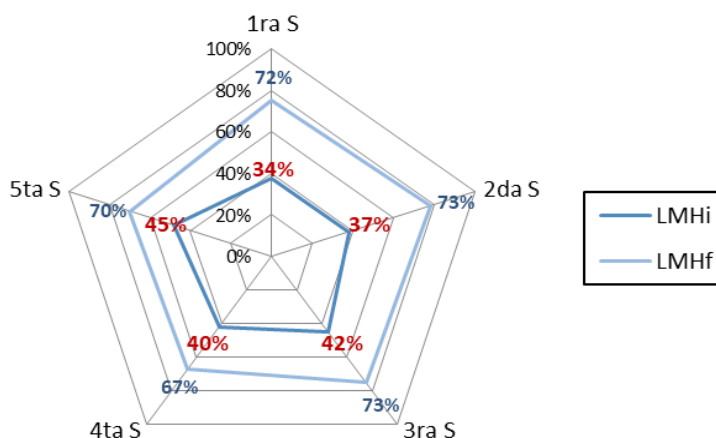
**Fuente. Elaboración propia. Registro documental LMH – FII. Setiembre, 2019.**

## 5.5 Impacto de la propuesta

### 5.5.1 Implementación de la técnica 5S's.

El impacto de la implementación de la técnica 5S's en el LMH-FII-UNMSM, se reflejan en la figura 39

**Figura 39. Nivel alcanzado en las etapas 5S's, LMH de FII**



**Fuente. Elaboración propia. Registro documental LMH –FI. Setiembre, 2019.**

Es imprescindible nombrar el orden alcanzado en el LMH, así como la ejecución de la gestión visual en las distintas áreas del LMH.

**Figura 40 Ingreso al LMH-FII.**



**Fuente. Registro fotográfico LMH-FII. Setiembre, 2019.**

**Zona de máquinas.** Los elementos innecesarios de la zona de máquinas se trasladaron a un almacén temporal. Se hicieron las reparaciones en el sistema de iluminación.

**Figura 41. Mejoras en zona de máquinas, LMH de FII**



**Fuente. Registro fotográfico LMH-FII. Setiembre, 2019.**

Los depósitos para lubricantes y los sectores de tránsito, la estantería y la señalización de espacios operativos de las máquinas fueron ordenados, limpiados y señalizados.

**Zona de ensayos.** Es una zona de capacitación, Ahì se realizan pruebas de características y propiedades de materiales. La figura 42 presenta el orden actual de la zona de ensayos.

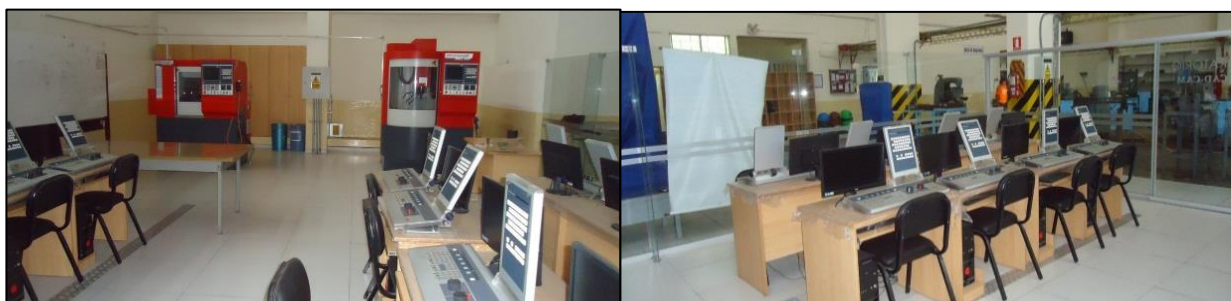
**Figura 42. Mejoras en áreas de ensayos, LMH de FII – UNMSM..**



**Fuente. Registro fotográfico LMH-FII. Setiembre, 2019.**

**Zona CNC.** La zona CNC tiene dos máquinas CNC: una fresadora y un torno. Los diseños simulados se desarrollan en 16 equipos simuladores. La figura 43 muestra los resultados.

**Figura 43. Mejoras en el área CNC, LMH de FII – UNMSM.**



**Fuente. Registro fotográfico LMH-FII. Setiembre, 2019.**

**Zona oficinas.** Las oficinas comprenden la oficina de la jefatura del LMH, el área de recepción y la sala de profesores. En ellas se realizan coordinaciones académicas y gestiones administrativas. Se clasificaron los documentos en los estantes según su prioridad de uso y los documentos y libros fueron reducidos con la eliminación de papelería sin valor. Ver figura 44.



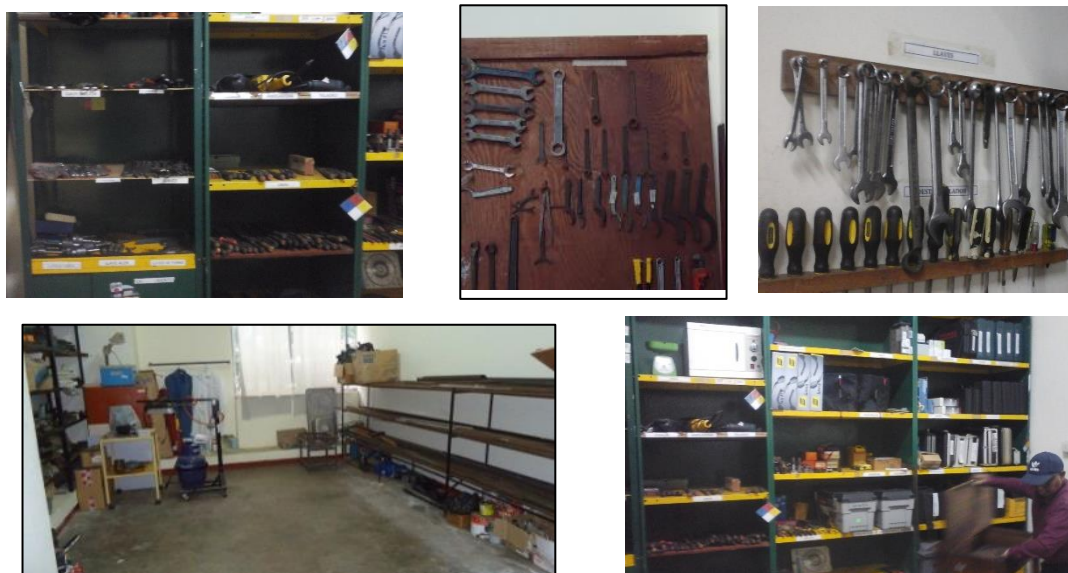
**Figura 44. Mejoras en las oficinas, LMH de FII – UNMSM.**



**Fuente. Registro fotográfico LMH-FII. Setiembre, 2019.**

**Almacén.** Es el ambiente en donde se guardan herramientas, equipos, insumos y repuestos para el uso académico. La figura 45 presenta las mejoras.

**Figura 45. Mejoras en el almacén, LMH de FII – UNMSM.**



**Fuente. Registro fotográfico LMH-FII. Setiembre, 2019.**

### 5.5.2 Matriz IPERC

En el siguiente cuadro se presenta la matriz de peligros, evaluación de riesgo y control para el LMH.

