

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, BASADO EN LA LEY 29783, EN EL PROCESO DE INVESTIGACIÓN FORENSE DE INCENDIOS, PARA REDUCIR LOS INCIDENTES EN LA EMPRESA SOCIEDAD NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE INCENDIOS Y EXPLOSIONES S. A. C.”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Groveer Juliano Ferretto Aponte

Asesor:

Mg. María Liz Labán Salguero

Lima - Perú

2021

## Tabla de contenidos

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>7</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>9</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1 Antecedentes de la empresa .....</b>	<b>13</b>
1.2 Determinación del problema.....	15
1.3 Problema General .....	16
1.4. Justificación .....	16
1.5. Objetivos .....	18
1.6. Limitaciones .....	19
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1. Antecedentes de la investigación .....</b>	<b>20</b>
<b>2.2. Bases teóricas .....</b>	<b>24</b>
<b>2.3. Glosario de términos .....</b>	<b>48</b>
<b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....</b>	<b>54</b>
<b>3.1 Diagnostico situacional .....</b>	<b>54</b>
<b>3.2. Determinación de la propuesta de solución .....</b>	<b>69</b>
<b>3.3 Planificación del proyecto de mejora.....</b>	<b>77</b>
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....</b>	<b>79</b>
<b>4.1 Desarrollo de la mejora.....</b>	<b>79</b>
4.2 Evaluación de la implementación .....	96
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMEDADIONES .....</b>	<b>106</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>109</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>112</b>
ANEXO N° 1. Estudio de línea base .....	112
ANEXO N° 2: Procedimiento IPERC .....	137
ANEXO N°3. Procedimiento de ingreso seguro a zona de siniestro .....	154
Anexo N°4. Elaboración del reporte de HHT, con los índices de Accidentabilidad .....	163

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Criterio de evaluación línea base .....	59
Tabla 2 Evaluación línea base resumen .....	60
Tabla 3 Resultados del estado actual de la empresa .....	61
Tabla 4 Categoría de cumplimiento requisitos de la línea base .....	62
Tabla 5 Análisis de la brecha de cumplimiento .....	65
Tabla 6 Ponderación de la causa raíz .....	69
Tabla 7 Priorizando la causa raíz .....	69
Tabla 8 Datos personales del experto 1 .....	71
Tabla 9 Relación de preguntas y respuestas a experto 1 .....	73
Tabla 10 Datos personales experto 2 .....	74
Tabla 11 Relación de preguntas y respuestas a experto 2 .....	75
Tabla 12 Matriz de cumplimiento de las exigencias .....	76
Tabla 13 Matriz de ponderación por cumplimiento de propuesta .....	76
Tabla 14 Evaluación de propuesta .....	77
Tabla 15 Cronograma de implementación, herramienta Gantt .....	79
Tabla 16 Tipos de peligro .....	85
Tabla 17 Valoración a factores de probabilidad .....	86

Tabla 18 Interpretación del nivel de riesgo .....	87
Tabla 19 Identificación de peligros y evaluación de riesgo .....	90
Tabla 20 Diseño de indicadores de SST .....	95
Tabla 21 Costo de la inversión en equipos .....	96
Tabla 22 Horas hombre invertidas del supervisor de SST .....	97
Tabla 23 Programa anual de actividades de seguridad .....	100
Tabla 24 Comparativo del antes y después de la implementación .....	104
Tabla 25 Evaluación técnica de la mejora .....	105
Tabla 26 Flujo neto efectivo proyectado .....	106
Tabla 27 Inversión por la implementación del SG SST .....	106
Tabla 28 Hallando el VAN .....	107
Tabla 29 Hallando el TIR .....	107
Tabla 30 Flujo de caja económico .....	108
Tabla 31 Periodo de retorno de la inversión .....	109

