

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**“SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO BASADO EN LA ISO 45001:2018 PARA REDUCIR LOS RIESGOS LABORALES EN LA EMPRESA HIDROCAÑETE S.A., 2023”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR(ES):**

**GIANCARLOS MOISES MONTENEGRO MARTINEZ**

**GILDER ALEJANDRO VICENTE AYLLON**

**LADY LETICIA AULLA FLORES**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERÍA DE PROCESOS**

**Callao, 2024**

**PERÚ**

# HOJA DE URKUN (ANTIPLAGIO)



## Document Information

Analyzed document	TESIS - VICENTE, MONTENEGRO, AULLA.docx (D182773138)
Submitted	2023-12-30 02:41:00 UTC+01:00
Submitted by	Unidad FIIS
Submitter email	fiis.investigacion@unac.edu.pe
Similarity	25%
Analysis address	fiis.investigacion.unac@analysis.orkund.com

## Sources included in the report

<b>SA</b>	<b>Universidad Nacional del Callao / Tesis - Jorge Guerra.docx</b> Document Tesis - Jorge Guerra.docx (D175482023) Submitted by: fiis.posgrado@unac.edu.pe Receiver: posgrado.fiis.unac@analysis.orkund.com		30
<b>SA</b>	<b>Universidad Nacional del Callao / 1A, De La Cruz Bettina, Huillca Luis y Kou Yomiko - TITULO -2023.docx</b> Document 1A, De La Cruz Bettina, Huillca Luis y Kou Yomiko - TITULO -2023.docx (D167381434) Submitted by: fiis.investigacion@unac.edu.pe Receiver: fiis.investigacion.unac@analysis.orkund.com		6
<b>W</b>	URL: <a href="https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/75371/Rivera_GHA-SD.pdf?sequence=1">https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/75371/Rivera_GHA-SD.pdf?sequence=1</a> Fetched: 2022-02-24 01:58:33		19
<b>SA</b>	<b>Universidad Nacional del Callao / TESIS FINAL- CASTILLO PAREDES Omar, ROSALES ALBURQUEQUE José-2.docx</b> Document TESIS FINAL- CASTILLO PAREDES Omar, ROSALES ALBURQUEQUE José-2.docx (D179475359) Submitted by: fiis.posgrado@unac.edu.pe Receiver: posgrado.fiis.unac@analysis.orkund.com		8
<b>W</b>	URL: <a href="https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/25204/Rios_TDA.pdf?sequence=1">https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/25204/Rios_TDA.pdf?sequence=1</a> Fetched: 2023-11-21 16:21:35		3
<b>W</b>	URL: <a href="https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/28791/1/TGPHRA20220529.pdf">https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/28791/1/TGPHRA20220529.pdf</a> Fetched: 2022-09-19 19:28:29		1
<b>W</b>	URL: <a href="http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/16370/1/85T00703.pdf">http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/16370/1/85T00703.pdf</a> Fetched: 2022-12-21 16:21:15		1
<b>SA</b>	<b>Universidad Nacional del Callao / tesis - felix de la rosa rivera 27 -11.docx</b> Document tesis - felix de la rosa rivera 27 -11.docx (D180060138) Submitted by: felixmanueldearosarivera@gmail.com Receiver: fiis.investigacion.unac@analysis.orkund.com		2

## **INFORMACIÓN BÁSICA**

### **FACULTAD:**

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

### **UNIDAD DE INVESTIGACIÓN:**

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

### **TÍTULO:**

"SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO BASADO EN LA ISO 45001:2018 PARA REDUCIR LOS RIESGOS LABORALES EN LA EMPRESA HIDROCAÑETE S.A, 2023"

### **AUTOR / CÓDIGO ORCID / DNI:**

GIANCARLOS MOISES MONTENEGRO MARTINEZ / 0009-0008-7999-6088 / 76024192

GILDER ALEJANDRO VICENTE AYLLON / 0009-0006-6914-3263 / 74232695

LADY LETICIA AULLA FLORES / 0009-0007-5593-1688 / 76091517

### **LUGAR DE EJECUCIÓN:**

EMPRESA HIDROCAÑETE S.A.

### **UNIDAD DE ANÁLISIS:**

PROCESOS DE LA EMPRESA HIDROCAÑETE S.A.

### **TIPO / ENFOQUE / DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:**

TIPO APLICADO / ENFOQUE CUANTITATIVO / DISEÑO EXPERIMENTAL

### **TEMA OCDE:**

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

## HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN

### MIEMBROS DEL JURADO EVALUADOR:

Dr. Luis Alberto Sakibaru Mauricio Presidente

Mg. Romel Dario Bazán Robles Secretario

Ing. Omar Tupac Amaru Castillo Paredes Vocal

**Asesor. Mg. Camasi Pariona Oswaldo**

N° de Libro 01

N° de Folio 18

N° de Acta 016- 2024

Fecha de aprobación del informe de tesis

7 de febrero del 2024



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas

DECANATO

"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

Pág.2

**RESUELVE:**

- 1º. **APROBAR**, el Proyecto de Tesis titulado: "SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO BASADO EN LA ISO 45001:2018 PARA REDUCIR LOS RIESGOS LABORALES EN LA EMPRESA HIDROCAÑETE S.A, 2023", presentado por los bachilleres: **MONTENEGRO MARTINEZ Giancarlos Moises**, **VICENTE AYLLON Gilder Alejandro** y **AULLA FLORES Lady Leticia** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Industrial** de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas. **AUTORIZANDO SU DESARROLLO.**
- 2º. **DESIGNAR**, como Asesor del precipitado proyecto al docente **Mg. CAMASI PARIONA Oswaldo.**
- 3º. **ESTABLECER**, que los bachilleres **MONTENEGRO MARTINEZ Giancarlos Moises**, **VICENTE AYLLON Gilder Alejandro** y **AULLA FLORES Lady Leticia** deberán sujetarse al Reglamento de Grados y Títulos de Pregrado de la UNAC, Título IV - Capítulo II – Sub Capítulo I – Titulación por Modalidad de Tesis sin Ciclo de Tesis, en su art. 74º que establece un plazo máximo de dos (02) años para el desarrollo, presentación y sustentación de la tesis.
- 4º. **TRANSCRIBIR**, la presente Resolución, a los interesados para conocimiento y fines consiguientes.

Regístrese, comuníquese y archívese

  
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS  
DR. PAUL GREGORIO PAUCAR LLANOS  
DECANO

## ACTA DE SUSTENTACIÓN



# ACTA DE SUSTENTACIÓN



LIBRO 001 FOLIO N° 18 ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS  
N° 003 -UIFIS-UNAC DEL 07.02.2024  
ACTA DE SUSTENTACION POR MODALIDAD SIN CICLO TALLER DE TESIS  
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL

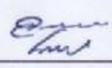
Siendo las **12:30** horas del día miércoles 07 de febrero del año 2024, reunidos en el auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas; el **JURADO DE SUSTENTACIÓN** de la tesis titulada: **"SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO BASADO EN LA ISO 45001:2018 PARA REDUCIR LOS RIESGOS LABORALES EN LA EMPRESA HIDROCAÑETE S.A, 2023"**, presentado por los bachilleres **MONTENEGRO MARTINEZ Giancarlos Moises**, **VICENTE AYLLON Gilder Alejandro** y **AULLA FLORES Lady Leticia**; para la obtención del título profesional de **INGENIERO INDUSTRIAL** en la Facultad de INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO, en concordancia a la Resolución Decanal N° **047-2024-D-FIIS** de fecha 26 de enero del 2024, el Jurado de Sustentación está conformado por los siguientes Docentes Ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

<b>PRESIDENTE</b>	Dr. SAKIBARU MAURICIO LUIS ALBERTO
<b>SECRETARIO</b>	Mg. BAZAN ROBLES ROMEL DARIO
<b>VOCAL</b>	Ing. CASTILLO PAREDES OMAR TÚPAC AMARU
<b>SUPLENTE</b>	Mg. TORRE CAMONES ANÍVAL ALFREDO
<b>ASESOR</b>	Mg. CAMASI PARIONA OSWALDO

Con el quórum reglamentario de ley y de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos aprobado por Resolución de Consejo de Facultad N°150-2023-CU de fecha 15 de junio del 2023, se dio inicio al acto de sustentación de los bachilleres: **MONTENEGRO MARTINEZ Giancarlos Moises**, **VICENTE AYLLON Gilder Alejandro** y **AULLA FLORES Lady Leticia** quienes habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de **INGENIERO INDUSTRIAL**, sustentan la tesis titulada: **"SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO BASADO EN LA ISO 45001:2018 PARA REDUCIR LOS RIESGOS LABORALES EN LA EMPRESA HIDROCAÑETE S.A, 2023"**, cumpliendo con la sustentación en Acto Público, de manera presencial en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas.

Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, el **JURADO DE SUSTENTACIÓN** acordó: Dar por **APROBADA** con la escala de calificación cualitativa **MUY BUENO** y calificación cuantitativa **16** la presente tesis, conforme a los dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 150-2023- CU del 15 de junio del 2023.

Se dio por concluida la Sesión a las **13: 00 horas** del día 07 de febrero del 2024.

  
\_\_\_\_\_  
Dr. SAKIBARU MAURICIO LUIS ALBERTO  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Mg. BAZAN ROBLES ROMEL DARIO  
Secretario

  
\_\_\_\_\_  
Ing. CASTILLO PAREDES OMAR TÚPAC AMARU  
Vocal

## INFORME FAVORABLE DEL JURADO



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



### DICTAMEN

Los Miembros del **JURADO DE SUSTENTACIÓN DE TESIS** designados por Resolución N° 047-2024-D-FIIS de fecha 26 de enero del 2024, de acuerdo al reglamento de Grados y Títulos, aprobado según Resolución 150-2023-CU del 15 de junio del 2023, expresa lo siguiente: **Artículo N° 78°, inciso l.) Elaboración del informe, en donde el jurado de sustentación señala las observaciones finales, si las hubiera, que debe levantar o subsanar en un plazo máximo de 30 días, antes de la presentación de la tesis empastada. Luego de haber sido revisado exhaustivamente, por cada uno de los Jurados de Sustentación de la tesis, presentado por el Bachiller, MONTENEGRO MARTINEZ GIANCARLOS MOISES, VICENTE AYLLON GILDER ALEJANDRO Y AULLA FLORES LADY LETICIA.**

Por lo tanto, los Miembros del **JURADO DE SUSTENTACION DE TESIS**, de esta Comisión **DICTAMINA** como **FAVORABLE** la tesis "**SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO BASADO EN LA ISO 45001:2018 PARA REDUCIR LOS RIESGOS LABORALES EN LA EMPRESA HIDROCAÑETE S.A, 2023**".

Callao, 07 de febrero del 2024.

Dr. SAKIBARU MAURICIO LUIS ALBERTO  
Presidente

Mg. BAZAN ROBLES ROMEL DARIO  
Secretario

Ing. CASTILLO PAREDES OMAR TÚPAC AMARU  
Vocal

## **DEDICATORIA**

Dedicamos nuestra tesis a nuestros padres ya que sin el apoyo de ellos no hubiera sido posible que logremos seguir y cumpliendo nuestras aspiraciones y metas; también dedicarlo a nuestros familiares que de una u otra manera estuvieron apoyándonos, algunos de ellos ya no están, la vida a veces nos da golpe y nos lo quita, pero sabemos que les hubiera gustado vernos en estos momentos de algarabía.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos en primera estancia a nuestra querida casa de estudios UNAC por poder formar parte de esta maravillosa universidad, agradecer también a todos nuestros docentes que estuvieron en esta larga travesía, nos guían con sus experiencias; muchos de ellos tuvieron que partir, pero sus enseñanzas perduraran en el tiempo con nosotros.

Gracias.