**TABLA 13. MATRIZ IPERC**

**Situación**

**Probabilidad**

92

Actividad	Personal expuesto	Peligro	Consecuencia	Rutina	No rutinario	Emergencia	Personas expuestas	Procedimiento	Capacitación	Exposición	Exposición	Severidad	Riesgo	Nivel de riesgo	MEDIDAS DE CONTROL
Almacenaje de herramienta	Personal de almacén	Herramientas manuales pueden caer	Golpes	-	x	-	1	3	3	2	9	2	18	IM	Revisión de registro de accidentes
		Exposición a productos inflamables	Quemaduras	-	x	-	1	2	2	2	6	3	18	IM	Revisión de registro de accidentes
		Exposición a polvo de metales	Problemas pulmonares	x	-	-	1	3	3	3	10	3	33	IT	Revisión de informe de médico ocupacional
		Exposición a objetos apilados en forma inadecuada	Cortes	-	x	-	1	3	2	2	8	1	8	TO	Revisión de informe de médico ocupacional
		Exposición de objetos cortante o punzo cortantes sobresalientes en piso u otra superficie	Cortes	-	x	-	1	3	2	2	8	1	18	M	Revisión de registro de accidentes
		Practica de actividades con Postura inadecuada	Problemas lumbares	x	-	-	1	3	3	3	10	2	20	M	Revisión de informe de médico ocupacional
		Uso de equipos eléctricos	Electrocución, quemaduras	-	-	x	1	3	3	1	8	2	18	M	Revisión de informe de médico ocupacional
		Uso de equipo de seguridad en mal estado	Golpes, cortes	x	-	-	1	3	3	1	8	2	18	IM	Supervisión EPP's
		Uso de objetos o instrumentos cortantes	Cortes	x	-	-	1	3	2	2	8	2	16	M	Revisión de registro de accidentes
Uso del laboratorio de máquina herramienta	Todos	Exposición a humo metálico	Quemaduras	x	-	-	1	3	2	2	8	2	16	IT	Revisión de registro de accidentes
		Exposición a proyecciones de partículas u objetos de soldadura	Lesiones corporales a los ojos	-	x	-	2	3	2	2	9	3	27	IM	Revisión de registro de accidentes
		Exposición a ruidos (maquinas)	Estrés laboral	-	x	-	2	3	2	2	9	2	18	M	Monitoreo de entrevistas
		Exposición a superficies calientes(soldadura, máquinas herramientas)	Quemaduras	x	-	-	2	3	2	2	9	2	18	IM	Revisión de registro de accidentes
		Trabajo cerca o con máquinas en movimiento	Lesiones corporales	x	-	-	2	3	2	2	9	2	18	IM	Revisión de registro de accidentes
		Uso de equipos eléctricos (soldadura, maquinas)	Electrocución/ Quemaduras	x	-	-	2	3	3	1	9	2	20	IM	Instructivos visibles del CSST
		Uso de objetos o herramientas cortantes(maquinas herramientas)	Cortes	x	-	-	2	3	3	1	9	2	18	IM	Instructivos visibles del CSST

...continua



		Exposición a productos inflamables	Quemaduras	x	-	-	2	3	3	1	9	2 ...	18	IM	Supervisión permanente de EPP's
		Uso de equipo de seguridad o fuera de servicio	Lesiones corporales, cortes	-	x	-	2	3	3	1	9	2	18	IM	Instructivos visibles del CSST
		Uso inadecuado de material energizante (toma corriente)	Electrocución, quemaduras	-	x	-	2	3	3	1	9	3	27	IT	Instructivos visibles del CSST
		Exposición de estructura mal colocada (proyector deviceo)	Caídas	-	x	-	2	3	3	1	9	2	18	IM	Instructivos visibles del CSST
		Exposición a aberturas en el suelo	Caídas	-	x	-	2	3	3	1	9	2	18	IM	Supervisión de mantenimiento de ruidos

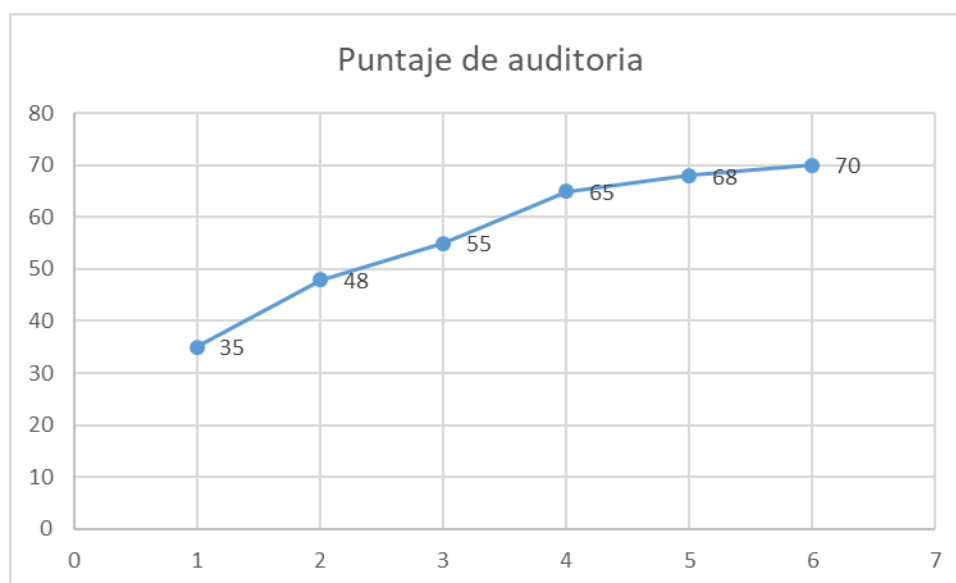
**Fuente. Elaboración propia, 2020**

### 5.5.3 Indicadores de las variables 5S's

El proceso de control tiene como finalidad brindar información permanente sobre su desarrollo y cumplimiento de las actividades del Plan Director elaborado para la implementación de la técnica 5 S's. Ver figura 46

**Auditorías 5S's.** La figura 46 muestra el seguimiento de las auditorías realizadas durante la investigación.

**Figura 46. Seguimiento del indicador Auditorías 5S's.**

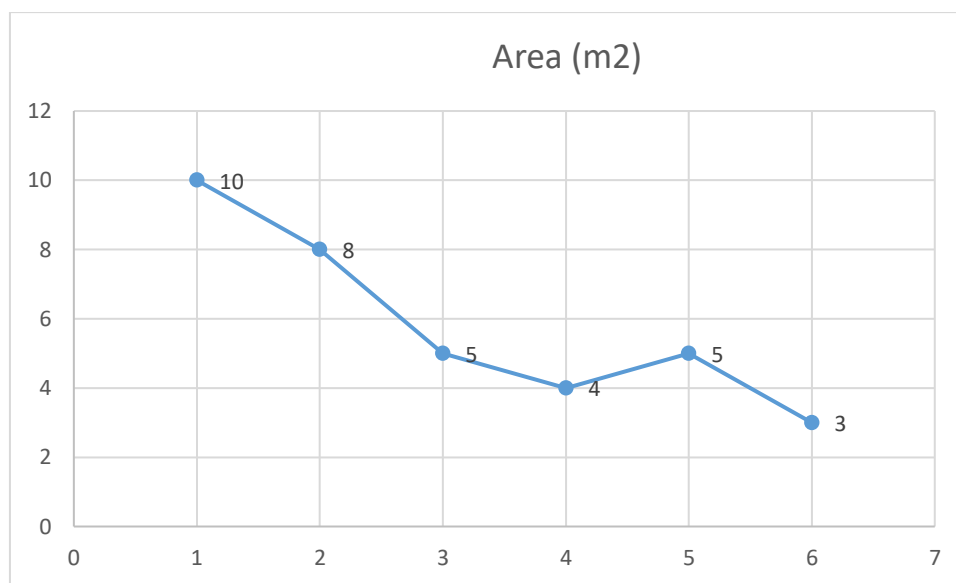


**Fuente. Elaboración propia, Formatos 5S's. Setiembre, 2019.**

**Área recuperada.** Con el desarrollo de las actividades de la 1ra S (separar) y 2da S (ordenar), el resultado obtenido fue la recuperación de 15 % de los espacios operativos del LMH.

Con la aplicación continua de la técnica 5 S's, bajo la estrategia de mejora continua, aumentarán los espacios recuperados, Sin embargo, el criterio de cada cosa en su lugar aplicado al LMH permitirá dar utilidad a cada m<sup>2</sup> del área operativa.

La figura 47 presenta los espacios recuperados en las areas del LMH. Las áreas recuperadas fueron reasignadas para ubicar o colocar, accesorios que complementen los procesos y/o el desarrollo de las actividades de capacitación.

**Figura 47 Seguimiento del indicador área recuperada**

**Fuente. Elaboración propia, Formatos 5S's. Setiembre, 2019.**

#### 5.5.4 Indicadores de las variables de la hipótesis.

Las siguientes tablas presentan los resultados inicial y final de los indicadores de las variables de la investigación

**Tabla14. Indicadores de las variables**

Estado	Verificación de implementación de ISO 45001	Índice de accidentabilidad en el LMH
Inicial	35%	14
Final	70%	6

**Fuente. Elaboración propia**

Es preciso indicar que para la verificación de la implementación se utilizó una lista de verificación ISO 45001 que se presenta en los anexos. Mientras que para el cálculo del índice de accidentabilidad se utilizó los registros de accidentes del LMH durante la investigación.