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama SONIIE SAC .....	15
Figura 2. Los 4 pilares del SG SST en la investigación de incendios .....	26
Figura 3. Ciclo de Deming .....	30
Figura 4. EPP del investigador de incendios .....	45
Figura 5. Pirámide de la causalidad de accidentes .....	47
Figura 6. Iceberg de los costos producidos de los accidentes .....	48
Figura 7. Método científico .....	49
Figura 8. Flujograma de la comunicación .....	57
Figura 9. % de cumplimiento real, frente a la meta .....	65
Figura 10. Método de Ishikawa .....	68
Figura 11. Entrevista a experto 1 .....	72
Figura 12. Entrevista a experto 2 .....	74
Figura 13. Carta de designación del supervisor de SST .....	82
Figura 14. Política de SST .....	83
Figura 15. Capacitación a personal de SONIIE en la política de SST .....	84
Figura 16. Capacitación a personal de SONIIE en el IPERC .....	88
Figura 17. Caratula de procedimiento IPERC .....	91

Figura 18. Contenido del procedimiento IPERC .....	92
Figura 19. Capacitación a personal de SONIIE en el procedimiento de ingreso seguro a zona siniestrada .....	93
Figura 20. % de cumplimiento para la implementación del SG SST .....	102
Figura 21. % de cumplimiento mensual por la implementación del SG SST .....	103
Figura 22. Gráfica del TIR y el VAN en relación a la tasa de descuento .....	108

## RESUMEN EJECUTIVO

Dada la exigencia del gobierno por la promulgación de la normativa legal vigente relacionada a la seguridad y salud en el trabajo, toda empresa debe contar con un sistema de gestión y con personal competente para gestionar los riesgos y cumplir con la Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, con la finalidad de velar por el cuidado del personal y evitar todo tipo de accidente e incidente en lo posible.

El presente trabajo de suficiencia profesional tiene como objetivo principal implementar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en la Ley 29783, en el proceso de investigación forense de incendios, para reducir los incidentes en la empresa Sociedad Nacional de Investigación de Incendios y Explosiones SAC, dedicada a la investigación forense de incendios.

En el capítulo I del presente trabajo se desarrolló el antecedente de la empresa, se planteó la determinación del problema, los objetivos y las limitaciones encontradas.

En el capítulo II, presentamos 04 artículos científicos, además se plantean 04 pilares fundamentales para el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo desde el punto de vista forense, se utilizó la herramienta de Ishikawa o espina de pescado para determinar las falencias en la organización y se emplea un glosario de términos extraído de la normativa legal y normativas internacionales.

En el capítulo III, se realiza la propuesta de solución brindando dos alternativas para ello y se realizan dos entrevistas a expertos, se identificó que la empresa no contaba con el sistema de gestión en seguridad, únicamente cumplía con el 17.64% de lo que

la Ley exige, así mismo la cantidad de incidentes reportados era de 69. Se realizó el diagrama de Gantt planteando el tiempo de demora por la ejecución del proyecto de implementación.

En el capítulo IV, se realizaron procedimientos, formato de identificación de peligros y riesgos ATS, formatos de gestión de SST, IPERC, la política de SST y se desarrolló una línea de salida para evaluar nuevamente el SG alcanzando un 95.2% de cumplimiento de la Ley 29783, también se realizó un análisis financiero con una inversión de 48,647.7, donde se obtuvo una VAN de 51,776.12 soles, una TIR del 40%.

En el capítulo V, mencionamos las conclusiones y recomendaciones.

**Palabras claves:** sistema de gestión, seguridad y salud en el trabajo, Ley 29783, mejora continua, investigación forense de incendios.

## ABSTRACT

Given the government's requirement for the enactment of the current legal regulations related to occupational health & safety, every company must have a management system and competent personnel to manage risks and comply with Law 29783, Law of Occupational Health & Safety, in order to ensure the care of staff and avoid any types of accidents or possible incidents.

The main objective of this work of professional sufficiency is to implement an occupational health & safety management system based on Law 29783, in the forensic fire investigation process, in order to reduce incidents in the company "Sociedad Nacional de Investigación de Incendios y Explosiones SAC", dedicated to forensic fire investigation.

In chapter I of this document, the company's background was reviewed, determination of the problem, objectives and limitations found were raised.