## ÍNDICE

INFORMACIÓN BÁSICA .....	3
HOJA DE REFERENCIA DEL JURADO Y APROBACIÓN.....	4
DEDICATORIA.....	8
AGRADECIMIENTO .....	9
ÍNDICE .....	10
ÍNDICE DE TABLAS .....	13
ÍNDICE DE FIGURAS .....	15
RESUMEN.....	16
ABSTRACT .....	17
INTRODUCCIÓN .....	18
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	19
1.2. Formulación del problema.....	25
1.3. Objetivos .....	25
1.4. Justificación .....	26
1.5. Delimitantes de la investigación.....	27
II. MARCO TEÓRICO .....	28
2.1. Antecedentes .....	28
2.2. Bases teóricas .....	33
2.3. Marco conceptual.....	37
2.4. Definición de términos básicos .....	39
III. HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	40
3.1. Hipótesis .....	40
3.1.1. Operacionalización de variable .....	41

IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO.....	45
4.1. Diseño metodológico.....	45
4.2. Método de investigación .....	46
4.3. Población y muestra.....	47
4.4. Lugar de estudio .....	47
4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información .....	48
4.6. Análisis y procesamiento de datos.....	48
4.7. Aspectos éticos en investigación .....	49
4.8.1. Descripción de la empresa .....	49
4.8.2. Recopilación inicial de datos .....	52
4.8.3. Implementación de la herramienta de mejora .....	59
V. RESULTADOS.....	72
5.1. Resultados descriptivos .....	72
5.2. Resultados inferenciales .....	76
5.2.1. Hipótesis general.....	76
5.2.2. Hipótesis específica 1.....	77
5.2.3. Hipótesis específica 2.....	78
5.2.4. Hipótesis específica 3.....	79
VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	80
6.1. Contratación y demostración de la hipótesis con los resultados .....	80
6.1.1. Contratación de la hipótesis general.....	80
6.1.2. Contratación de hipótesis especifica 1 .....	82
6.1.3. Contratación de la hipótesis específica 2 .....	84
6.1.4. Contratación de la hipótesis específica 3 .....	86
6.2. Contratación de los resultados con otros estudios similares.....	88
6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes.....	93

VII. CONCLUSIONES.....	94
VIII. RECOMENDACIONES .....	96
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	97
X. ANEXOS .....	101
Anexo 1: Matriz de consistencia .....	101
Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos .....	103
Anexo 3: Diagrama de Ishikawa .....	108
Anexo 4: Lista de verificación inicial .....	109
Anexo 5: Instrumentos validados.....	113
Anexo 6: Matriz FODA.....	122
Anexo 7: Política de SST.....	125
Anexo 8: Roles, responsabilidades y autoridades en la empresa .....	126
Anexo 9: Matriz IPERC.....	130
Anexo 10: Procedimiento para el establecimiento de requisitos legales ....	147
Anexo 11: Matriz de objetivos, meta e indicadores del SGSST.....	154
Anexo 12: Plan de contingencia .....	155
Anexo 13: Auditoría interna .....	214
Anexo 13: Gestión del cambio.....	215
Anexo 15: Programa Anual de SST.....	222
Anexo 16: Mapa de Riesgo .....	226
Anexo 17: Lista de verificación final .....	228

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Accidentes de trabajo mortales y accidentes de trabajo no mortales - Perú 2022 .....	20
Tabla 2. Análisis de las causas significativas.....	22
Tabla 3. Matriz de operacionalización de variables.....	43
Tabla 4. Resultados de la evaluación inicial bajo la ISO 45001:2018 .....	52
Tabla 5. Pre- evaluación de la variable dependiente "Riesgos laborales" .....	57
Tabla 6. Cronograma .....	59
Tabla 7. Resultados de la evaluación final bajo la ISO 45001:2018 .....	66
Tabla 8. Post- evaluación de la variable dependiente "Riesgos laborales" .....	70
Tabla 9. Resultados descriptivos del riesgo eléctrico.....	72
Tabla 10. Resultados descriptivos del riesgo mecánico.....	73
Tabla 11. Resultados descriptivos del riesgo ergonómico .....	74
Tabla 12. Resultados descriptivos de los riesgos laborales .....	75
Tabla 13. Prueba de normalidad de los riesgos laborales. ....	76
Tabla 14. Prueba de normalidad del riesgo eléctrico .....	77
Tabla 15. Prueba de normalidad del riesgo mecánico .....	78
Tabla 16. Prueba de normalidad del riesgo ergonómico.....	79
Tabla 17. Muestras emparejadas riesgos laborales.....	80
Tabla 18. Muestras emparejadas de los riesgos laborales .....	81
Tabla 19. Muestras emparejadas del riesgo eléctrico .....	82
Tabla 20. Estadístico de prueba del riesgo eléctrico .....	83
Tabla 21. Muestras emparejadas del riesgo mecánico .....	84
Tabla 22. Estadístico de prueba del riesgo mecánico.....	85
Tabla 23. Muestras emparejadas del riesgo ergonómico.....	86
Tabla 24. Estadístico de prueba del riesgo ergonómico .....	88
Tabla 25. Matriz de consistencia.....	101
Tabla 26. Lista de verificación de cumplimiento de la ISO 45001:2018 .....	103
Tabla 27. Formato de registro de datos de los riesgos laborales.....	107
Tabla 28. Lista de verificación inicial de cumplimiento de la ISO 45001:2018	109
Tabla 29. Matriz FODA .....	122
Tabla 30. Matriz IPERC .....	130

Tabla 31. Cronograma de auditoría interna .....	214
Tabla 32. Programa Anual de SST .....	222
Tabla 33. Lista de verificación inicial de cumplimiento de la ISO 45001:2018	228

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Pareto .....	24
Figura 2: Ciclo PHVA en la ISO 45001:2018 .....	36
Figura 3. Organigrama de HIDROCAÑETE S.A .....	50
Figura 4. Diagrama del proceso de generación de una central hidroeléctrica .	51
Figura 5. Alcance del SGSST .....	61
Figura 6. Diagrama de Ishikawa.....	108
Figura 7. Política de SST .....	125
Figura 8. Mapa de riesgos C.H. Nuevo Imperial – Bocatoma .....	226
Figura 9. Mapa de riesgos C.H. Nuevo Imperial – Casa de Máquinas.....	227

## RESUMEN

En la presente investigación se estableció como finalidad reducir los riesgos labores en la empresa HIDROCAÑETE S.A., a partir de la aplicación de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (en adelante SGSST) bajo los lineamientos de la ISO 45001:2018.

Para lo cual, se desarrolló una investigación de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo, un nivel explicativo y un diseño experimental. En la cual, la población estuvo consignada por 12 trabajadores de la empresa HIDROCAÑETE S.A.

En ese sentido, los resultados que se lograron en la investigación fueron que en el diagnóstico preliminar de HIDROCAÑETE S.A., presentaba un nivel de desarrollo de los lineamientos de la norma en estudio del 23.19%. Y, posterior a la implementación de las herramientas de Seguridad y Salud en el Trabajo (en adelante SST) que comprende la legislación actual y las que se disponen dentro de la ISO 45001:2018, se obtuvo en el diagnóstico final de HIDROCAÑETE S.A., un nivel de cumplimiento de la norma igual al 97.10%.

Tal es así que, se logró reducir los riesgos laborales en un 35.55%, el riesgo eléctrico se aminoró en un 34.09%, el riesgo mecánico disminuyó en 35.09% y el riesgo ergonómico se redujo en 37.48%.

De lo expuesto, se concluye que un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce los riesgos laborales en la empresa HIDROCAÑETE S.A., 2023.

**Palabras clave:** seguridad, salud, trabajo, riesgos y prevención

## ABSTRACT

In this research, the purpose was established to reduce occupational risks in the company HIDROCAÑETE S.A., through the application of an Occupational Health and Safety Management System (hereinafter SGSST) under the guidelines of ISO 45001:2018.

For this, applied research was developed, with a quantitative approach, an explanatory level, and an experimental design. In which, the population was recorded by 12 workers from the company HIDROCAÑETE S.A.

In that sense, the results that were achieved in the investigation were that in the preliminary diagnosis of HIDROCAÑETE S.A., it presented a level of development of the guidelines of the standard under study of 23.19%. And, after the implementation of the Occupational Health and Safety tools (hereinafter SST) that include current legislation and those provided within ISO 45001:2018, in the final diagnosis of HIDROCAÑETE S.A., a level of compliance with the standard equal to 97.10%.

So much so that occupational risks were reduced by 35.55%, mechanical risk was reduced by 34.09%, mechanical risk decreased by 35.09% and mechanical risk was reduced by 37.48%.

From the above, it is concluded that an occupational health and safety management system based on ISO 45001:2018 reduces occupational risks in the company HIDROCAÑETE S.A., 2023.

**Keywords:** safety, health, work, risks, and prevention

## INTRODUCCIÓN

La Seguridad y Salud en el Trabajo es el derecho elemental de los trabajadores, donde el propósito es la prevención de incidentes laborales y afecciones ocupacionales. De acuerdo con la información presentada por la OIT diariamente varias personas fallecen a partir de los accidentes y afecciones vinculadas al trabajo, donde calculan que cada año esta muerte son alrededor de 1.9 millones. Además, que cada año se generan al menos 360 millones de accidentes de trabajo de tipo no letal, que presentan como efecto de una cantidad de días por baja laboral igual a 4. Es así, como en el Perú la SST se encuentra normada de la Ley N°29783, su reglamento el D.S. N°005-2012-TR, y sus modificatorias. En el año 2022 de enero a noviembre se registraron 382 accidentes de trabajo mortales y 29,817 accidentes de trabajo no mortales. Por lo que, estas cifras revelan una realidad en que la SST demanda mayor atención y el desarrollo de las disposiciones legales establecidas. Dentro de las disposiciones de SST definidos en la normativa peruana, las empresas pueden apoyarse y guiarse de la estructura que presenta la ISO 45001:2018, la cual va a ser un complemento al sistema legal actual de SST. Siendo la ISO 45001:2018 el documento que precisa los requisitos para el desarrollo de un SGSST y brinda la orientación y guía para su uso, a fin de posibilitar a las empresas a brindar ambientes de trabajo saludables y seguros, por medio de la previsión detrimento de la salud vinculados con la actividad de trabajo, lo que mejora de forma proactiva la ejecución de la SST. Además, siendo la ISO 45001:2018 el documento que puede ser aplicado por cualquier empresa que busque definir, implementar y sostener un SGSST para alcanzar la mejora de la SST, por medio de la eliminación de las amenazas y el aminoramiento de los riesgos. Siendo así como la empresa HIDROCAÑETE S.A, en la búsqueda de brindar un espacio de trabajo seguro y saludable a sus colaboradores, que asegure la plenitud mental y física de estos, tomó la decisión de implementar un SGSST basado en la ISO 45001:2018 a fin de minorar los riesgos laborales que existen en las diversas áreas de trabajo.

# **I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1. Descripción de la realidad problemática**

La Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) es el derecho elemental que poseen todos los colaboradores y su finalidad es la previsión de los incidentes a nivel laboral y enfermedades de trabajo. Para lo cual, las organizaciones deberán mejorar las condiciones de SST con el propósito de precaver daños hacia la plenitud mental y física de los empleados, que sobrevengan, sean efecto o se vinculen con la actividad laboral (SERVIR, 2022).

En todo el mundo, según información presentada por la OIT alrededor de 317 millones de empleados por año padecen de accidentes, y donde 2.34 millones fenecen por causa de los incidentes o afecciones laborales. Donde estancan que la prevención es el factor fundamental para mejorar la SST, y definen la relevancia de alcanzar los mecanismos de prevención en cuanto a incidentes y afecciones de trabajo sean fortalecidos por medio de la conversación que comprometa a las autoridades, organizaciones y trabajadores.

Dentro de América Latina y el Caribe existen retos considerables en SST, ya que según cifras de la OIT indican que se registran 11.1 incidentes mortales por cada 100,000 colaboradores en el sector industria, asimismo, se presentan en agricultura 10.7 incidentes mortales y el rubro de servicio 6.9 incidentes mortales. Por lo que, ante estas cifras resalta la relevancia de disponer de un marco normativo de SST adecuado, que contenga programas de SST, y que fomente la inspección eficaz del cumplimiento de las disposiciones establecidas en cuanto a SST dispuestas. A fin de que las organizaciones cuenten con mejores procedimientos de notificación/comunicación y registro de los incidentes y afecciones de trabajo, para establecer prioridades e implementar estrategias de prevención (OIT, 2023).

En el Perú, la SST se encuentra normada de la Ley N°29783, su reglamento el D.S. N°005-2012-TR, y sus modificatorias. Para el año 2022 según información presentada en el “Boletín estadístico” del MTPE muestra los siguientes datos:

**Tabla 1. Accidentes de trabajo mortales y accidentes de trabajo no mortales - Perú 2022**

PERIODO	ACCIDENTES DE TRABAJO MORTALES	ACCIDENTE DE TRABAJO NO MORTALES
Ene-22	7	1,103
Feb-22	22	3,525
Mar-22	14	3,189
Abr-22	16	2,765
May-22	11	3,040
Jun-22	68	1,415
Jul-22	56	2,243
Ago-22	39	2,775
Set-22	73	3,594
Oct-22	43	3,103
Nov-22	33	3,065
<b>TOTAL</b>	<b>382</b>	<b>29,817</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 1 se aprecia el resumen estructurado de la data proporcionada en el “Boletín estadístico mensual de notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales” del MTPE, donde se indica que de enero (2022) a noviembre (2022), se presentaron en total 382 accidentes de trabajo mortales en el Perú y 29,817 accidentes de trabajo no mortales en el Perú. Estas cifras resultan ser alarmantes y reflejan la necesidad de implementar políticas y mecanismos adecuados en materia de SST dentro de las organizaciones.

Dentro de las empresas peruanas orientadas hacia la producción, transformación y distribución de energía de tipo eléctrica, se encuentra HIDROCAÑETE S.A. La cual, actualmente presenta un aumento considerable en cuanto a riesgos de trabajo/laborales en la empresa. Los cuales, representan una alta probabilidad de la materialización de los accidentes de trabajo.

Ante esta situación, se procedió con el análisis de las causas que generan dentro del trabajo de HIDROCAÑETE S.A., provocan riesgos. En ese sentido, la recolección de datos se dispuso del soporte de las diferentes áreas de la empresa, y la información obtenida por medio del aporte de ideas y/u opiniones, se consolidó en el gráfico de Ishikawa, el cual se evidencia en el Anexo 3. Lográndose identificar 19 causales que provocan los riesgos dentro del entorno de trabajo de HIDROCAÑETE S.A. Es así como, partiendo de la data conseguida se continuó con el estudio de las causas, en esta oportunidad se procedió a la valoración de cada una de estas y el producto alcanzado se expone en la Tabla 2.