### **5.5.5 Contrastación de la hipótesis.**

Se verifica la validez de la hipótesis principal con la mejora de los indicadores de las variables. La accidentabilidad tuvo una reducción del 57% Mientras evaluación de la aplicación del ISO 45001 aumento a 70%.

En referencia a la hipótesis específica N°1, la técnica 5S alcanzo la auditoria final fue de 73% La organización del LMH se evidencia por la eliminación de material innecesario y orden del material necesario, a partir de reglas de uso común.

La hipótesis específica N°2 se valida con la evidencia en la recuperación de 15% del área de trabajo. La accidentabilidad por operación alcanzo 4% al término de la investigación.

La hipótesis N° 3 se valida por el refuerzo del control visual como parte de la aplicación de la Norma ISO 45001, La ausencia de incidentes la laborales en el LMH durante la investigación, es decir enfermedades laborales, evidencia la existencia de procedimientos de control.

## 6 Conclusiones

1, La norma ISO 45001:2018 es un estándar internacional de SST que se sostiene favorablemente con técnicas operativa como las 5S's y el control visual; ello determina que su aplicación al LMH es lo más apropiada por mantenerse en el tiempo con el compromiso de la jefatura.

2. Los indicadores de SST tiene que ser preventivos y reactivos. Los primeros definen procedimientos y reglas de uso común para la seguridad del trabajador en el trabajo, Mientras que los segundos evalúan los resultados de las acciones de seguridad; la identificación de áreas, distribución de equipos, herramientas y procesos de trabajos determinaron los puntos críticos a ser evaluados en el LMH.

3. El IPERC es una matriz reactiva, sin embargo, útil. Es necesario que las actividades de control de la matriz se orienten a definir procedimientos tanto preventivos como reactivos; La elaboración de la matriz IPERC en el LMH, facilitó la identificación de fallas en la operatividad de las máquinas y equipos y tratamiento de los riesgos y causas de accidentes, logrando prevenir los accidentes.

4. La técnica 5S's es una metodología que se basa en la estrategia de mejora continua. Las tareas en cada ciclo de aplicación exponen nuevos peligros y riesgos. Por esa razón los ciclos de aplicación del Plan director 5S's se repiten continuamente. Sobre todo son amigables con las actividades operativas y de control de las empresas; El proceso de coordinación aprobación y compromiso de participación general en todo el LMH y de los directivos de la Facultad, genero confianza en el personal involucrado, logrando elaborar una planificación que generó estrategias de organización, operación y ejecución, logrando los objetivos esperados de aprovechamiento de espacios, prevención de accidentes y operatividad de máquinas adecuadamente en el LMH.

## **7 Recomendaciones**

- 1.- La revisión, actualización y aplicación de la Norma ISO 45001:2018 permite alcanzar nuevos niveles de seguridad y eficiencia ante los cambios en el LMH, por ello es necesario su aplicación e implementación como parte del proceso de gestión, producción y el proceso de aprendizaje y capacitación antes de ingresar a las empresas.
2. La jefatura del LMH ha sido informada de pérdidas que ocasiona implantar la técnica 5S's. En 25 % de las empresas donde se aplicó las 5S's no han sostenido el programa, los lugares de trabajo pocos han vuelto a condiciones inseguras; ello determina el compromiso de continuidad como parte integral del SGSST.
- 3, Implementar la Norma ISO 45001:2018 en el laboratorio de maquina herramientas de la FII –UNMSM, a demostrado la capacitación y el ordenamiento, buscando el mejor desarrollo de prevención como objetivo de mejoramiento en el LMH – FII – UNMSM.
- 4.- La técnica operativa 5S's nunca se aplica independientemente del sistema de gestión de manufactura lean. Como se ha demostrado los beneficios son grandes; al mismo tiempo el compromiso de los altos directivos, jefes de áreas, supervisores y trabajadores en general determina la continuidad, aplicación y el éxito del logro de los objetivos en el LMH y en toda institución de educación superior.

## 8 Bibliografía

### Autores

- Alexander S., Alberto. (2002) *Mejora continua y acción correctiva*. 1ra edición. México: Editorial Pearson Educación.
- Aguillon R., Mariana. (2014) *Estado del arte de la seguridad y salud en el trabajo en el plan nacional de seguridad y salud en el trabajo colombia 2013 – 2017* Colombia: Universidad Nacional de Colombia
- Campos, F., Aranda, M., Martinz, M., Ossorio, J., Perez, J., Rodriguez, M., Tato, M. (2018). *Guía para la implementación de la norma ISO 45001 - “Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo”*. España: FREMAP.
- Coasaca P., Juan (2016). “Las organizaciones y las 5S’s” en *Charlas sobre mejora continua*. Facultad de Ingeniería Industrial, UNMSM. Lima, Perú.
- Dorbessan, José. (2005) *Las 5S, herramientas de cambio*. Argentina: Editorial Universidad tecnológica de Argentina.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill Education.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC). (2010). *Guía técnica colombiana - GTC 45*. Bogotá: Instituto colombiano de normas técnicas.
- Moreno M., Miguel Ángel. (2009). *Filosofía Lean*. España: Universidad de Sevilla
- Organización Internacional del Trabajo, OIT (2013). *Crear una cultura de prevención en materia de seguridad y salud*. 1ra edición. ISBN 978-92-2-328097-0 (edición impresa). Ginebra, Suiza: PRODOC de la OIT.
- Organización Internacional del Trabajo, OIT (2019). *Seguridad y salud en el corazón del futuro del trabajo*. 1ra edición. ISBN: 978-92-2-133155-1. Ginebra Suiza: PRODOC de la OIT.
- Rey S., Francisco. (2005). *Las 5S*. 1ra edición. España: Editorial Fundación CONFEMETAL.
- Rajadell, Manuel; Sánchez, José. (2010) *Lean Manufacturing*. 1ra edición. España: Ediciones Díaz de Santos

Romero,S.,Romero,O.,Muñoz,D. (2015). *Introducción a la ingeniería*. 2da edición. México: Ediciones CENGAGE

Rosales U., Víctor (2019). “Implementación del Programa 5S´s para la Mejora de la Capacitación en centros de entrenamiento “Lima, Perú.

Sánchez,T. (2008) *El método de las 5S*. Recuperado de:<http://www.monografias.com>

Zereceda A., Silvia (2018). *La empresa metalmeccanica EMESA en la evaluación y prevencion de riesgos*. Arequipa:Universidad Naciona de San Agustín.

### **Boletines**

Boletín estadístico mensual de notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales. N ° 0 8 - Año 05 - Agosto 2018. Ministerio de trabajo y promoción del empleo, p.5. Lima, Perú.

La Positva. Compañía de seguros generales (2018).*Guía de señalizacion y demarcación de áreas de trabajo*. Lima: La Positiva.

Ley N° 29783. (20 de agosto de 2011). Diario Oficial El Peruano. *Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Lima, Perú.

Ministerio de Salud (MINSA). Dirección General de Salud Ambiental (2005). *Manual de salud ocupacional*. Lima,Perú: Centro de Documentación OPS/OMS

OPS/OMS-FUNSAD. (1999). Texto para la enseñanza e investigación de la Salud y Seguridad en el Trabajo. En O. Betancourt, *Texto para la enseñanza e investigación de la Salud y Seguridad en el Trabajo* (pág. 390). Quito: OPS/OMS-FUNSAD

### **Normas**



Norma Internacional – ISO 45001:2018. Documento adquirido por Fabio Monzón – 13 marzo, 2018. – Publicado por la Secretaria Central de ISO en Ginebra.

Norma Internacional – OHSAS. Documento en Relación al Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, 3 marzo, 2015.

### **Website**

Dedios C., Claudy (2014). *El sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, según la oit: aplicación de los principios en el Perú*. Repositorio Institucional PIRHUA. Recuperado de:

[https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2176/DER\\_015.pdf?sequence=1](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2176/DER_015.pdf?sequence=1)

García S., Diego.(2019). *Lean Management y la reducción de los riesgos psicosociales*. Recuperado de: <https://prevencionar.com/2019/10/28/lean-management-y-la-reduccion-de-los-riesgos-psicosociales/>

ISOTools Excellence Chile. (2018) *Guía práctica ISO 45001*.