In chapter II, we present 04 scientific articles. In addition, 04 fundamental pillars for the occupational health & safety management system are raised from the forensic point of view. The Ishikawa or fishbone tool was used to determine the shortcomings in the organization and the use of a glossary of terms extracted from legal and international regulations is applied.

In chapter III, the proposed solution is presented, offering two alternatives and two interviews are carried out with experts. It was identified that the company did not have the proper occupational health & safety management system, it only complied with 17.64% of what the law demands; therefore the number of reported incidents was 69. A Gantt chart was made, setting out the delay for the execution of the implementation project.

In chapter IV, procedures using the ATS hazard and risk identification formats, OH&S management formats, IPERC and the OH&S policy were carried out. A starting line was developed to evaluate the management system again, reaching 95.2% compliance with Law 29783. A financial analysis was also carried out with an investment of 48,647.7, where a NPV of 51,776.12 soles was obtained and an IRR of 40%.

In chapter V, conclusions and recommendations are presented.

**Key words:** management system, occupational health & safety, Law 29783, continuous improvement, forensic fire investigation.

## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales.**

## REFERENCIAS

- Asfahl, R. (2000). *Seguridad Industrial y Salud*. Mexico: Prentice hall Inc. doi: 970-17-0331-6
- D.S.005-2012-TR, (2021, 28 de enero). Reglamento de la Ley 29783, Obtenido de Archivo diario El Peruano: <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/reglamento-de-la-ley-n-29783-ley-de-seguridad-y-salud-en-e-decreto-supremo-n-005-2012-tr-781249-1/>
- ENFSI. (2019). *Best Practice Manual for the Investigation of fires and Explosions*. New York, EEUU: Editorial NKC Danish National Police.
- FEMA. (2020). *Fire Investigation: First Responders*. Maryland: FEMA/USFA/NFA.
- Gossman, D. (2020). *Health and safety measures at our chemical forensic evidence in fire / explosion causation*. New York, EEUU: National association fire investigators.
- Hodson G. (2020) Fire investigator health and safety best practices, *International association of arson investigators Inc.* volumen (1) 73-82).
- Ley 29783, (2021, 27 de enero). *Archivo del diario El Peruano*. Obtenido de Archivo del diario El Peruano:  
<https://web.ins.gob.pe/sites/default/files/Archivos/Ley%2029783%20SEGURIDA%20D%20SALUD%20EN%20EL%20TRABAJO.pdf>

- Navarro, J. M. (2012). El factor humano en la seguridad laboral, *La seguridad de las personas*. Valencia: Lettera Publicaciones. doi: 978-84-611-6438-7
- NFPA 1033. (2014). *Norma sobre calificaciones profesionales para investigadores de incendios*. Miami, EEUU: Publicaciones La Española.
- NFPA. (2019). Enfrentando el cáncer, National fire . *NFPA journal en español*, 54.
- NFPA 921. (2014). *Guía para la investigación de incendios y explosiones*. Miami, EEUU: Publicaciones La Española.
- R.M. 050-2013-TR, (2021, 10 de febrero). Formatos referenciales del sistema de gestión, Obtenido de Plataforma digital única del estado:  
<https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/288031-050-2013-tr>
- Roman J. (2019) facing cancer, *National fire protection association*, journal en español, 88
- Roman, J. (2019). New fire, new tactics. *National fire protection association, journal en español*, 156.
- Romero, J. c. (2005). *Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales*. España: Edigrafos S.A. doi: 84-7978-700-7
- San francisco Fire Department. (2008). *fire Investigation Operation Guide*. San Francisco, EEUU: Division of Training San Francisco, CA.
- U.S. Department of Commerce. (1980). *Fire Investigation Handbook*. Maryland: NBS Publications. doi: 80-600095

Implementación del Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en la ley 29783 en el proceso de investigación forense de incendios, para reducir los incidentes en la empresa Sociedad Nacional de Investigación de Incendios y Explosiones SAC

U.S. Department of Justice. (2000). *Fire and Arson Scene Evidence: A Guide for safty*

*Personnel*. Washington: Office of justicie Programs. doi: 800-851-3420