**Tabla 2. Análisis de las causas significativas**

ÍTEM	CAUSAS	FRECUENCIA ORDENADA	FRECUENCIA ABSOLUTA	% ACUMULADO
C-1	Falta de un SGSST	30	30	8%
C-2	Falta de indicadores de riesgos laborales	29	59	16%
C-3	Movimientos repetitivos	27	86	23%
C-4	Inadecuado control de los riesgos	25	111	30%
C-5	Posturas inadecuadas de trabajo	24	135	37%
C-6	Falta de conciencia sobre los peligros y riesgos	23	158	43%
C-7	Colaboradores no siguen el procedimiento de trabajo	22	180	49%
C-8	Falta de orden y limpieza en áreas de trabajo	21	201	55%
C-9	Inspecciones de SST poco frecuentes	20	221	60%
C-10	Falta de control en el desarrollo de las actividades de alto riesgo	19	240	65%
C-11	Iluminación inadecuada	19	259	70%
C-12	EPP's deteriorados	18	277	75%
C-13	Pisos mojados	17	294	80%
C-14	EPP's no son adecuados para el proceso	16	310	84%
C-15	Desconocimiento del uso de las máquinas y equipos	15	325	88%
C-16	Inadecuada ventilación de las áreas de trabajo	13	338	92%
C-17	Inadecuado almacenamiento de los EPP's	12	350	95%
C-18	Falta de mantenimiento de las máquinas y equipos	10	360	98%
C-19	Falta de guardas de seguridad	8	368	100%
<b>TOTAL</b>		368	-	-

Fuente: Elaboración propia

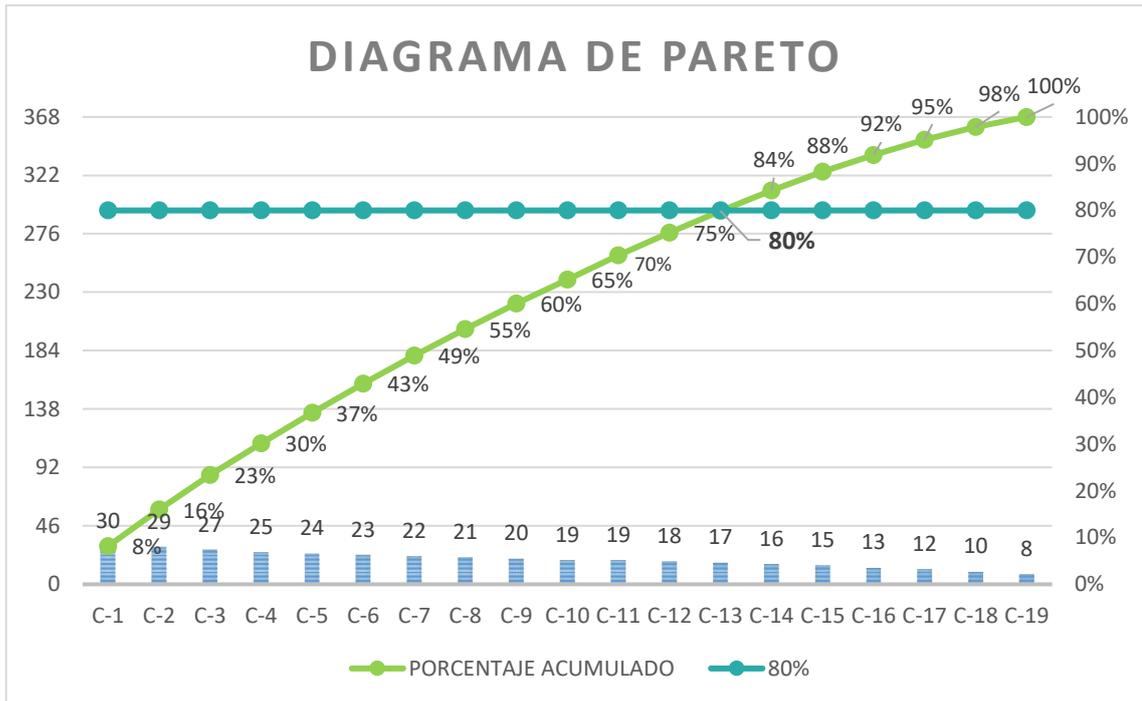
Partiendo de la información mostrada en la Tabla 2, el resultado obtenido de la valoración de las causas y su frecuencia de su exposición dentro de HIDROCAÑETE S.A., se logró obtener que de las 19 causas identificadas son 11 las que representan un mayor impacto sobre los riesgos laborales.

En la cual identificamos riesgos eléctricos, en la empresa es la actividad con alta media o baja tensión en las cuales las principales incidencias sucedieron en el arco eléctrico en transformadores de potencia, descarga eléctrica en paneles de control e interruptor de potencia, y en contacto eléctrico indirecto en zonas de cableado, y al realizar pruebas eléctricas, asimismo se identificó los riesgos mecánicos que son los factores a nivel físico pueden alcanzar a generar un impacto y/o lesión por causa de la acción mecánica de componentes sólidos, máquinas o fluidos entre los principales riesgos que tenemos se realizan durante el mantenimiento entre ellos tenemos:

- atrapamiento en generador
- aplastamiento por carga suspendida
- caídas a nivel y a desnivel

Además con el análisis de Pareto, desde la causa C-1 hasta la causa C-13 representan el 80% del problema en investigación.

En ese sentido, de los resultados obtenidos se consolidó el gráfico de Pareto (Figura 1).



**Figura 1. Diagrama de Pareto**

Fuente: Elaboración propia

Se muestra en la Figura 1 la clasificación de las causas identificadas de acuerdo con el impacto que tienen en los riesgos registrados dentro de HIDROCAÑETE S.A. Obteniendo que son 13 las causales significativas que generan alrededor del 80% de la problemática en evaluación, y luego se definió el sistema de mejora por implementar.

Dentro del análisis las alternativas de solución para “Riesgos laborales” existentes dentro de HIDROCAÑETE S.A., se consideró principalmente las causas que generan este problema. Por lo que, en la reunión realizada con los jefes de cada área se evaluaron las siguientes alternativas de solución: Ciclo de Deming, Programa de mantenimiento preventivo y un Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajado (SGSST) soportado en la ISO 45001:2018. Lográndose determinar la alternativa adecuada es “SGSST fundamentado en la ISO 45001:2018.

Es así, como se realizó la formulación del problema en estudio.

## **1.2. Formulación del problema**

### **Problema general**

¿En qué medida un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce los riesgos laborales en la empresa HIDROCAÑETE S.A., 2023?

### **Problemas específicos**

#### **Problema específico 1**

¿En qué medida un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo eléctrico en la empresa HIDROCAÑETE S.A., 2023?

#### **Problema específico 2**

¿En qué medida un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo mecánico en la empresa HIDROCAÑETE S.A., 2023?

#### **Problema específico 3**

¿En qué medida un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo ergonómico en la empresa HIDROCAÑETE S.A., 2023?

## **1.3. Objetivos**

### **Objetivo general**

Determinar la medida en la que un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce los riesgos laborales en la empresa HIDROCAÑETE S.A., 2023

### **Objetivos específicos**

#### **Objetivo específico 1**

Determinar la medida en la que un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo eléctrico en la empresa HIDROCAÑETE S.A., 2023

### **Objetivo específico 2**

Determinar la medida en la que un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo mecánico en la empresa HIDROCAÑETE S.A., 2023

### **Objetivo específico 3**

Determinar la medida en la que un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo ergonómico en la empresa HIDROCAÑETE S.A., 2023

## **1.4. Justificación**

### **Justificación práctica**

Se presenta cuando el investigador interviene sobre el problema identificado a fin de solucionarlo (J. Arias y M. Covinos, 2021, p. 63).

En el estudio la base práctica se produjo a raíz de que mediante un SGSST orientado en la ISO 45001:2018 se buscó a minorar los riesgos laborales en HIDROCAÑETE S.A.

### **Justificación teórica**

Se considera cuando el investigador busca enriquecer fenómeno o conocimiento en estudio (J. Arias y M. Covinos, 2021, p. 63).

La justificación teórica se aplica a nuestro estudio, debido a que se buscó ampliar las bases en el marco de la implementación de un SGSST soportado en la ISO 45001:2018 en una empresa que genera, transmite y distribuye energía eléctrica. Con el propósito de analizar el impacto sobre el aminoramiento de los riesgos de trabajo, y poder contrastar los resultados obtenidos con otras investigaciones y teorías existentes.

### **Justificación metodológica**

Para Gallardo (2017, p. 33) la fundamentación metodológica comprende el empleo de estrategias, técnicas o métodos específicos que permitan desarrollar conocimiento confiable y válido; y que sirva de apoyo a otros investigadores que traten similar problemática.

En el caso de nuestro estudio la justificación metodológica se emplea, debido a que se aplicó un SGSST. Por lo que, se utilizó estrategias para la recopilación de información válida y confiable; así como también, para la evaluación y análisis de los incidentes y riesgos existentes a los que se encuentran expuestos los colaboradores de HIDROCAÑETE S.A. Por lo que, los instrumentos utilizados estuvieron diseñados de acuerdo con las disposiciones de la ISO 45001:2018. Donde se consideraron las características de la empresa, la cual genera, transmite y distribuye energía de tipo eléctrica. Asimismo, los hallazgos obtenidos en el estudio servirán de referencia para futuros investigadores que traten temas similares al nuestro.

## **1.5. Delimitantes de la investigación**

### **Teórica**

La delimitante teórica se presenta, ya que actualmente la información sobre la aplicación de un SGSST fundamentado en la ISO 45001:2018 para una empresa de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica en el Perú es escasa. Por lo que, se analizaron estudios desarrollados principalmente en América y Europa.

### **Temporal**

La delimitante temporal de nuestra investigación comprende un periodo de 12 meses de duración.

### **Espacial**

El estudio se desarrolló en los emplazamientos de HIDROCAÑETE S.A.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Guevara y Martínez (2021) diseñaron, implementaron y evaluaron un SGSSO asentado en la ISO 45001:2018 una empresa productora de bombas de riesgo de agua ubicada en Ecuador. Dentro de la metodología aplicada se aprecia el nivel descriptivo y un método inductivo; la muestra

en estudio comprendió a 41 trabajadores. En la evaluación inicial identificaron que 154 riesgos, de los cuales 74 son tolerables, 50 son triviales y 30 moderados. Donde destacan los riesgos ergonómicos con un 23.38%, seguido accidente por riesgos con un 20.78%, luego los de tipo químico con 16.23%, con 12.34% los de tipo psicosocial los riesgos físicos con 11.69%, con 10.39% los riesgos mecánicos y con 5.19% los riesgos biológicos. Asimismo, obtuvieron que en el apartado 4 de la norma la empresa presentaba un 13% de desarrollo, del 16% en el apartado 5 un 16% de ejecución, en el apartado 6 un 11% de realización, en el apartado 7 un 15% de desarrollo, en el apartado 8 un 15% de aplicación, en el apartado 9 un 12% de ejecución y en el apartado 10 un 13%. Posterior al desarrollo del SGSSO, concluyeron que la metodología contribuye al aminoramiento de los incidentes de trabajo.

Williams (2021) en su estudio realizó el diseño de un SGSSO tomando como referencia en la ISO 45001:2018 para un fabricante y distribuidor de yogurt ubicada de Jama Manabí – Ecuador. Donde el enfoque empleado en el estudio fue mixto, con un tipo aplicado y de nivel descriptivo. El modelo estuvo integrado por 9 empleados y para la obtención de data utilizó el sondeo y la observación. Como resultados obtuvo que el negocio inicialmente alcanzaba un desarrollo de la ISO 45001:2018 del 8.10%. Asimismo, determinaron los siguientes riesgos: 9 ergonómicos, 2 biológicos, 1 químico, 10 mecánicos y 1 físico. Es así como partiendo de la información alcanzada desarrolló el Manual del SGSST asentado la ISO 45001:2018, llegando a concluir que el desarrollo de las disposiciones del sistema y los de la legislación Ecuatoriana serán fundamentales para implementación del sistema en la organización.

Zenteno (2021) realizó el diseño de un mecanismo que posibilite la aplicación de la ISO 45001:2018 para un negocio del rubro manufacturero de Bolivia, con el propósito de brindar a los trabajadores un espacio de labores fiable, precavando lesiones, incidentes y el detrimento de la salud y difundiendo una actitud de mejora continua. Por lo que, realizó un

estudio descriptivo, con un método deductivo. En la parte de desarrollo del sistema elaboraron diversos documentos como: procedimientos, especificaciones, registros y matrices que posibiliten la aplicación del SGSST, donde estos documentos serán debidamente documentados para obtener la trazabilidad adecuada de cada proceso involucrado. Con la ejecución del mecanismo se determinó que la empresa presentará beneficios, debido a que todas los instrumentos y herramientas diseñadas para la gestión de los riesgos, permiten obtener un adecuado desempeño en SST y sobre el desempeño global de la empresa.