Recuperado de <https://www.isotools.org/guia-ptactica-iso-45001/>

Lara, Pedro.(2012) *Los principios de Lean Manufacturing en la empresa*.

Recuperado de: <https://pedrolarav.com/>

Lefcovich, Mauricio. (2005) *El efecto Fosbury*. Recuperado de:

<http://www.gestiopolis.com/lean-production-y-las-nuevas-empresas-competitivas/2>

Lefcovich, Mauricio. (2006). *Superando la resistencia al cambio*.

Recuperado de: <http://www.degerencia.com/>

Madariaga, Francisco. (2018). *Lean Manufacturing*.

Recuperado de: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Prevencionar (2014). Historia de la seguridad industrial. España: Prevencionar.com.

Recuperado de <https://prevencionar.com/2020/03/04/historia-de-la-seguridad-industrial/>





## Anexos

### Anexo 1. Matriz de Consistencia

Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable 1 y variable 2 de la Hipótesis genral	Indicadores de las variables de la Hipótesis general
¿De qué manera la Norma ISO 45001 favorece la reducción de accidentes laborales en el Laboratorio de máquinas-herramientas de la Facultad de Ingeniería Industrial de la UNMSM?	Formular una propuesta de implementación la Norma ISO 45001 para favorecer la reducción de accidentes laborales en el laboratorio de máquinas – herramientas de la Facultad de Ingeniería Industrial de la UNMSM.	Al implementar la Norma ISO 45001 se puede reducir significativamente los accidentes laborales en el laboratorio de máquinas– herramientas de la Facultad de Ingeniería Industrial de la UNMSM.	Variable 1: Norma ISO 45001  Variable 2: Accidentabilidad	Indicador 1: Auditoria de riesgos  Indicador 2: Índice de accidentabilidad
Problema específico	Objetivo específico	Hipótesis específica (H.E.)		
<p>Problema específico 1. ¿De qué manera la Norma ISO 45001 a través de la técnica 5S's aumenta la organización en el lugar de trabajo?</p> <p>Problema específico 2. ¿De que manera la Norma ISO 45001 mediante el mantenimiento autónomo reduce los accidentes por operación en el lugar de trabajo.</p> <p>Problema específico 3. ¿De qué manera la Norma ISO 45001 por medio del control visual minimiza los incidentes laborales en el lugar de trabajo?</p>	<p>Objetivo específico 1. Ejecutar la Norma ISO 45001 a través de la técnica 5S's para aumentar la organización en el lugar de trabajo?</p> <p>Objetivo específico 2. Establecer el mantenimiento autónomo dentro de la Norma ISO 45001-para reducir los accidentes por operación en el lugar de trabajo.</p> <p>Objetivo específico 3. Aplicar el control visual en la Norma ISO 45001-para minimizar los incidentes laborales en el lugar de trabajo.</p>	<p>H.E. 1. Al ejecutar la Norma ISO 45001 a través de la tecnica 5S's se puede aumentar considerablemente la organización en el lugar de trabajo.</p> <p>H.E. 2. Al establecer el mantenimiento autónomo dentro de la Norma ISO 45001 se puede reducir drásticamente los accidentes por operación en el lugar de trabajo.</p> <p>H.E.3. Al aplicar el control visual en la Norma ISO 45001 se puede disminuir considerablemente los incidentes laborales en el lugar de trabajo.</p>		

**Fuente; Elaboración propia, 2019**

## Anexo 2. Lista de verificación ISO 45001

LEYENDA:		 2  1  0		LISTA DE VERIFICACIÓN - ISO 45001	 Gestión e Innovación
SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					
4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN					
Clausula	Requisito	Cumplimiento			Observaciones
		S	P	N	
4.1	<b>Comprensión de la organización y de su contexto</b>				
	¿La organización ha determinado las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y que afectan a su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión de la SST?				
4.2	<b>Comprensión de las necesidades y expectativas de los trabajadores y de otras partes interesadas</b>				
	¿La organización ha determinado...?				
	a) las otras partes interesadas, además de sus trabajadores, que son pertinentes al sistema de gestión de la SST;				
	b) las necesidades y expectativas (es decir, los requisitos) pertinentes de los trabajadores y de estas otras partes interesadas;				
4.3	c) cuáles de estas necesidades y expectativas se convierten en requisitos legales aplicables y otros requisitos.				
	<b>Determinación del alcance del sistema de gestión de la SST</b>				
	¿La organización ha determinado los límites y la aplicabilidad del sistema de gestión de la SST para establecer su alcance?				
	¿Al determinar este alcance, la organización ha...?				
	a) considerado las cuestiones externas e internas indicadas en el apartado 4.1;				
	b) tomado en cuenta los requisitos indicados en el apartado 4.2;				
4.4	c) tomado en cuenta las actividades relacionadas con el trabajo desempeñadas				
	Una vez que se definido el alcance, ¿El sistema de gestión de la SST ha incluido las actividades, productos y servicios dentro del control o la influencia de la organización que pueden tener un impacto en el desempeño de la SST de la organización?				
	¿El alcance esta disponible como información documentada?				
	<b>Sistema de gestión de la SST</b>				
5.1	¿La organización ha establecido, implementado, mantenido y mejorado continuamente un sistema de gestión de la SST, incluidos los procesos necesarios y sus interacciones, de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional?				
	<b>5. LIDERAZGO Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES</b>				
	<b>Liderazgo y compromiso</b>				
	¿La alta dirección ha demostrado liderazgo y compromiso con respecto al sistema de gestión de la SST...?				
	a) tomando la responsabilidad y la rendición de cuentas globales para la protección de la salud y seguridad relacionadas con el trabajo de los trabajadores;				
	b) asegurándose de que se establezcan la política de la SST y los objetivos de la SST y que éstos sean compatibles con la dirección estratégica de la organización;				
	c) asegurándose de la integración de los procesos y los requisitos del sistema de gestión de la SST en los procesos de negocio de la organización;				
	d) asegurándose de que los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión de la SST estén disponibles;				
	e) asegurándose de la participación activa de los trabajadores, y cuando existan, de los representantes de los trabajadores, utilizando la consulta y la identificación y eliminación de los obstáculos o barreras a la participación;				
	f) comunicando la importancia de una gestión de la SST eficaz y conforme con los requisitos del sistema de gestión de la SST;				
5.1	g) asegurándose de que el sistema de gestión de la SST logre los resultados previstos;				
	h) dirigiendo y apoyando a las personas, para contribuir a la eficacia del sistema de gestión de la SST;				