Rivera (2020) realizó el diseño de un SGSST asentado en la ISO 45001:2018 para una minera de Quito – Ecuador. El enfoque del estudio fue cualitativo, el poblamiento analizado fue de 63 colaboradores. Donde, como proceso de obtención de data se emplearon la inspección y la evaluación documentaria y bibliográfico. Los resultados iniciales obtuvo que el cumplimiento general de la ISO 45001:2018 en la empresa era del 53%. En el proceso de desarrollo del SGSST consideraron cada uno de los requisitos de los capítulos que comprende la norma; así como también, se analizaron los riesgos: psicosociales, físicos, ergonómicos, físicos, mecánicos, biológicos, químicos, locativos y naturales. Concluyendo que el SGSST permitirá a la empresa certificarse internacionalmente, reducir los peligros y riesgos a los que se enfrentan los empleados, mejorando así su productividad, la cultura de prevención y reduciendo los gastos de la empresa a causa de los accidentes laborales.

Rivera (2018) elaboró un SGSST para una empresa del rubro del desarrollo de software según solicitudes, ubicada en Cali – Colombia. A fin de controlar los riesgos presentes en la empresa. Dentro de la metodología empleada se encuentra el enfoque cuantitativo y el nivel descriptivo. Donde las actividades que desarrolló fue el análisis de documentos disponibles en materia de SST. Luego identificó, determinó y valoró los riesgos existentes; seguidamente establecieron la política, objetivos y plan de trabajo del SGSST. Y, finalmente la elaboración de los

programas y documentos del SGSST. Donde como resultado de la evaluación obtuvieron que los colaboradores en el periodo de 6 meses previos al estudio presentaban principalmente dolores de: cabeza, espalda, cuello y cintura; así como, cansancio mental cansancio y fatiga visual. Posterior, al desarrollo del sistema, concluyeron que el SGSST permitirá contar con un mayor nivel de control sobre la eliminación y manejo de los riesgos del negocio. Donde se busca mejorar la productividad y garantizar adecuadas condiciones de trabajo.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

Medina y Rufino (2022) determinaron el propósito disminuir los riesgos laborales por medio de la aplicación de un SGSSO en una empresa dedicada al rubro de servicios generales de la provincia de Sullana. Para lo cual, emplearon el diseño preexperimental, con un tipo de estudio aplicado, y establecieron su población como la cantidad de incidentes, accidentes condiciones y actos inseguros registrados por un periodo de 8 quincenas. Obteniendo que en la evaluación inicial la empresa se registraron 49 riesgos laborales; es así, como a partir de esta información diseñaron e implementaron su política de SSO, definieron los objetivos de SST, elaboraron el Reglamento interno de SST, establecieron la planificación de entrenamientos de SST y el Programa anual de SSO. Llegando a concluir que los riesgos laborales disminuyeron el 90%, la frecuencia de los riesgos laborales se redujo en 89% y la gravedad de los riesgos laborales disminuyó en 80%.

Rojas (2022) buscó disminuir los riesgos laborales presentados por la exposición a la Covid-19, a través de la ejecución de un procedimiento basado seguridad y la higiene de tipo industrial en una organización que realiza la cría de animales domésticos en el departamento de Lima. Empleando un nivel explicativo y tipo aplicado, donde el diseño utilizado fue el preexperimental. Siendo la muestra comprendió 22 riesgos

identificados en la empresa. En el análisis inicial identificaron que los riesgos físicos representaban el 29.83%, los riesgos biológicos eran igual 41.29% y los riesgos ergonómicos representaban el 4.83%. Como parte de la aplicación de la mejora implementaron una política de SST, un plan de emergencia y la matriz IPERC. Obteniendo como resultados que los riesgos físicos posterior al desarrollo del Plan fueron del 21.85%, los riesgos biológicos presentaron un 29.71% y el riesgo ergonómico presentó un 2.78%. Concluyendo que los riesgos laborales disminuyeron en 9.1%.

Miñano y Mogollón (2021) en su estudio desarrollado presentan como fin establecer la medida en la que una planificación entorno a la SST aminora en el trabajo los riesgos, de un negocio especialista en carrocerías de la ciudad de Trujillo. El estudio presentó un tipo aplicado, considerando un poblamiento de los 13 colaboradores. Para la obtención de información emplearon la inspección, el interviú y el estudio de documentos. Como resultados de su investigación obtuvieron que inicialmente la empresa respecto al SGSST presentaba un promedio del 7.38% de ejecución de los requisitos; posteriormente, realizaron el análisis por medio de la herramienta IPERC identificando 57 peligros. Donde a partir de esta información procedieron a la elaboración y aplicación del Plan de SST. Logrando concluir que la metodología aplicada permitió reducir los riesgos en la empresa; asimismo, la ejecución de los parámetros del SGSST después de la mejor alcanzó un 70.50%.

León (2020) en su investigación define como fin general establecer que Plan de SSO logra menguar los riesgos de trabajo de una comercializadora de productos para pintado, ubicada en el distrito de Surquillo. Como metodología empleó un nivel propositivo, considerando dentro de la población a 20 colaboradores que se encuentran expuestos a los siguientes riesgos: toxicológico y de caídas. Como técnica para el acopio datos utilizó la observación, obteniendo como resultados que inicialmente se registraron en el periodo de evaluación 42 riesgos tóxicos

y 128 riesgos de caída. A partir de estos resultados diseñaron el Plan de SSO, el cual comprende una política, el desarrollo de las matrices IPERC, conformación del comité de SST, el programa de capacitaciones e inspecciones. Donde como resultados posteriores a la mejora esperan que los riesgos de caída disminuyan hasta un valor de 58 y los riesgos toxicológicos disminuyan hasta un valor de 23. Concluyendo que por medio del estudio propositivo los riesgos laborales alcanzaron una reducción del 52.38%.

Ramírez (2018) en su estudio buscó minorar los riesgos en las labores por medio del desarrollo de un a planificación de la SSO en el departamento de producción de un negocio dedicado a la fabricación de licores ubicada en el distrito de Chorrillos. Es estudio comprende el diseño cuasiexperimental y un enfoque cuantitativo. La población considerada fueron la cantidad de riesgos laborales (caídas, coretes, ergonómico y quemaduras). Donde inicialmente el riesgo de corte representaba el 59.49%, el riesgo de caídas presentaba un valor de 50.14%, el riesgo de quemaduras representaba el 52.86% y el riesgo ergonómico obtuvo un valor de 3.91 lo que significa que antes de la mejora era significativo. Es así como parte del desarrollo de su propuesta de mejora definieron las acciones de mejora para cada área y los riesgos que se presentan en estas. Obteniendo como resultado después de la implementación los riesgos de corte presentaron un valor del 18.71%, los riesgos de caídas disminuyeron a 22.7%, los riesgos de quemaduras se redujeron a 31.73% y los riesgos ergonómicos presentaron un valor de 2.84. Concluyendo que el sistema permitió la reducción de los riesgos en el negocio.

## **2.2. Bases teóricas**

### **Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)**

Según SERVIR es un derecho básico que poseen los colaboradores y presenta con fin la previsión de accidentes en el entorno laboral y

enfermedades vinculadas a este. Por lo que, en el Perú la SST se encuentra normada bajo la Ley N°29783, su reglamento el D.S. N°005-2012-TR y sus modificatorias respectivas.

### **Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSST)**

Según el D.S. N°005-2012-TR (2016, p. 35) es el conjunto de componentes interactivos poseen por objetivo instaurar una políticas y objetivos orientados a la SST, las acciones y medios indispensables para alcanzarlos, encontrándose directamente relacionados con el compromiso social, a fin de desarrollar reflexión acerca de brindar adecuadas instalaciones de trabajo, que permitan mejorar su estándar de vida.

Para Arellano, Silva-López y Arámbula-García (2020) un SGSST tiene con el fin de determinar, valorar, controlar y definir estrategias que posibiliten la reducción de los riesgos e incidentes a los que se enfrentan los colaboradores dentro de una organización. Donde la relevancia de un SGSST radica en que se busca evitar que los colaboradores sean afectados en el desarrollo de sus actividades de trabajo, por lo que, es esencial ejecutar una identificación y acción de mejora sobre la fuente del riesgo. Por lo que, para las empresas la aplicación de un SGSST implica un cambio sobre la cultura de la organización, donde la empresa comprenda, entiendan y dirija la forma confiable de ejecutar el trabajo. Permitiendo así, la disminución de los riesgos laborales, la reducción de incidentes y afecciones de tipo ocupacional.

Para la OIT un el desarrollo de un SGSST se fundamenta en normas, criterios y resultados relacionados con la SST. Presentado por objetivo el brindar un sistema para inspeccionar y aumentar resultados concernientes a la previsión de los accidentes laborales, mediante una eficaz administración del ambiente de trabajo. Además, el SGSST es un método basado en el método lógico y comprende pasos que guían acerca de lo que se debe hacer, y el adecuado modo de ejecutarlos, inspeccionar

los avances con relación a los objetivos planteados, analizar la eficacia de las medidas implementadas y determinar los aspectos por mejorar. El SGSST tiene y debe adaptarse a las diversas variaciones administradas por la empresa y los requisitos legales existentes. Por lo que, el SGSST emplea el principio del Ciclo de Deming (P-H-V-A).

Según la ISO 45001 (2018, p.7) precisa que la adopción de un SGSST comprende el fin de posibilitar a la entidad brindar ambientes de labores saludables y seguros. Donde la finalidad del SGSST es facilitar un marco referencial para administrar las oportunidades y riesgos existentes. Siendo los objetivos planificados del SGSST la prevención de incidentes vinculados al trabajo, por lo que es fundamental para la organización erradicar los riesgos y peligros existentes.

### **ISO 45001:2018**

Según precisa la ISO 45001 (2018, p. 11) es el documento que precisa los requerimientos para un SGSST y brinda la orientación para su empleo, a fin de permitir a las organizaciones que proporcionen espacios de trabajo saludables y seguros, por medio de la prevención de afecciones hacia la salud vinculados a la labor, mejorando el desempeño de SST de manera proactiva. Esta norma se puede desarrollar en cualquier negocio que desee aplicar y sostener un SGSST, además de aprovechar las oportunidades en materia de SST y atender las no conformidades que se presenten dentro del SGSST vinculadas a sus actividades. Asimismo, la ISO 45001:2018 es el documento que apoya a las organizaciones a alcanzar sus resultados planificados en su SGSST.

Esta norma se emplea en cualquier empresa, sin necesidad del tipo, amplitud y rubro que desempeña. El enfoque del SGSST que comprende la norma se basa en el concepto del PHVA, el cual viene a ser un mecanismo empleado para alcanzar el mejoramiento permanente. Donde cada una de estas etapas dentro del SGSST comprenden:

**Planificar:** es definir y evaluar los riesgos, oportunidades, objetivos, política y procesos necesarios para lograr el desempeño de la SST

**Hacer:** aplicar los mecanismos de acuerdo con lo planificados.

**Verificar:** realizar las inspección y análisis de las acciones desarrolladas en el marco de la SST, y emitir el informe de lo obtenido.

**Actuar:** implementar actividades a fin de incrementar constantemente el rendimiento de la SST a fin de lograr los resultados planificados.



**Figura 2: Ciclo PHVA en la ISO 45001:2018**

Fuente: ISO 45001 (2018, p. 9)

### Riesgos laborales

Por riesgo laboral se entiende que es el conjunto de factores o elementos químicos, físicos, ambientales, psíquicos, culturales y sociales; donde vinculan de estos y las consecuencias que generan provocan enfermedades ocupacionales. Pudiéndose identificar los riesgos laborales vinculados netamente al trabajo en general, y además de otros riesgos propios de determinados medios de producción (Arellano et al., 2020).

**Riesgo eléctrico:** la Universidad Politécnica de Madrid menciona que los riesgos eléctricos están presentes en cualquier actividad que comprenda la maniobra o manipulación de instalaciones de eléctricas de baja, media y alta tensión, procesos de mantenimiento de estos, manipulación de equipos eléctricos, entre otros. Dentro de los riesgos eléctricos se incluyen: quemaduras, caídas o golpes, incendios o explosiones y electrocución.

**Riesgo mecánico:** son la agrupación de elementos o factores a nivel físico pueden alcanzar a generar un impacto y/o lesión por causa de la acción mecánica de componentes sólidos, máquinas o fluidos. Pudiendo provocar lesiones como: corte, enganche, atrapamiento, aplastamiento, arrastre, perforación, impacto, abrasión, entre otros (Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, 2018).

**Riesgo ergonómico:** la ergonomía es la ciencia que busca la adaptabilidad de forma integral entre el ambiente de trabajo y el hombre. Donde los principales elementos del riesgo ergonómico son: levantamiento de peso, posturas inadecuadas y movimientos repetitivos. Los cuales, aumentan la probabilidad de que un trabajador se enfrente a estos (Pantoja, Vera-Gutiérrez y Avilés-Flor, 2017).