	i)	asegurando y promoviendo la mejora continua del sistema de gestión de la SST para mejorar el desempeño de la SST identificando y tomando acciones de manera sistemática para tratar las no conformidades, las oportunidades, y los peligros y riesgos relacionados con el trabajo, incluyendo las deficiencias del sistema;				
	j)	apoyando otros roles pertinentes de la dirección, para demostrar su liderazgo aplicado a sus áreas de responsabilidad;				
	k)	desarrollando, liderando y promoviendo una cultura en la organización que apoye al sistema de gestión de la SST				
<b>Política de la SST</b>						
¿La alta dirección ha establecido, implementado y mantenido una política de la SST en consulta con los trabajadores a todos los niveles de la organización (véanse 5.3 y 5.4) que...?						
5.2	a)	incluya un compromiso de proporcionar condiciones de trabajo seguras y saludables para la prevención de daños y deterioro de la salud relacionados con el trabajo que sea apropiado al propósito, el tamaño y el contexto de la organización y a la naturaleza específica de sus riesgos para la SST y sus oportunidades para la SST;				
	b)	proporcione un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos de la SST;				
	c)	incluya un compromiso de cumplir los requisitos legales aplicables y otros requisitos;				
	d)	incluya un compromiso para el control de los riesgos para la SST utilizando las prioridades de los controles (véase 8.1.2);				
	e)	incluya un compromiso de mejora continua del sistema de gestión de la SST (véase 10.2) para mejorar el desempeño de la SST de la organización;				
	f)	incluya un compromiso para la participación, es decir, la implicación de los trabajadores, y cuando existan, de los representantes de los trabajadores, en los procesos de toma de decisiones en el sistema de gestión de la SST.				
	¿La política de la SST...?					
	a)	está disponible como información documentada;				
	b)	fue comunicada a los trabajadores dentro de la organización				
	c)	está disponible para las partes interesadas, según corresponda;				
	d)	se revisa periódicamente para asegurarse de que se mantiene pertinente y apropiada.				
<b>Roles de responsabilidades</b>						
5.3	¿La alta dirección se ha asegurado de que las responsabilidades, rendición de cuentas y autoridades para los roles pertinentes dentro del sistema de gestión de la SST se asignen y comuniquen a todos los niveles dentro de la organización, y se mantengan como información documentada? ¿Los trabajadores en cada nivel de la organización han asumido la responsabilidad por aquellos aspectos del sistema de gestión de la SST?					
	¿La alta dirección ha asignado la responsabilidad y autoridad para...?					
	a)	asegurarse de que el sistema de gestión de la SST es conforme con los requisitos de esta Norma Internacional;				
	b)	informar a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión de la SST.				
<b>Participación y consulta</b>						
¿La organización ha establecido, implementado y mantenido uno o varios procesos para la participación (incluyendo la consulta) en el desarrollo, la planificación, la implementación, la evaluación y las acciones para la mejora del sistema de gestión de la SST, de los trabajadores en todos los niveles y funciones aplicables, y cuando existan, de los representantes de los trabajadores?						
¿La organización ha...?						
	a)	proporcionado los mecanismos, el tiempo, la formación y los recursos				
	b)	proporcionado el acceso oportuno a información clara, comprensible y pertinente sobre el sistema de gestión de la SST;				
	c)	identificado y eliminado los obstáculos o barreras a la participación y minimizar aquellas que no puedan eliminarse;				
	d)	proporcionado un énfasis adicional a la participación de los trabajadores no directivos en lo siguiente:				
	1)	determinado los mecanismos para su participación y consulta;				
	2)	identificado los peligros y evaluación de riesgos (véanse 6.1, 6.1.1 y 6.1.2);				
	3)	tomado acciones para controlar los peligros y riesgos (véase 6.1.4);				
	4)	identificado las necesidades de competencias, formación y evaluación de la formación (véase 7.2);				

5.4	5)	determinado la información que se necesita comunicar y cómo debería comunicarse (véase 7.4);				
	6)	determinado las medidas de control y su uso eficaz (véanse 8.1, 8.2 y 8.6);				
	7)	investigado los incidentes y no conformidades y determinación de las acciones correctivas (véase 10.1);				
	e)	proporcionado un énfasis adicional a la inclusión de trabajadores no directivos en la consulta relacionada con lo siguiente:				
	1)	determinado las necesidades y expectativas de las partes interesadas (véase 4.2);				
	2)	establecido la política (véase 5.2);				
	3)	asignado los roles, responsabilidades, rendición de cuentas y autoridades de la organización según sea aplicable (véase 5.3);				
	4)	determinado cómo aplicar los requisitos legales y otros requisitos (véase 6.1.3);				
	5)	establecido los objetivos de la SST (véase 6.2.1);				
	6)	determinado los controles aplicables para la contratación externa, las adquisiciones y los contratistas (véase 8.3, 8.4 y 8.5);				
	7)	determinado a qué se necesita realizar un seguimiento, medición y evaluación (véase 9.1.1);				
	8)	planificado, establecido, implementado y mantenido uno o varios programas de auditoría (véase 9.2.2);				
	9)	establecido un proceso de mejora continua (véase 10.2.2).				
6. PLANIFICACIÓN						
Clausula	Requisito		Cumplimiento			Observaciones
			S	P	N	
6.1	Acciones para abordar riesgos y oportunidades					
6.1.1	Generalidades					
	¿Al planificar el sistema de gestión de la SST, la organización ha considerado las cuestiones referidas en el apartado 4.1 (contexto), los requisitos referidos en el apartado 4.2 (partes interesadas) y 4.3 (el alcance de su sistema de gestión de la SST) y determinado los riesgos y oportunidades que es necesario abordar con el fin de...?					
	a)	asegurar que el sistema de gestión de la SST pueda lograr sus resultados previstos;				
	b)	prever o reducir efectos no deseados;				
	c)	lograr la mejora continua.				
	¿La organización ha considerado la participación eficaz de los trabajadores (véase 5.4) en el proceso de planificación y, cuando sea apropiado, la implicación de otras partes interesadas?					
	¿Al determinar los riesgos y oportunidades que es necesario abordar, la organización ha tomado en cuenta...?					
	a)	los peligros para la SST y sus riesgos para la SST asociados (véase 6.1.3) y las oportunidades para la SST (véase 6.1.2.4);				
	b)	los requisitos legales aplicables y otros requisitos (véase 6.1.3);				
	c)	los riesgos (véase 6.1.2.3) y oportunidades (véase 6.1.2.4) relacionados con la operación del sistema de gestión de la SST que puedan afectar al logro de los resultados previstos.				
	¿La organización ha evaluado los riesgos e identificado las oportunidades que son pertinentes para el resultado previsto del sistema de gestión de la SST asociados con los cambios en la organización, sus procesos, o el sistema de gestión de la SST?. ¿En el caso de cambios planificados, permanentes o temporales, esta evaluación se ha iniciado antes de que el cambio se implemente (véase 8.2)?					
	¿La organización ha mantenido información documentada de sus ...?					
	a)	riesgos para la SST y oportunidades para la SST que es necesario abordar;				

	b)	procesos necesarios para abordar los riesgos y oportunidades (véase desde 6.1.1 hasta 6.1.4) en la medida en que sea necesario para tener la confianza de que se llevan a cabo según lo planificado.				
6.1.2	<b>Identificación de peligros y evaluación de los riesgos para la SST</b>					
	<b>Identificación de los peligros</b>					
	¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para la identificación proactiva continua de los peligros que surgen? ¿El proceso ha tenido en cuenta, pero no se ha limitado a...?					
	a)	las actividades rutinarias y no rutinarias y las situaciones, incluyendo la consideración de:				
	1)	la infraestructura, los equipos, los materiales, las sustancias y las condiciones físicas del lugar de trabajo;				
	2)	los peligros que surgen como resultado del diseño del producto incluyendo durante la investigación, desarrollo, ensayos, producción, montaje, construcción, prestación del servicio, mantenimiento o disposición final;				
	3)	los factores humanos;				
	4)	cómo se realiza el trabajo realmente;				
	b)	las situaciones de emergencia;				
	c)	las personas, incluyendo la consideración de:				
	1)	aquellas con acceso al lugar de trabajo y sus actividades, incluyendo trabajadores, contratistas, visitantes y otras personas;				
	2)	aquellas en las inmediaciones del lugar de trabajo que pueden verse afectadas por las actividades de la organización;				
6.1.2.1	3)	trabajadores en una ubicación que no está bajo el control directo de la organización;				
	d)	otras cuestiones, incluyendo la consideración de:				
	1)	el diseño de las áreas de trabajo, los procesos, las instalaciones, la maquinaria/equipos, los procedimientos operativos y la organización del trabajo, incluyendo su adaptación a las capacidades humanas;				
	2)	las situaciones que ocurren en las inmediaciones del lugar de trabajo causadas por actividades relacionadas con el trabajo bajo el control de la organización;				
	3)	las situaciones no controladas por la organización y que ocurren en las inmediaciones del lugar de trabajo que pueden causar daños y deterioro de la salud relacionados con el trabajo a personas en el lugar de trabajo;				
	e)	los cambios reales o propuestos en la organización, sus operaciones, procesos, actividades y su sistema de gestión de la SST (véase 8.8.2);				
	f)	los cambios en el conocimiento de los peligros, y en la información acerca de ellos;				
	g)	los incidentes pasados, internos o externos a la organización, incluyendo emergencias, y sus causas;				
	h)	cómo se organiza el trabajo y factores sociales, incluyendo la carga de trabajo, horas de trabajo, liderazgo y la cultura de la organización.				
	<b>Evaluación de los riesgos para la SST y otros riesgos para el sistema de gestión de la SST</b>					
	¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para...?					
	a)	evaluar los riesgos para la SST a partir de los peligros identificados teniendo en cuenta los requisitos legales aplicables y otros requisitos y la eficacia de los controles existentes;				
6.1.2.2	b)	identificar y evaluar los riesgos relacionados con el establecimiento, implementación, operación y mantenimiento del sistema de gestión de la SST que pueden ocurrir a partir de las cuestiones identificadas en el apartado 4.1 y de las necesidades y expectativas identificadas en el apartado 4.2.				
	¿Las metodologías y criterios de la organización para la evaluación de los riesgos para la SST se han definido con respecto al alcance, naturaleza y momento en el tiempo, para asegurarse de que es más proactiva que reactiva y utilizan un modo sistemático? ¿Estas metodologías y criterios se han mantenido y conservado como información documentada?					