### 2.3. Marco conceptual

La **seguridad y salud en el trabajo** viene a ser una disciplina que aborda el tema de la prevención en cuanto a lesiones y enfermedades vinculadas con la labor, y protección y del fomento de la salud de los colaboradores. Es así como, la SST presenta por fin mejorar el medio ambiente y condiciones de trabajo; a través, de la preservación de la salud mental, física y la tranquilidad de los colaboradores. Por lo que, el anticipo, identificación y control de los diferentes peligros que se presentan en el ambiente de trabajo lo puedan provenir de este, y que llegarían a poner

en peligro el bienestar y salud de los trabajadores son los principios elementales del proceso del estudio y análisis de los riesgos. Por lo que, la administración de riesgos e incidentes en una organización, se implementa un **Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo** el cual según la OIT es la agrupación de herramientas lógicas, que destacan por su flexibilidad, pudiéndose adaptar a las actividades y tamaño de la organización, enfocándose en los riesgos y peligros tanto específicos como generales vinculados a la actividad productiva. La complejidad de un SGSST puede comprender desde las necesidades que presenta una pequeña empresa que desarrolla un solo producto, donde los peligros y riesgos son de fácil identificación, hasta organizaciones que presentan múltiples riesgos y peligros. Por lo que, resulta importante contar con un marco para gestión y mejora permanente de la SST dentro de las empresas, sin importar la dimensión, ubicación o actividad. Es así, que actualmente se cuenta con la **ISO 45001:2018**, la cual es un documento que precisa los requisitos para el desarrollo de un SGSST y brinda la orientación para su empleo, a fin de posibilitar a las organizaciones ofrecer espacios de trabajo saludables y seguros, por medio de la previsión de lesiones y el detrimento de la salud a causas de la actividad laboral. Donde la implementación de un SGSST para una organización viene a ser una decisión operacional y estratégica, donde su éxito va a depender del liderazgo, compromiso y la participación. La aplicación de la norma incorpora el concepto del Ciclo de Deming a través de sus etapas planificar, hacer, verificar y actuar, con lo que se busca alcanzar la mejora permanente de la SST, el cumplimiento de disposiciones legales entre otras disposiciones y el logro de objetivos de SST. Es así como, para una adecuada identificación y análisis de los riesgos existentes dentro de una organización se emplea herramientas que permitan su control, entendiendo que un **riesgo laboral** son los peligros que existen en una profesión y actividad profesional específica, así como en el ambiente o espacio de trabajo, los cuales son propensos a generar accidentes que provoquen daños sobre a salud tanto

psicológico como físicos. Por lo que la manera adecuada de evitar los riesgos laborales es a través de la prevención por medio de la aplicación de un SGSST.

#### 2.4. Definición de términos básicos

**Accidente de trabajo:** es todo aquel suceso generado de manera repentina que proviene con causa u ocasión del trabajo y produce en el trabajador una lesión de tipo orgánica, una alteración funcional, invalidez o hasta la muerte (D.S. N°005-2012-TR, 2016, p. 31).

**Actos inseguros:** comprende a aquellos actos que se encuentran fuera de los lineamientos de las normas de seguridad que desarrollan los trabajadores y que pueden llegar a poner en riesgo la salud o vida de estos (Arellano y Rodríguez, 2018, p. 10).

**Control de riesgos:** comprende el proceso de toma de decisiones que se soportan en la información obtenida del análisis de los riesgos. El cual, se orienta hacia la reducción de los riesgos por medio del diseño de mecanismos correctivos, su cumplimiento y la evaluación permanente de su eficacia (D.S. N°005-2012-TR, 2016, p. 33).

**Incidente:** es el suceso que se presenta durante el desarrollo de la actividad laboral, donde la persona afectada no presenta lesiones corporales, o que estas únicamente requieren atención de primeros auxilios (D.S. N°005-2012-TR, 2016, p. 34).

**Peligro:** es la situación o cualidad intrínseca de algo que es capaz de ocasionar daños a las personas, procesos, equipos y ambiente (D.S. N°005-2012-TR, 2016, p. 35).

**Política de la SST:** es la política que busca prevenir el deterioro de la salud y las lesiones vinculadas con el trabajo a los trabajadores, y para

brindar ambientes de trabajo saludables y seguros (ISO 45001, 2018, p.15).

**Objetivos de la SST:** son los objetivos definidos por la organización para alcanzar determinados resultados congruentes con la política de la SST (ISO 45001, 2018, p.15).

**Riesgo laboral:** es la probabilidad de que la exposición hacia un proceso o factor peligroso en el trabajo genere lesión o enfermedad (D.S. N°005-2012-TR, 2016, p. 35).

**Riesgo para la SST:** es la composición de la probabilidad de que sucedan exposiciones o eventos peligrosos vinculados con la actividad de trabajo y la severidad de la lesión y el deterioro de la salud que pueden generar las exposiciones o eventos (ISO 45001, 2018, p.16).

**Seguridad en el trabajo:** es la agrupación de procedimientos y técnicas que presentan como finalidad eliminar o reducir la posibilidad de que se generen los accidentes de trabajo (Arellano y Rodríguez, 2018, p. 3).

**Sistema de gestión:** es el grupo de componentes de una organización que se encuentran vinculados o que interactúan para definir la política, objetivos y procesos, a fin de alcanzar estos objetivos (ISO 45001, 2018, p.14).

**Sistema de gestión de la SST:** es parte de un sistema de gestión empleado para conseguir la política de SST (ISO 45001, 2018, p.14).

### III. HIPÓTESIS Y VARIABLES

#### 3.1. Hipótesis

##### **Hipótesis general**

Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce los riesgos laborales en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023.

## **Hipótesis específicas**

### **Hipótesis específica 1**

Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo eléctrico en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023.

### **Hipótesis específica 2**

Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo mecánico en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023.

### **Hipótesis específica 3**

Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo ergonómico en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023.

#### **3.1.1. Operacionalización de variable**

**Variable independiente: “Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo”**

**Definición conceptual:** un SGSST es la agrupación de elementos interactivos o interrelacionados que poseen por objetivo instaurar una política de la SST, los objetivos de la SST, las acciones y los mecanismos necesarios para lograr dichos objetivos, encontrándose directamente relacionados con el concepto de la responsabilidad social empresarial, a fin de desarrollar conciencia acerca de brindar adecuadas condiciones de trabajo, que permitan de este modo mejorar su calidad de vida, e impulsando la competitividad en el mercado de los empleadores (D.S. N°005-2012-TR, 2016, p. 35).

**Definición operacional:** para la implementación de un SGSST se puede emplear los lineamientos y requisitos establecidos en la ISO 45001:2018, la cual puede ser empleada por cualquier organización que busque establecer, aplicar y mantener un SGSST para alcanzar la mejora de la SST, a través de la eliminación de los peligros y reducción de los riesgos para la SST. Por lo que, su desarrollo y evaluación contempla las etapas del ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar y actuar).

**Variable dependiente: “Riesgos laborales”**

**Definición conceptual:** es el conjunto de factores o elementos químicos, físicos, ambientales, psíquicos, culturales y sociales que actúan sobre el individuo; donde interrelación de estos y los efectos que generan provocan enfermedades ocupacionales (Arellano et al., 2020).

**Definición operacional:** los riesgos laborales son los peligros que existen en una profesión y actividad profesional específica, así como en el ambiente o espacio de trabajo, los cuales son propensos a generar accidentes que provoquen daños sobre a salud tanto psicológico como físicos. Por lo que para su evaluación se analizan los riesgos eléctricos, riesgos eléctricos y riesgos ergonómicos.

En la Tabla 3, se muestra la matriz de operacionalización de las variables del presente estudio.

**Tabla 3. Matriz de operacionalización de variables**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	FÓRMULA	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>Independiente</b>	<p>Un SGSST es la agrupación de elementos interactivos o interrelacionados que poseen por objetivo instaurar una política de la SST, los objetivos de la SST, las acciones y los mecanismos necesarios para lograr dichos objetivos, encontrándose directamente relacionados con el concepto de la responsabilidad social empresarial, a fin de desarrollar conciencia acerca de brindar adecuadas condiciones de trabajo, que permitan de este modo mejorar su calidad de vida, e impulsando la competitividad en el mercado de los empleadores (D.S. N°005-2012-TR, 2016, p. 35).</p>	<p>Para la implementación de un SGSST se puede emplear los lineamientos y requisitos establecidos en la ISO 45001:2018, la cual puede ser empleada por cualquier organización que busque establecer, aplicar y mantener un SGSST para alcanzar la mejora de la SST, a través de la eliminación de los peligros y reducción de los riesgos para la SST. Por lo que, su desarrollo y evaluación contempla las etapas del ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar y actuar).</p>	<b>Planificar</b>	Nivel de planificación	$\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 6 evaluados}} * 100\%$	Razón
<b>Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo</b>			<b>Hacer</b>	Nivel de hacer	$\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 7 y del capítulo 8 evaluados}} * 100\%$	Razón
			<b>Verificar</b>	Nivel de verificación	$\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 9 evaluados}} * 100\%$	Razón
			<b>Actuar</b>	Nivel de actuar	$\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 10 evaluados}} * 100\%$	Razón

<b>Dependiente</b>	<p>Es el conjunto de factores o elementos químicos, físicos, ambientales, psíquicos, culturales y sociales que actúan sobre el individuo; donde interrelación de estos y los efectos que generan provocan enfermedades ocupacionales (Arellano et al., 2020).</p>	<p>Los riesgos laborales son los peligros que existen en una profesión y actividad profesional específica, así como en el ambiente o espacio de trabajo, los cuales son propensos a generar accidentes que provoquen daños sobre a salud tanto psicológico como físicos. Por lo que para su evaluación se analizan los riesgos eléctricos, riesgos eléctricos y riesgos ergonómicos.</p>	<b>Riesgo eléctrico</b>	Nivel del riesgo eléctrico	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de incidentes por causa de los riesgos eléctricos}}{\text{Total de riesgos eléctricos}} * 100\%$	Razón
<b>Riesgos laborales</b>			<b>Riesgo mecánico</b>	Nivel del riesgo mecánico	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de incidentes por causa de los riesgos mecánicos}}{\text{Total de riesgos mecánicos}} * 100\%$	Razón
			<b>Riesgo ergonómico</b>	Nivel del riesgo ergonómico	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de incidentes por causa de los riesgos ergonómicos}}{\text{Total de riesgos ergonómicos}} * 100\%$	Razón

Fuente: Elaboración propia

## IV. METODOLOGÍA DEL PROYECTO

### 4.1. Diseño metodológico

#### Tipo de investigación

Para Muñoz (2017) los estudios de tipo *aplicado* son aquellos que buscan implementar de forma inmediata los conocimientos obtenidos a fin de solucionar un problema en específico.

En nuestra investigación emplearemos el estudio de tipo *aplicado*, debido a que por medio de la implementación de un SGSST basado en la ISO 45001:2018, donde se buscaron reducir los riesgos laborales de la empresa HIDROCAÑETE S.A.

#### Nivel de la investigación

Los estudios de nivel **explicativo** son aquellos que se encargan de identificar el porqué de los sucesos a través de la determinación de los vínculos de causa-efecto de un problema (Muñoz, 2017).

Para fines de nuestra investigación se empleó el nivel *explicativo*. En ese sentido, analizaremos a detalle cada una de las causas que provocan los riesgos laborales e implementaremos el SGSST basado en la ISO 45001:2018, a fin de analizar los efectos producidos sobre este, a través de la prueba de hipótesis.

#### Enfoque de la investigación

Según Cabezas, Andrade-Naranjo y Torres-Santamaría (2018) el enfoque *cuantitativo* de un estudio emplea la recolección de datos para la comprobación de las hipótesis, tomando como base el cálculo numérico y la evaluación estadística.

El enfoque que se empleó para el desarrollo de nuestro estudio es el *cuantitativo*, ya que la información recopilada de cada una de las dimensiones de las variables investigadas tendrá como base el cálculo

numérico y por medio del análisis estadístico se podrá definir patrones de comportamiento y contrastar las hipótesis formuladas en la investigación.

### **Diseño de la investigación**

El diseño de investigación *experimental* es aquel que busca contrastar el efecto que tiene una variable sobre otra. Dentro de este tipo de diseño se encuentra el *preexperimental*, el cual realiza una medición antes, luego aplica el tratamiento y por último realiza una medición final. (Cabezas et al., 2018).

El diseño que se empleó en la ejecución de nuestra investigación es el *experimental*, porque a través de la implementación de un SGSST basado en la ISO 45001:2018 se buscó establecer los efectos generados sobre los riesgos laborales de la empresa HIDROCAÑETE S.A. Asimismo, se empleó el diseño de carácter preexperimental donde recopilaremos la información inicial de las variables en estudio en la etapa de “pre – evaluación”, se aplicó el tratamiento (SGSST) y por último recolectaremos los datos de las variables en la etapa de “post – evaluación”.

#### **4.2. Método de investigación**

Dentro de los métodos de investigación se encuentra el *inductivo-deductivo*, el cual se basa en la lógica y analiza sucesos particulares. Siendo inductivo por su estudio desde lo particular hacia lo general y deductivo por su análisis desde lo general hacia lo particular.

Para los fines que se buscan lograr en nuestra investigación el método empleado fue el *inductivo-deductivo*. Siendo inductivo ya que a partir de los hechos y sucesos identificados en HIDROCAÑETE S.A., se logró establecer y definir conclusiones confiables y válidas, cuyo contraste e implementación sean de carácter general. Y, presenta el método deductivo debido a que, por medio del estudio y análisis de las bases teóricas, conceptuales e investigaciones reconocidas sobre la SST, se

procederá a su aplicación desde lo general hacia la realidad que presenta HIDROCAÑETE S.A.

#### **4.3. Población y muestra**

##### **Población**

Gallardo (2017) precisa que es la agrupación de elementos que poseen características similares, sobre las cuales se harán las conclusiones de la investigación.

En nuestra investigación la población está constituida por 12 trabajadores de la empresa HIDROCAÑETE S.A.

##### **Muestra**

Es el subconjunto característico o representativo y finito que se obtiene de población (Gallardo, 2017).

La muestra de nuestra investigación comprendió la totalidad de elementos de la población. Es decir, que la muestra son los registros de incidentes laborales de los 12 trabajadores de HIDROCAÑETE S.A. en un periodo de 12 semanas de pre y pos evaluación respectivamente , asimismo que la población es pequeña, se consideró el muestreo no probabilístico por conveniencia para la determinación de la muestra.

#### **4.4. Lugar de estudio**

La investigación se ejecutó en las instalaciones de la empresa HIDROCAÑETE S.A.

#### **4.5. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información**

De acuerdo con Arias (2016) las *técnicas* para la recopilación de datos vienen a ser el procedimiento o manera especial de obtener datos. Y, los *instrumentos* son los recursos que se emplean para conseguir, apuntar o guardar la información.

Las *técnicas* que se emplearon para la obtención de la información de las variables en investigación “SGSST” y “Riesgos laborales” serán: la observación en campo y el análisis documental. Donde, se empleó la observación en campo para realizar el análisis de las instalaciones de la empresa HIDROCAÑETE S.A, y evaluar los peligros y los riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores de esta. El análisis documental se empleó para estudiar los registros existentes de la empresa con relación a los lineamientos de la SST con los que dispone inicialmente.

Los instrumentos de obtención de datos e información que se emplearon en nuestra investigación se presentan en el Anexo 02.

#### **4.6. Análisis y procesamiento de datos**

Para el desarrollo de la evaluación y tratamiento de los datos cuantitativos recopilados en la investigación, se toman en consideración los niveles de medición de cada una de las variables, y la evaluación estadística puede ser: descriptiva e inferencial (Hernández, Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2018).

En nuestro estudio posterior a la recopilación de los datos de cada una de las variables investigadas, estos serán analizados a nivel estadístico por medio del empleo del software SPSS, donde los 2 tipos de análisis de datos serán:

*Descriptivo*: el cual permitirá determinar las medidas de tendencia central y las medidas de variabilidad de los datos obtenidos

*Inferencial:* permitirá la contrastación de las hipótesis formuladas en la investigación.

#### **4.7. Aspectos éticos en investigación**

En el presente estudio se empleado y respetado cada uno de los lineamientos establecidos en la Directiva para la elaboración de una investigación de la Universidad Nacional del Callao. Donde la información obtenida de la empresa HIDROCAÑETE S.A., únicamente será empleada con fines académicos y se respetó la confidencialidad de los participantes en la investigación. Además, se ha empleado adecuadamente la norma ISO 690 para la citación y referenciación de los autores que han contribuido a nuestra investigación, respetando el derecho de autor de cada uno de estos.

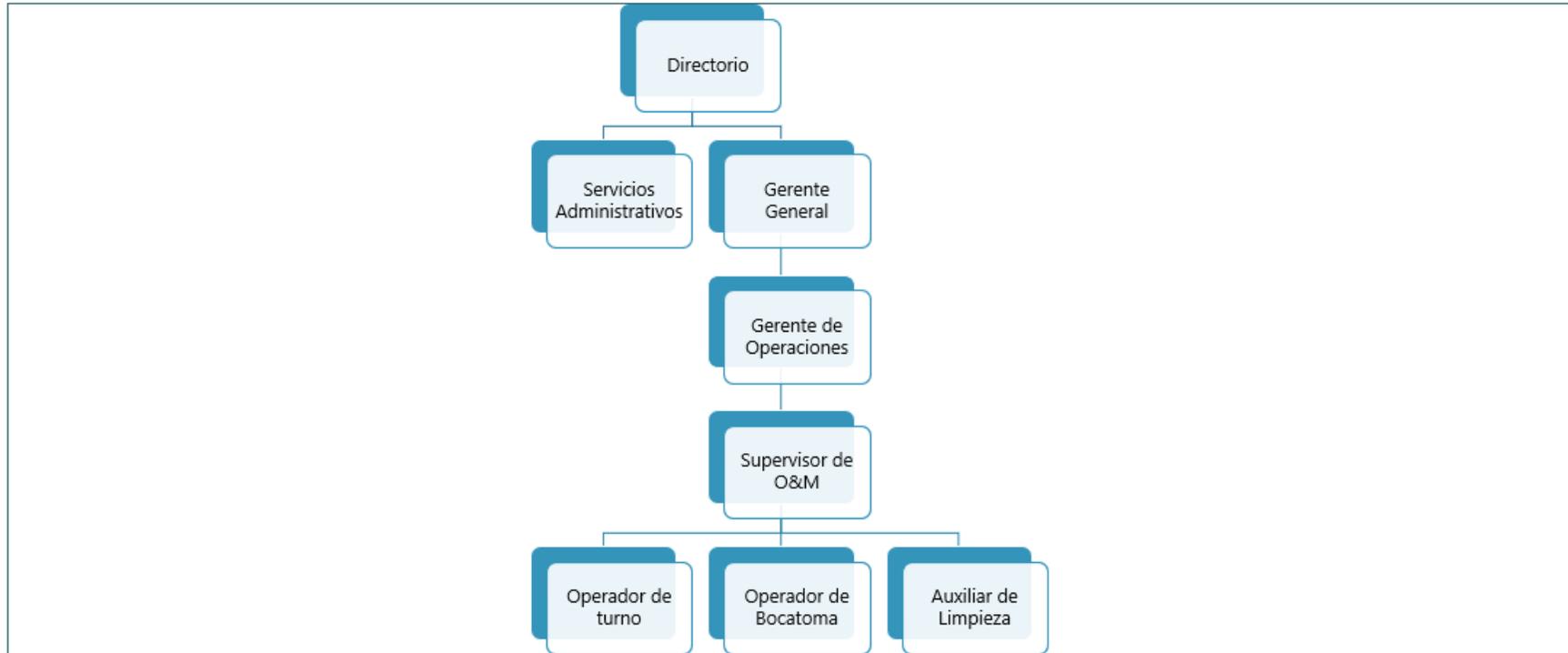
#### **4.8. Estudio técnico**

##### **4.8.1. Descripción de la empresa**

HIDROCAÑETE S.A con N° de RUC: 20510409613 es propietaria de la central hidroeléctrica Nuevo Imperial con capacidad instalada de 4.1MW de potencia, diseñada para generar hasta 33 GWh/año de energía limpia. Está ubicada sobre el canal de riesgo Nuevo Imperial que capta sus aguas en el río Cañete.

A continuación, se presenta la estructura organizacional de HIDROCAÑETE S.A:

<b>ORGANIGRAMA</b>	CODIGO	HC-F-100-002
	REVISION	
	FECHA	

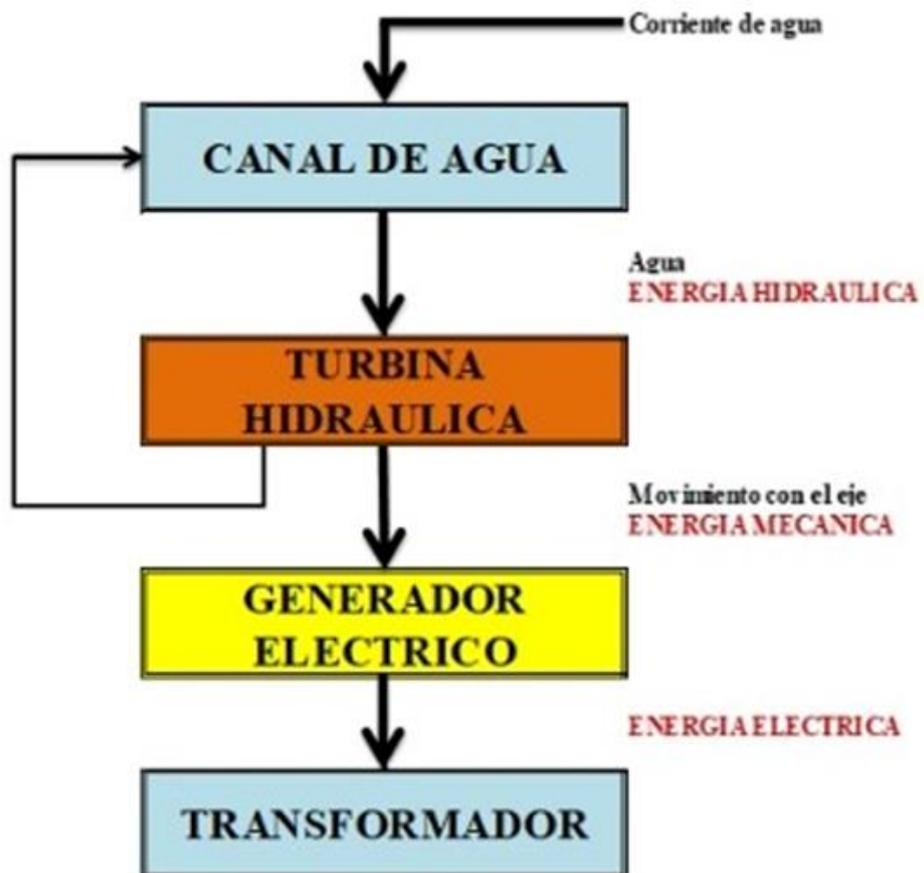


**Figura 3. Organigrama de HIDROCAÑETE S.A**

Fuente: Elaboración propia

La Figura 3 muestra el organigrama de HIDROCAÑETE S.A, donde se puede apreciar que la empresa se encuentra liderada por el directoria, la cual cuenta con dos órganos de apoyo como son los servicios administrativos y la gerencia general que se apoya en la gerencia de operaciones, que cuenta con el soporte del supervisor de O&M, el operador de turno, el operador de bocatoma y el auxiliar de limpieza.

Con el objetivo de conocer en una mayor amplitud el proceso de generación en una central hidroeléctrica, se presenta el siguiente diagrama de flujo:



**Figura 4. Diagrama del proceso de generación de una central hidroeléctrica**

Fuente: HIDROCAÑETE S.A

#### 4.8.2. Recopilación inicial de datos

Como actividad inicial para conocer y entender el estado actual de la empresa HIDROCAÑETE S.A con relación a la ejecución de los requisitos de la ISO 45001:2018 se aplicó la lista de verificación de cumplimiento, donde los resultados obtenidos se encuentran en el Anexo 04. Y, a continuación, se presenta el análisis consolidado de los datos alcanzados:

**Tabla 4. Resultados de la evaluación inicial bajo la ISO 45001:2018**

CAPÍTULOS DE LA NORMA ISO 45001:2018 EVALUADOS		CUMPLE	NO CUMPLE
4	Contexto de la organización	1	3
5	Liderazgo y participación de los trabajadores	3	12
6	Planificación	3	10
7	Apoyo	3	10
8	Operación	3	8
9	Evaluación del desempeño	2	7
10	Mejora	1	3
<b>TOTAL</b>		<b>16</b>	<b>53</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4 se logra apreciar el resultado de la evaluación inicial a la empresa HIDROCAÑETE S.A, de acuerdo con los requisitos establecidos en la ISO 45001:2018. Donde se logró obtener que la empresa de un total

de 69 puntos evaluados únicamente cumple con 16 de estos. Es decir, que HIDROCAÑETE S.A presenta inicialmente un cumplimiento general de los lineamientos de la ISO 45001:2018 del 23.19%.

Es así, como se procedió a determinar las dimensiones de la variable independiente “SGSST”, se presenta a continuación:

## **VARIABLE INDEPENDIENTE: SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

### **Planificar**

Para la determinación de esta dimensión se empleó el indicador “Nivel de planificación”, el cual está constituido por la siguiente fórmula:

$$\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 6 evaluados}} * 100\%$$

Donde a partir de los resultados logrados de la evaluación inicial bajo la ISO 45001:2018, se obtuvo que:

$$\text{Nivel de planificación} = \frac{3}{13} * 100\%$$

$$\text{Nivel de planificación} = 23.08\%$$

El nivel de planificación en la “pre – evaluación”, es decir antes de la implementación del SGSST basado en la ISO 45001:2018 presentaba un nivel de cumplimiento del 23.08%.

## **Hacer**

Para la determinación de esta dimensión se empleó el indicador “Nivel de hacer”, el cual está constituido por la siguiente fórmula:

$$\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 7 y del capítulo 8 evaluados}} * 100\%$$

Donde a partir de los resultados logrados de la evaluación inicial bajo la ISO 45001:2018, se obtuvo que:

$$\text{Nivel de hacer} = \frac{6}{24} * 100\%$$

$$\text{Nivel de hacer} = 25.00\%$$

El nivel de hacer en la “pre – evaluación”, es decir antes de la implementación del SGSST basado en la ISO 45001:2018 presentaba un nivel de cumplimiento del 25.00%.