<b>Identificación de las oportunidades para la SST y otras oportunidades</b>					
¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para identificar...?					
6.1.2.3	a)	las oportunidades de mejorar el desempeño de la SST teniendo en cuenta:			
	1)	los cambios planificados en la organización, sus procesos o sus actividades;			
	2)	las oportunidades de eliminar o reducir los riesgos para la SST;			
	3)	las oportunidades para adaptar el trabajo, la organización del trabajo y el ambiente de trabajo a los trabajadores;			
	b)	las oportunidades de mejora del sistema de gestión de la SST.			
<b>Determinación de los requisitos legales aplicables y otros requisitos</b>					
¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para...?					
6.1.3	a)	determinar y tener acceso a los requisitos legales actualizados y otros requisitos que la organización suscriba que sean aplicables a sus peligros y sus riesgos para la SST;			
	b)	determinar cómo aplican esos requisitos legales y otros requisitos a la organización y qué es necesario comunicar (véase 7.4);			
	c)	tener en cuenta estos requisitos legales y otros requisitos al establecer, implementar, mantener y mejorar de manera continua su sistema de gestión de la SST.			
¿La organización ha mantenido y conservado información documentada sobre sus requisitos legales aplicables y otros requisitos y se ha asegurado de que se actualice para reflejar cualquier cambio?					
<b>Planificación para tomar acciones</b>					
¿La organización ha planificado...?					
6.1.4	a)	Las acciones para:			
	1)	abordar estos riesgos y oportunidades (véanse 6.1.2.3 y 6.1.2.4);			
	2)	abordar los requisitos legales aplicables y otros requisitos (véase 6.1.3);			
	3)	prepararse para las situaciones de emergencia, y responder a ellas (véase 8.6);			
	b)	La manera de:			
	1)	integrar e implementar las acciones en sus procesos del sistema de gestión de la SST o en otros procesos de negocio;			
	2)	evaluar la eficacia de estas acciones.			
¿La organización ha tomado en cuenta las prioridades de los controles (véase 8.1.2) y los resultados del sistema de gestión de la SST (véase 10.2.2) cuando planifique la toma de acciones?					
¿Al planificar sus acciones la organización ha considerado las mejores prácticas, las opciones tecnológicas, financieras, operacionales y los requisitos y limitaciones del negocio?					
<b>6.2 Objetivos de la SST y planificación para lograrlos</b>					
<b>Objetivos de la SST</b>					
¿La organización ha establecido objetivos de la SST para las funciones y niveles pertinentes para mantener y mejorar el sistema de gestión de la SST y para alcanzar la mejora continua del desempeño de la SST (véase el capítulo 10)?					
¿Los objetivos de la SST ...?					
6.2.1	a)	son coherentes con la política de la SST;			
	b)	toman en cuenta los requisitos legales aplicables y otros requisitos;			
	c)	toman en cuenta los resultados de la evaluación de los riesgos para la SST y las oportunidades para la SST y otros riesgos y oportunidades;			
	d)	toman en cuenta los resultados de la consulta con los trabajadores, y cuando existan, con los representantes de los trabajadores;			
	e)	son medibles (si es posible) o son susceptibles de evaluación;			
	f)	se comunican claramente (véase 7.4);			
	g)	se actualizan, según corresponda.			
<b>Planificación para lograr los objetivos de la SST</b>					
¿Al planificar cómo lograr sus objetivos de la SST, la organización ha determinado...?					
6.2.2	a)	qué se va a hacer;			
	b)	qué recursos se requerirán;			
	c)	quién será responsable;			
	d)	cuándo se finalizará;			
	e)	cómo se medirá mediante los indicadores (si es posible) y cómo se hará el seguimiento, incluyendo la frecuencia;			
	f)	cómo se evaluarán los resultados;			
	g)	cómo se integrarán las acciones para lograr los objetivos de la SST en los procesos de negocio de la organización.			
¿La organización ha mantenido y conservado información documentada sobre los objetivos de la SST y los planes para lograrlos?					



7. APOYO						
Clausula	Requisito	Cumplimiento			Observaciones	
		S	P	N		
7.1	<b>Recursos</b>					
	¿La organización ha determinado y proporcionado los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión de la SST?					
7.2	<b>Competencia</b>					
	¿La organización ha...?					
	a) determinado la competencia necesaria de los trabajadores que afectan o pueden afectar a su desempeño de la SST;					
	b) asegurado que los trabajadores sean competentes, basándose en la educación, inducción, formación o experiencia apropiadas;					
	c) cuando sea aplicable, tomado acciones para adquirir la competencia necesaria y evaluar la eficacia de las acciones tomadas;					
7.3	d) conservado la información documentada apropiada, como evidencia de la competencia.					
	<b>Toma de conciencia</b>					
	¿Los trabajadores han tomado conciencia de ...?					
	a) la política de la SST;					
	b) su contribución a la eficacia del sistema de gestión de la SST, incluidos los beneficios de una mejora del desempeño de la SST;					
7.4	c) las implicaciones de no cumplir los requisitos del sistema de gestión de la SST, incluyendo las consecuencias, reales o potenciales, de sus actividades de trabajo;					
	d) la información y el resultado de la investigación de los incidentes pertinentes;					
	e) los peligros y riesgos para la SST que sean pertinentes para ellos.					
	<b>Información y comunicación</b>					
	¿La organización ha determinado la información y las comunicaciones internas y externas pertinentes al sistema de gestión de la SST, que incluyen: ... ?					
7.4	a) qué informar y qué comunicar;					
	b) cuándo informar y comunicar;					
	c) a quién informar y a quién comunicar:					
	1) internamente entre los diversos niveles y funciones de la organización;					
	2) con contratistas y visitantes al lugar de trabajo;					
	3) con otras partes externas u otras partes interesadas;					
	d) cómo informar y comunicar;					
	e) cómo recibir y mantener la información documentada sobre las comunicaciones pertinentes, y cómo responder a ellas;					
	¿La organización ha definido los objetivos a lograr mediante la información y la comunicación, y debe evaluar si esos objetivos se han alcanzado?					
	¿La organización ha tomado en cuenta aspectos de diversidad (por ejemplo, idioma, cultura, alfabetización, discapacidad), cuando existan, al considerar sus necesidades de información y comunicación?					
7.5	¿La organización se ha asegurado de que, cuando sea apropiado, se consideren las opiniones de partes interesadas externas pertinentes sobre temas pertinentes al sistema de gestión de la SST?					
	<b>Información documentada</b>					
7.5.1	<b>Generalidades</b>					
	¿El sistema de gestión de la SST de la organización ha incluido: ...?					
	a) la información documentada requerida por esta Norma Internacional;					
7.5.2	b) la información documentada que la organización determina como necesaria para la eficacia del sistema de gestión de la SST.					
	<b>Creación y actualización</b>					
	¿Al crear y actualizar la información documentada, la organización se ha asegurado de que lo siguiente sea apropiado?					
	a) la identificación y descripción (por ejemplo, título, fecha, autor o número de referencia);					
	b) el formato (por ejemplo, idioma, versión del software, gráficos) y los medios de soporte (por ejemplo, papel, electrónico);					
	¿La información documentada requerida por el sistema de gestión de la SST y por esta Norma Internacional se ha controlado para asegurarse de que: ...?					
	a) este disponible y sea idónea para su uso, dónde y cuándo se necesite;					
	b) este protegida adecuadamente (por ejemplo, contra pérdida de la confidencialidad, uso inadecuado, o pérdida de integridad).					
	c) la revisión y aprobación con respecto a la idoneidad y adecuación.					
	<b>Control de la información documentada</b>					



7.5.3	<p>¿Para el control de la información documentada, la organización ha abordado las siguientes actividades, según corresponda ...?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— distribución, acceso, recuperación y uso;</li> <li>— almacenamiento y preservación, incluida la preservación de la legibilidad;</li> <li>— control de cambios (por ejemplo, control de versión);</li> <li>— conservación y disposición final;</li> <li>— acceso por parte de los trabajadores, y cuando existan, de los representantes de los trabajadores, a la información documentada pertinente.</li> </ul> <p>¿La información documentada de origen externo que la organización determina como necesaria para la planificación y operación del sistema de gestión de la SST se ha identificado, según sea apropiado y controlado?</p>				
<b>8. OPERACIÓN</b>					
Clausula	Requisito	Cumplimiento			Observaciones
8.1	<b>Planificación y control operacional</b>	S	P	N	
8.1.1	<b>Generalidades</b>				
	¿La organización ha planificado, implementado y controlado los procesos necesarios para cumplir los requisitos del sistema de gestión de la SST y para implementar las acciones determinadas en el capítulo 6 mediante: ...?				
	a) el establecimiento de criterios para los procesos;				
	b) la implementación del control de los procesos de acuerdo con los criterios;				
	c) el almacenaje de información documentada en la medida necesaria para confiar en que los procesos se han llevado a cabo según lo planificado;				
	d) la determinación de las situaciones en las que la ausencia de información documentada podría llevar a desviaciones de la política de la SST y de los objetivos de la SST;				
	e) la adaptación del trabajo a los trabajadores.				
	¿En lugares de trabajo con múltiples empleadores, la organización ha implementado un proceso para coordinar las partes pertinentes del sistema de gestión de la SST con otras organizaciones?				
8.1.2	<b>Jerarquía de los controles</b>				
	¿La organización ha establecido un proceso y determinado controles para lograr la reducción de los riesgos para la SST utilizando la siguiente jerarquía: ...?				
	a) eliminar el peligro;				
	b) sustituir con materiales, procesos, operaciones o equipos menos peligrosos;				
	c) utilizar controles de ingeniería;				
	d) utilizar controles administrativos;				
8.2	<b>Gestión de cambio</b>				
	¿La organización ha establecido un proceso para la implementación y el control de los cambios planificados que tienen un impacto en el desempeño de la SST, tales como: ...?				
	a) nuevos productos, procesos o servicios;				
	b) cambios en los procesos de trabajo, los procedimientos, los equipos o en la estructura de la organización;				
	c) cambios en los requisitos legales aplicables y otros requisitos;				
	d) cambios en los conocimientos o la información sobre peligros y riesgos para la SST relacionados;				
	e) desarrollos en conocimiento y tecnología.				
	¿La organización ha controlado los cambios temporales y permanentes para promocionar las oportunidades para la SST y asegurarse de que no tienen un impacto adverso sobre el desempeño de la SST?				
	¿La organización ha revisado las consecuencias de los cambios no previstos, tomando acciones para mitigar cualquier efecto adverso, cuando sea necesario, incluyendo abordar oportunidades potenciales (véase el capítulo 6)?				
	<b>Contratación externa</b>				
8.3	¿La organización se ha asegurado de que los procesos contratados externamente que afecten al sistema de gestión de la SST estén controlados?. ¿El tipo y el grado de control al aplicar a estos procesos se han definido dentro del sistema de gestión de la SST?				
	<b>Compras</b>				
8.4	¿La organización ha establecido controles para asegurarse de que la compra de bienes (por ejemplo, productos, materiales o sustancias peligrosos, materias primas, equipos) y servicios es conforme con los requisitos de su sistema de gestión de la SST?				
	<b>Contratistas</b>				
	¿La organización ha establecido procesos para identificar y comunicar los peligros y para evaluar y controlar los riesgos para la SST, que surjan de: ...?				
	a) las actividades y operaciones de los contratistas para los trabajadores de la organización;				

8.5	b)	las actividades y operaciones de la organización para los trabajadores de los contratistas;					
	c)	las actividades y operaciones de los contratistas para otras partes interesadas en el lugar de trabajo;					
	d)	las actividades y operaciones de los contratistas para los trabajadores de los contratistas.					
		¿La organización ha establecido y mantenido procesos para asegurarse de que los contratistas y sus trabajadores cumplen los requisitos del sistema de gestión de la SST de la organización? ¿Estos procesos incluyen los criterios de la SST para la selección de contratistas?					
8.6		<b>Preparación y respuesta ante emergencias</b>					
		¿La organización ha identificado situaciones de emergencia potenciales; ha evaluado los riesgos de la SST asociados con estas situaciones de emergencia (véase 6.1.2) y mantiene un proceso para evitar o minimizar los riesgos para la SST provenientes de emergencias potenciales, incluyendo: ...?					
	a)	el establecimiento de una respuesta planificada a las situaciones de emergencia y la inclusión de los primeros auxilios;					
	b)	las pruebas periódicas y el ejercicio de la capacidad de respuesta ante emergencias;					
	c)	la evaluación y, cuando sea necesario, la revisión de los procesos y procedimientos de preparación ante emergencias, incluso después de las pruebas y en particular después de que ocurran situaciones de emergencia;					
	d)	la comunicación y provisión de la información pertinente a todos los trabajadores y a todos los niveles de la organización sobre sus deberes y responsabilidades;					
	e)	la provisión de formación para la prevención de emergencias, primeros auxilios, preparación y respuesta;					
	f)	la comunicación de la información pertinente a los contratistas, visitantes, servicios de respuesta ante emergencias, autoridades gubernamentales, y, cuando sea apropiado, a la comunidad local.					
		¿En todas las etapas del proceso la organización ha mantenido y tomado en cuenta las necesidades y capacidades de todas las partes interesadas pertinentes y asegurarse de su implicación?					
		¿La organización ha mantenido y conservado información documentada sobre el proceso y sobre los planes para responder a situaciones de emergencia potenciales?					
<b>9. EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO</b>							
Clausula	Requisito		Cumplimiento			Observaciones	
			S	P	N		
9.1	<b>Seguimiento, medición, análisis y evaluación</b>						
	<b>Generalidades</b>						
	¿La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para el seguimiento, la medición y la evaluación?						
	¿La organización ha determinado: ...?						
9.1.1	a)	a qué es necesario hacer seguimiento y qué es necesario medir, incluyendo:					
	1)	los requisitos legales aplicables y otros requisitos;					
	2)	sus actividades y operaciones relacionadas con los peligros identificados y con los riesgos para la SST; los riesgos y las oportunidades para la SST;					
	3)	los controles operacionales;					
	4)	los objetivos de la SST de la organización;					
	b)	los criterios frente a los que la organización evalúa su desempeño de la SST;					
	c)	los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación, según sea aplicable, para asegurar resultados válidos;					
	d)	cuándo realizar el seguimiento y la medición;					
	e)	cuándo analizar, evaluar y comunicar los resultados del seguimiento y la medición.					
	¿La organización se ha asegurado, según sea aplicable, de que el equipo de seguimiento y medición se ha calibrado o verificado y se ha utilizado y mantenido cuando sea apropiado?						
	¿La organización ha evaluado el desempeño de la SST, y determinado la eficacia del sistema de gestión de la SST?						
	¿La organización ha conservado la información documentada adecuada como evidencia de los resultados del seguimiento, la medición, el análisis y la evaluación?						
9.2	<b>Auditoría interna</b>						
	<b>Objetivos de la auditoría interna</b>						
	¿La organización ha llevado a cabo auditorías internas a intervalos planificados, para proporcionar información acerca de si el sistema de gestión de la SST...?						