## **Verificar**

Para la determinación de esta dimensión se empleó el indicador “Nivel de verificación”, el cual está constituido por la siguiente fórmula:

$$\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 9 evaluados}} * 100\%$$

Donde a partir de los resultados logrados de la evaluación inicial bajo la ISO 45001:2018, se obtuvo que:

$$\text{Nivel de verificación} = \frac{2}{9} * 100\%$$

$$\text{Nivel de verificación} = 22.22\%$$

El nivel de hacer en la “pre – evaluación”, es decir antes de la implementación del SGSST basado en la ISO 45001:2018 presentaba un nivel de cumplimiento del 22.22%.

### **Actuar**

Para la determinación de esta dimensión se empleó el indicador “Nivel de actuar”, el cual está constituido por la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Nº de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 10 evaluados}} * 100\%$$

Donde a partir de los resultados logrados de la evaluación inicial bajo la ISO 45001:2018, se obtuvo que:

$$\text{Nivel de actuar} = \frac{1}{4} * 100\%$$

$$\text{Nivel de actuar} = 25.00\%$$

El nivel de hacer en la “pre – evaluación”, es decir antes de la implementación del SGSST basado en la ISO 45001:2018 presentaba un nivel de cumplimiento del 25.00%.

Continuando con el levantamiento de información inicial, se procedió con la recopilación de información de la variable dependiente “Riesgos laborales”

**VARIABLE DEPENDIENTE: "RIESGOS LABORALES"**

**Tabla 5. Pre- evaluación de la variable dependiente "Riesgos laborales"**

FORMATO DE REGISTRO DE DATOS DE RIESGOS LABORALES											
EMPRESA:		HIDROCAÑETE S.A.									
RESPONSABLE(S):											
ETAPA:		PRE-EVALUACIÓN	VARIABLE:			RIESGOS LABORALES	DIMENSIÓN (ES):		Riesgo eléctrico Riesgo mecánico Riesgo ergonómico		
JEFE A CARGO:						PERIODO:		Enero 2022 - Febrero 2022 - Marzo 2022			
AÑO	MES	SEMANA	Total de riesgos eléctricos	N° de incidentes por causa de los riesgos eléctricos	NIVEL DE RIESGO ELÉCTRICO	Total de riesgos mecánicos	N° de incidentes por causa de los riesgos mecánicos	NIVEL DE RIESGO MECÁNICO	Total de riesgos ergonómicos	N° de incidentes por causa de los riesgos ergonómicos	NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO
2022	Enero	1	24	9	37.50%	29	11	37.93%	19	8	42.11%
		2	28	12	42.86%	31	13	41.94%	15	7	46.67%
		3	27	11	40.74%	25	8	32.00%	20	9	45.00%
		4	20	7	35.00%	26	10	38.46%	17	7	41.18%
	Febrero	1	29	10	34.48%	30	14	46.67%	22	9	40.91%

		2	23	8	34.78%	28	16	57.14%	14	6	42.86%
		3	21	9	42.86%	31	14	45.16%	16	7	43.75%
		4	24	10	41.67%	24	11	45.83%	18	8	44.44%
	Marzo	1	20	10	50.00%	27	9	33.33%	20	9	45.00%
		2	25	8	32.00%	30	12	40.00%	22	7	31.82%
		3	26	11	42.31%	25	8	32.00%	16	9	56.25%
		4	20	7	35.00%	29	10	34.48%	14	6	42.86%
<b>PROMEDIO TOTAL</b>				<b>39.10%</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>		<b>40.41%</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>		<b>43.57%</b>	

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 5 nos presenta los resultados obtenidos de la variable dependiente “Riesgos laborales”, donde se analizó las dimensiones: Riesgo eléctrico, Riesgo mecánico y Riesgo ergonómico. Este análisis se desarrolló por un periodo de 12 semanas (Enero 2022 a Marzo 22), obteniendo como resultados que el “Riesgo eléctrico” antes de la aplicación de un SGSST presenta un promedio del 39.10%, el “Riesgo mecánico” antes de la aplicación de un SGSST presenta un promedio del 40.41% y el “Riesgo ergonómico” antes de la aplicación de un SGSST presenta un promedio del 43.57%. Es así, como a partir de estos resultados se elaboró el cronograma de actividades de aplicación de un SGSST basado en la ISO 45001:2018, el cual se presenta a continuación:

### 4.8.3. Implementación de la herramienta de mejora

Partiendo de los resultados obtenidos de la recopilación inicial de información de las variables en investigación, realizado en la etapa de pre – evaluación que tuvo una duración de 3 meses. Donde se logró identificar los aspectos relevantes en cuanto a las deficiencias en materia del Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo que presentaba la empresa HIDROCAÑETE S.A.

Es así como, se procedió con la estructuración de las actividades para la implementación de la metodología de mejora, las cuales se presentan en la Tabla 6.

**Tabla 6. Cronograma**

Nº	Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
1	Recolección inicial de datos												
2	Evaluación del contexto de la empresa												
3	Alcance del SGSST												
4	Política de SST												
5	Roles, responsabilidades y autoridades en la empresa												
6	Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC)												
7	Establecimiento de los requisitos legales y otros requisitos												

8	Objetivos de la SST												
9	Plan de contingencias												
10	Auditoría interna												
11	Procedimiento para la mejora continua												
12	Programa Anual de SST												
13	Mapa de riesgos												
14	Programa de capacitaciones												
15	Recolección final de datos												

Fuente: Elaboración propia

Es así como, en la Tabla 6 se muestra el cronograma de las actividades realizadas para la ejecución del SGSST orientada bajo el enfoque de la ISO 45001:2018. Donde, el desarrollo de cada una de estas actividades se muestra a continuación.

**Actividad 1: Recolección inicial de datos**

El proceso desarrollado en esta actividad se detalla en la Tabla 4 y 5.

**Actividad 2: Evaluación del contexto de la empresa**

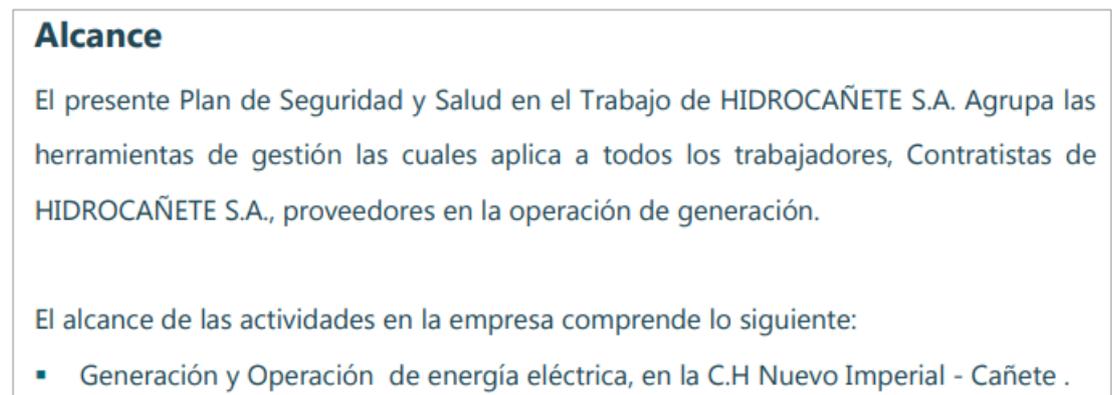
El proceso del análisis del contexto de la empresa HIDROCAÑETE S.A., se desarrolló por medio del *Análisis FODA*, donde para la evaluación

interna se consideró la herramienta PESTEL, y para la evaluación externa se empleó la herramienta AMOFHIT.

Es así como, el desarrollo de la *Matriz FODA* se presenta en el Anexo 6.

### **Actividad 3: Alcance del SGSST**

El proceso para la determinación del alcance del SGSST para HIDROCAÑETE S.A., se presenta en la Figura 5.



**Figura 5. Alcance del SGSST**

Fuente: Elaboración propia

### **Actividad 4: Política de SST**

Para la elaboración de la Política de SST para HIDROCAÑETE S.A., se buscó enfatizar sobre el desarrollo de una cultura basada en la prevención por medio del liderazgo, la mejora continua, la capacitación y entrenamiento, el compromiso de cada uno de los colaboradores y el enfoque hacia una cultura basada en la previsión de accidentes.

En tal sentido, en el Anexo 7 se presenta la *Política de SST*.

### **Actividad 5: Roles, responsabilidades y autoridades en la empresa**

La consolidación de los roles, responsabilidades y autoridades de HIDROCAÑETE S.A., dentro del SGSST que se presentan en el Anexo 8, consigna los puestos de: Gerente General, Gerente de Operaciones, Operador y el Supervisor de SST.

En ese sentido, la definición de las funciones dentro de la implementación del SGSST y su mantenimiento comprende el cumplimiento de los estándares y procesos comprendidos dentro del presente sistema de gestión.

### **Actividad 6: Identificación de peligros, evaluación de riesgos y controles (IPERC)**

Para el desarrollo del proceso de elaboración de la IPERC de la empresa HIDROCAÑETE S.A., se procedió con la determinación de los puestos de trabajo a analizar, siendo estos:

- Gerente de O&M.
- Supervisor de O&M.
- Operador.
- Operador de bocatoma.

Donde las actividades que se ejecutan son administrativas, mecánicas, eléctricas, supervisión e inspección.

La Matriz IPERC desarrollada comprende el puesto de trabajo, la actividad, el tipo de la actividad, el peligro, riesgo, los efectos probables, la normativa legal, el análisis del riesgo inicial, la evaluación de cada riesgo de acuerdo con la jerarquía de controles y el análisis del riesgo residual.

En el Anexo 9 se muestra la Matriz IPERC.

### **Actividad 7: Establecimiento de los requisitos legales y otros requisitos**

Para la determinación de los requisitos legales y otros requisitos vigentes que se consignan para el desarrollo de las actividades de la empresa HIDROCAÑETE S.A., se elaboró el procedimiento para la ejecución de esta actividad. El cual, se estructura de la siguiente manera:

1. Objetivo.
2. Alcance.

3. Desarrollo.
  - 3.1. Identificación de requisitos legales aplicables.
  - 3.2. Aplicación y medición del cumplimiento de la normativa.
  - 3.3. Evaluación y cumplimiento legal.
  - 3.4. Actualización y comunicación.
  - 3.5. Forma de llenar los formatos del procedimiento.
4. Referencias.
5. Riesgos y oportunidades.
6. Herramientas y registros.

En procedimiento al cual se hace referencia se encuentra en el Anexo 10.

### **Actividad 8: Objetivos de la SST**

Para la elaboración de la Matriz de objetivos, metas e indicadores del SGSST, se tomó en consideración los compromisos consignados en la política, las acciones para lograr los objetivos, los indicadores, las metas, las responsabilidades, las actividades específicas y el periodo de ejecución.

En ese sentido, la Matriz de objetivos, metas e indicadores del SGSST se muestra en el Anexo 11.

### **Actividad 9: Plan de contingencias**

El Plan de Contingencias fue diseñado tomando en consideración los objetivos se buscan alcanzar, el alcance, el diagnóstico inicial realizado al SGSST, la evaluación de la infraestructura, el sistema para la evaluación, identificación de peligros y riesgos, el impacto del clima y los desastres de origen natural, los mecanismos preventivos de acción y mitigación, la infraestructura para la atención de contingencias, y la administración e inspección del plan de contingencias.

En ese sentido, la elaboración del Plan de contingencias se expone en el Anexo 12.

### **Actividad 10: Auditoría interna**

El proceso para la auditoría interna como parte del desarrollo del SGSST, cuenta con “Programa de Auditoría Internas del SGSST”. En el que, se consiguen la evaluación de los siguientes aspectos:

- a. Cumplimiento legal.
- b. Disposiciones del MINTRA.
- c. Seguimiento de la ISO 45001:2018.
- d. Monitoreo (ergonomía).
- e. Monitoreo (psicosocial).
- f. Monitoreo de los agentes físicos.
- g. Monitoreo de los agentes químicos.

Es así como en el Anexo 13 se presenta el cronograma de las auditorías internas.

### **Actividad 11: Procedimiento para la mejora continua**

Con el objetivo promover la mejora continua dentro de los procesos que comprende el SGSST, se elaboró el procedimiento para la Gestión del Cambio. En la cual, se definen los objetivos que se buscan obtener, el desarrollo adecuado del procedimiento, los riesgos y oportunidades existentes, y las herramientas y sistema de registro.

Es así como, en el Anexo 14 se presenta el procedimiento desarrollado para la Gestión del Cambio.

### **Actividad 12: Programa Anual de SST**

El Programa Anual de SST fue diseñado a partir de los resultados obtenidos en la evaluación inicial de HIDROCAÑETE S.A., donde se consideró los siguientes aspectos:

- a. Entrenamiento de tareas críticas.
- b. Plan de actividades de control de seguridad y salud.
- c. Inspección periódica de seguridad.
- d. Observaciones planeadas de seguridad.
- e. Capacitaciones de seguridad y salud en el trabajo.

f. Cronograma de simulacros.

En el Anexo 15 se presenta el Programa Anua de SST elaborado.

### **Actividad 13: Mapa de riesgos**

En el estudio, se elaboraron dos mapas de riesgos:

- a. Mapa de riesgos para C.H. Nuevo Imperial – Bocatoma.
- b. Mapa de riesgos para C.H. Nuevo Imperial – Casa de máquinas.