9.2.1	a)	es conforme con:				
	1)	los requisitos propios de la organización para su sistema de gestión de la SST, incluyendo la política de la SST y los objetivos de la SST;				
	2)	los requisitos de esta Norma Internacional;				
	b)	se implementa y mantiene eficazmente.				
9.2.2	<b>Procesos de auditoría interna</b>					
	¿La organización...?					
	a)	ha planificado, establecido, implementado y mantenido uno o varios programas de auditoría que incluyan la frecuencia, los métodos, las responsabilidades, la consulta, los requisitos de planificación, y la elaboración de informes, que deben tener en consideración la importancia de los procesos involucrados y los resultados de las auditorías previas, así como;				
	1)	los cambios significativos que tienen un impacto en la organización;				
	2)	la evaluación del desempeño y los resultados de la mejora (véanse los capítulos 9 y 10);				
	3)	evalúa los riesgos para la SST significativos, los riesgos y las oportunidades para la SST;				
	b)	ha definido los criterios de la auditoría y el alcance para cada auditoría;				
	c)	ha seleccionado auditores competentes y llevar a cabo auditorías para asegurarse de la objetividad y la imparcialidad del proceso de auditoría;				
	d)	se ha asegurado de que los resultados de las auditorías se informan a la dirección pertinente;				
	e)	se ha asegurado de informar de los hallazgos de la auditoría pertinentes a los trabajadores pertinentes, y cuando existan, a los representantes de los trabajadores, y a las partes interesadas pertinentes;				
	f)	ha tomado las acciones apropiadas para tratar las no conformidades (véase 10.1) y mejorar de manera continua su desempeño de la SST (véase 10.2);				
	g)	ha conservado la información documentada como evidencia de la implementación del programa de auditoría y de los resultados de las auditorías.				
9.3	<b>Revisión por la dirección</b>					
	¿La alta dirección ha revisado el sistema de gestión de la SST de la organización a intervalos planificados, para asegurarse de su idoneidad, adecuación y eficacia continua?					
	¿La revisión por la dirección ha considerado: ...?					
	a)	el estado de las acciones de las revisiones por la dirección previas;				
	b)	los cambios en las cuestiones externas e internas que sean pertinentes al sistema de gestión de la SST, incluyendo:				
	1)	requisitos legales aplicables y otros requisitos;				
	2)	los riesgos para la SST, los riesgos y las oportunidades para la SST de la organización;				
	c)	el grado de cumplimiento de la política de la SST y los objetivos de la SST;				
	d)	la información sobre el desempeño de la SST, incluidas las tendencias relativas a:				
	1)	incidentes, no conformidades, acciones correctivas y mejora continua;				
	2)	participación de los trabajadores y los resultados de la consulta;				
	3)	seguimiento y resultados de las mediciones;				
	4)	resultados de la auditoría;				
	5)	resultados de la evaluación del cumplimiento;				
	6)	riesgos para la SST, riesgos y oportunidades para la SST;				
	e)	las comunicaciones pertinentes con las partes interesadas;				
	f)	las oportunidades de mejora continua;				
	g)	la adecuación de los recursos para mantener un sistema de gestión de la SST eficaz.				
	¿Las salidas de la revisión por la dirección han incluido las decisiones relacionadas con: ...?					
	— las conclusiones sobre la idoneidad, adecuación y eficacia continuas del sistema de gestión de la SST;					
	— las oportunidades de mejora continua;					
	— cualquier necesidad de cambio en el sistema de gestión de la SST, incluyendo los recursos necesarios;					
	— las acciones necesarias, cuando los objetivos no se han cumplido.					

	¿La organización ha comunicado las salidas pertinentes de la revisión por la dirección a sus trabajadores pertinentes, y cuando existan, a los representantes de los trabajadores (véase 7.4)?				
	¿La organización ha conservado información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección?				
10. MEJORA					
Clausula	Requisito	Cumplimiento			Observaciones
		S	P	N	
10.1	Incidentes, no conformidades y acciones correctivas				
	¿La organización ha planificado, establecido, implementado y mantenido un proceso para gestionar los incidentes y las no conformidades, incluyendo la elaboración de informes, la investigación y la toma de acciones?				
	¿Cuándo ocurra un incidente o una no conformidad, la organización ha...?				
	a)	reaccionado de manera oportuna ante el incidente o la no conformidad, y según sea aplicable:			
	1)	tomado acciones directas para controlarla y corregirla;			
	2)	hecho frente a las consecuencias;			
	b)	evaluado, con la participación de los trabajadores (véase 5.4) y la implicación de otras partes interesadas pertinentes, la necesidad de acciones correctivas para eliminar las causas raíz del incidente o la no conformidad, con el fin de que no vuelva a ocurrir ni ocurra en otra parte, mediante:			
	1)	realizado la revisión del incidente o la no conformidad;			
	2)	determinado las causas del incidente o la no conformidad;			
	3)	determinado si existen incidentes, no conformidades, similares, o que potencialmente podrían ocurrir;			
	c)	revisado la evaluación de los riesgos para la SST y los riesgos, cuando sea apropiado (véase 6.1);			
	d)	determinado e implementado cualquier acción necesaria, incluyendo acciones correctivas, de acuerdo con la jerarquía de los controles (véase 8.1.2) y la gestión del cambio (véase 8.2);			
	e)	revisado la eficacia de cualquier acción correctiva tomada;			
	f)	si es necesario, hecho cambios al sistema de gestión de la SST.			
¿Las acciones correctivas han sido adecuadas a los efectos o los efectos potenciales de los incidentes o las no conformidades encontradas?					
¿La organización ha conservado información documentada, como evidencia de: ...? — la naturaleza de los incidentes o las no conformidades y cualquier acción tomada posteriormente; — los resultados de cualquier acción correctiva, incluyendo la eficacia de las acciones tomadas.					
¿La organización ha comunicado esta información documentada a los trabajadores pertinentes, y cuando existan, a los representantes de los trabajadores, y las partes interesadas pertinentes?					
10.2	Mejora continua				
10.2.1	Objetivos de la mejora continua				
	¿La organización ha mejorado continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la SST para: ...?				
	a)	evitar la ocurrencia de incidentes y no conformidades;			
	b)	promocionar una cultura positiva de la seguridad y salud en el trabajo;			
	c)	mejorar el desempeño de la SST.			
¿La organización se ha asegurado de la participación de los trabajadores, según sea apropiado, en la implementación de sus objetivos para la mejora continua?					

**Fuente. AIRUTEC Gestión de Innovación. Setiembre 2019**

### Anexo 3. Formato para Auditoria 5S en talleres

Grupo:	Auditor:				Fecha:...../...../...					
Ítem a evaluar	Valores asignados									
						1	2	3	4	5
<b>SEPARAR</b>										
1. ¿Existen objetos innecesarios, chatarra y basura en el piso?										
2. ¿Existen equipos, herramientas y material innecesario?										
3. ¿En armarios y estantería hay cosas innecesarias?										
4. ¿Hay cables, mangueras y objetos en áreas de circulación?										
Puntaje total										
<b>ORDENAR</b>										
1. ¿Cómo es la ubicación./devolución de herramientas, materiales y equipos?										
2. ¿Los armarios, equipos, herramientas, materiales están identificados?										
3. ¿Hay objetos sobre y debajo de armarios y equipos?										
4. ¿Ubicación de máquinas y lugares?										
Puntaje total										
<b>Limpiar</b>										
1. ¿Grado de limpieza de los pisos?										
2. ¿Cuál es el estado de pisos, paredes, techos y ventanas?										
3. ¿Cómo está la limpieza de los armarios, estantería, mesas y herra?										
4. ¿Cómo está la limpieza de máquinas y equipos?										
Puntaje total										
<b>Estandarizar</b>										
1. ¿Se aplica las tres primeras “S”?										
2. ¿Cómo es el hbitad de la planta?										
3. ¿Se hacen mejoras?										
4. ¿Se aplica el control visual?										
Puntaje total										
<b>Mantener</b>										
1. ¿Se aplican las cuatro primeras “S”?										
2. ¿Se cumplen las normas de la empresa y del grupo?										
3. ¿Se usa uniforme de trabajo?										
4. ¿Se cumple con la programación de las acciones 5S’s?										
Puntaje total										
Calificación:										

- Valoración: 5 = excelente; 4 = bueno; 3 = regular (1 ò 2 problemas);  
2 = Malo; 1 = pésimo (+ de 2 problemas)
- Calificación ( % ) = ( ( Suma de puntos ) / ( 16 x 5 ) ) x 100
- Calificación mínima: 75%

**Fuente. Dobessan, Ricardo. Las 5S, herramientas de cambio. 2006**