En el Anexo 16 se presentan los mapas de riesgos señalados en el punto a y b.

### **Actividad 14: Programa de capacitaciones**

Dentro del Plan Anual de SST se presenta las actividades consignadas dentro del Programa de capacitaciones, en el cual se consideraron los siguientes temas:

- a. Procedimiento de walk & talk.
- b. Lucha contra incendio.
- c. Seguridad y salud.
- d. Entrenamiento en primeros auxilios.
- e. Uso de herramientas de poder y manuales.
- f. Liderazgo y motivación.
- g. Uso de EPP

### **Actividad 15: Recolección final de datos**

Posterior a la ejecución de las actividades programadas para la aplicación del SGSST en HIDROCAÑETE S.A., se aplicó la lista de verificación de cumplimiento, a fin de identificar el estado final de la empresa en relación con la SST respecto a la ISO 45001:2018. Donde, los resultados obtenidos recopilados se presentan en el Anexo 17.

Es así como a continuación, se presenta el análisis consolidado de los datos alcanzados:

**Tabla 7. Resultados de la evaluación final bajo la ISO 45001:2018**

CAPÍTULOS DE LA NORMA ISO 45001:2018 EVALUADOS		CUMPLE	NO CUMPLE
4	Contexto de la organización	4	0
5	Liderazgo y participación de los trabajadores	15	0
6	Planificación	13	0
7	Apoyo	11	2
8	Operación	11	0
9	Evaluación del desempeño	9	0
10	Mejora	4	0
<b>TOTAL</b>		<b>67</b>	<b>2</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4 se logra apreciar el resultado de la evaluación final a la empresa HIDROCAÑETE S.A, de acuerdo con los requisitos establecidos en la ISO 45001:2018. Donde se logró obtener que la empresa de un total de 69 puntos evaluados cumple con 67 de estos. Es decir, que HIDROCAÑETE S.A presenta como resultado final un cumplimiento general de los lineamientos de la ISO 45001:2018 del 97.10%.

Es así, como se procedió a determinar el valor de las dimensiones de la variable independiente "SGSST".

## VARIABLE INDEPENDIENTE: SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

### Planificar

Para la determinación de esta dimensión se empleó el indicador “Nivel de planificación”, el cual está constituido por la siguiente fórmula:

$$\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 6 evaluados}} * 100\%$$

Donde a partir de los resultados logrados de la evaluación final bajo la ISO 45001:2018, se obtuvo que:

$$\text{Nivel de planificación} = \frac{13}{13} * 100\%$$

$$\text{Nivel de planificación} = 100\%$$

El nivel de planificación en la “post – evaluación”, es decir después de la implementación del SGSST basado en la ISO 45001:2018 presenta un nivel de cumplimiento del 100%.

### Hacer

Para la determinación de esta dimensión se empleó el indicador “Nivel de hacer”, el cual está constituido por la siguiente fórmula:

$$\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 7 y del capítulo 8 evaluados}} * 100\%$$

Donde a partir de los resultados logrados de la evaluación final bajo la ISO 45001:2018, se obtuvo que:

$$\text{Nivel de hacer} = \frac{22}{24} * 100\%$$

$$\text{Nivel de hacer} = 91.67\%$$

El nivel de hacer en la “post – evaluación”, es decir después de la implementación del SGSST basado en la ISO 45001:2018 presenta un nivel de cumplimiento del 91.67%.

### **Verificar**

Para la determinación de esta dimensión se empleó el indicador “Nivel de verificación”, el cual está constituido por la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Nº de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 9 evaluados}} * 100\%$$

Donde a partir de los resultados logrados de la evaluación final bajo la ISO 45001:2018, se obtuvo que:

$$\text{Nivel de verificación} = \frac{9}{9} * 100\%$$

$$\text{Nivel de verificación} = 100\%$$

El nivel de hacer en la “post – evaluación”, es decir después de la implementación del SGSST basado en la ISO 45001:2018 presenta un nivel de cumplimiento del 100%.

## **Actuar**

Para la determinación de esta dimensión se empleó el indicador “Nivel de actuar”, el cual está constituido por la siguiente fórmula:

$$\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 10 evaluados}} * 100\%$$

Donde a partir de los resultados logrados de la evaluación inicial bajo la ISO 45001:2018, se obtuvo que:

$$\text{Nivel de actuar} = \frac{4}{4} * 100\%$$

$$\text{Nivel de actuar} = 100\%$$

El nivel de hacer en la “post – evaluación”, es decir después de la implementación del SGSST basado en la ISO 45001:2018 presenta un nivel de cumplimiento del 100%.

Continuando con el levantamiento de información final, se procedió con la recopilación de información de la variable dependiente “Riesgos laborales”

**VARIABLE DEPENDIENTE: "RIESGOS LABORALES"**

**Tabla 8. Post- evaluación de la variable dependiente "Riesgos laborales"**

FORMATO DE REGISTRO DE DATOS DE RIESGOS LABORALES											
EMPRESA:		HIDROCAÑETE S.A.									
RESPONSABLE(S):											
ETAPA:		POST-EVALUACIÓN	VARIABLE:			RIESGOS LABORALES	DIMENSIÓN (ES):		Riesgo eléctrico Riesgo mecánico Riesgo ergonómico		
JEFE A CARGO:						PERIODO:		Octubre 2022 - Noviembre 2022 - Diciembre 2022			
AÑO	MES	SEMANA	Total de riesgos eléctricos	N° de incidentes por causa de los riesgos eléctricos	NIVEL DE RIESGO ELÉCTRICO	Total de riesgos mecánicos	N° de incidentes por causa de los riesgos mecánicos	NIVEL DE RIESGO MECÁNICO	Total de riesgos ergonómicos	N° de incidentes por causa de los riesgos ergonómicos	NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO
2022	Octubre	1	14	1	6.94%	17	0	0.00%	11	1	8.77%
		2	17	2	11.90%	19	2	10.75%	9	0	0.00%
		3	16	1	6.17%	15	0	0.00%	12	1	8.33%
		4	12	1	8.33%	16	2	12.82%	10	0	0.00%
	Noviembre	1	17	0	0.00%	18	1	5.56%	13	2	15.15%

		2	14	1	7.25%	17	0	0.00%	8	0	0.00%
		3	13	0	0.00%	19	3	16.13%	10	0	0.00%
		4	14	0	0.00%	14	0	0.00%	11	2	18.52%
	Diciembre	1	12	0	0.00%	16	1	6.17%	12	0	0.00%
		2	15	1	6.67%	18	0	0.00%	13	0	0.00%
		3	16	2	12.82%	15	1	6.67%	10	1	10.42%
		4	12	0	0.00%	17	1	5.75%	8	1	11.90%
	<b>PROMEDIO TOTAL</b>					<b>5.01%</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>		<b>5.32%</b>	<b>PROMEDIO TOTAL</b>	

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 8 nos presenta los resultados obtenidos de la variable dependiente “Riesgos laborales”, donde se analizó las dimensiones: Riesgo eléctrico, Riesgo mecánico y Riesgo ergonómico. Este análisis se desarrolló por un periodo de 12 semanas (Octubre 2022 a Diciembre 2022), obteniendo como resultados que el “Riesgo eléctrico” después de la aplicación de un SGSST presenta un promedio del 5.01%, el “Riesgo mecánico” después de la aplicación de un SGSST presenta un promedio del 5.32% y el “Riesgo ergonómico” después de la aplicación de un SGSST presenta un promedio del 6.09%.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados descriptivos

Posterior al desarrollo del SGSST orientado hacia las disposiciones definidas dentro de la ISO 45001, se continuó con el análisis de los datos recopilados previo y posterior a la ejecución de las acciones de mejora. Donde, a continuación, se presentan los resultados logrados con relación a los “Riesgos Laborales”.

#### Riesgo eléctrico

**Tabla 9. Resultados descriptivos del riesgo eléctrico**

		<b>Estadísticos</b>	
		<b>RIESGO ELÉCTRICO PRE-EVALUACIÓN</b>	<b>RIESGO ELÉCTRICO POST-EVALUACIÓN</b>
N	Válido	12	12
	Perdidos	0	0
Media		<b>,3910</b>	<b>,0501</b>
Mediana		,3912	,0642
Moda		,35 <sup>a</sup>	,00
Desv. Desviación		,05164	,04841
Varianza		,003	,002
Rango		,18	,13
Mínimo		,32	,00
Máximo		,50	,13
Suma		4,69	,60
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia

A partir del análisis estadístico descriptivo realizado a la información recopilada en la pre – evaluación y post – evaluación, se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 9. En el cual, se aprecia que la

media del “Riesgo eléctrico” inicialmente era del 0.3910 y posterior a la implementación de la metodología, la media del “Riesgo eléctrico” final presentó un valor de 0,0501. Es decir, que a través de la ejecución de las acciones de mejora con relación a la SST en HIDROCAÑETE S.A., se logró una reducción del 34.09% en el número de incidentes generados por causa de los riesgos eléctricos principalmente en las actividades de arco eléctrico en transformadores de potencia, descarga eléctrica en paneles de control e interruptor de potencia y contacto eléctrico indirecto en zonas de cableado.

### Riesgo mecánico

**Tabla 10. Resultados descriptivos del riesgo mecánico**

Estadísticos			
		RIESGO MECÁNICO PRE- EVALUACIÓN	RIESGO MECÁNICO POST- EVALUACIÓN
N	Válido	12	12
	Perdidos	0	0
Media		<b>,4041</b>	<b>,0532</b>
Mediana		,3923	,0566
Moda		,32	,00
Desv. Desviación		,07448	,05616
Varianza		,006	,003
Rango		,25	,16
Mínimo		,32	,00
Máximo		,57	,16
Suma		4,85	,64

Fuente: Elaboración propia

A partir del análisis estadístico descriptivo realizado a la información recopilada en la pre – evaluación y post – evaluación, se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 10. En el cual, se aprecia que la media del “Riesgo mecánico” inicialmente era del 0.4041 y posterior a la

implementación de la metodología, la media del “Riesgo mecánico” final presentó un valor de 0,532. Es decir, que a través de la ejecución de las acciones de mejora con relación a la SST en HIDROCAÑETE S.A., se logró una reducción del 35.09% en el número de incidentes generados por causa de los riesgos mecánicos realizados en las actividades de mantenimiento de las maquinarias y equipos.

### Riesgo ergonómico

**Tabla 11. Resultados descriptivos del riesgo ergonómico**

		<b>Estadísticos</b>	
		RIESGO ERGONÓMICO PRE- EVALUACIÓN	RIESGO ERGONÓMICO POST- EVALUACIÓN
N	Válido	12	12
	Perdidos	0	0
Media		<b>,4357</b>	<b>,0609</b>
Mediana		,4331	,0417
Moda		,43 <sup>a</sup>	,00
Desv. Desviación		,05471	,06901
Varianza		,003	,005
Rango		,24	,19
Mínimo		,32	,00
Máximo		,56	,19
Suma		5,23	,73
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia

A partir del análisis estadístico descriptivo realizado a la información recopilada en la pre – evaluación y post – evaluación, se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 11. En el cual, se aprecia que la media del “Riesgo ergonómico” inicialmente era del 0.4357 y posterior a la implementación de la metodología, la media del “Riesgo ergonómico”

final presentó un valor de 0,0609. Es decir, que a través de la ejecución de las acciones de mejora con relación a la SST en HIDROCAÑETE S.A., se logró una reducción del 37.48% en el número de incidentes generados por causa de los riesgos ergonómicos.

## Riesgos laborales

**Tabla 12. Resultados descriptivos de los riesgos laborales**

		<b>Estadísticos</b>	
		<b>RIESGOS LABORALES PRE- EVALUACIÓN</b>	<b>RIESGOS LABORALES POST- EVALUACIÓN</b>
N	Válido	12	12
	Perdidos	0	0
Media		<b>,4103</b>	<b>,0547</b>
Mediana		,4174	,0563
Moda		,35 <sup>a</sup>	,02 <sup>a</sup>
Desv. Desviación		,03275	,02369
Varianza		,001	,001
Rango		,10	,08
Mínimo		,35	,02
Máximo		,45	,10
Suma		4,92	,66
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.			

Fuente: Elaboración propia

A partir del análisis estadístico descriptivo realizado a la información recopilada en la pre – evaluación y post – evaluación, se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 12. En el cual, se aprecia que la media de los “Riesgos laborales” inicialmente eran del 0.4103 y posterior a la implementación de la metodología, la media de los “Riesgos laborales” final presentó un valor de 0,0547. Es decir, que a través de la ejecución de las acciones de mejora con relación a la SST en

HIDROCAÑETE S.A., se logró una reducción del 35.55% respecto a los riesgos laborales de HIDROCAÑETE S.A.

## 5.2. Resultados inferenciales

### 5.2.1. Hipótesis general

Para iniciar con las actividades del análisis inferencial, primero se realizó la prueba de la normalidad para la hipótesis general, cuyos resultados se presenta en la Tabla 13.

**Tabla 13. Prueba de normalidad de los riesgos laborales.**

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RIESGOS LABORALES PRE-EVALUACIÓN	,204	12	,182	,909	12	<b>,206</b>
RIESGOS LABORALES POST-EVALUACIÓN	,151	12	,200 <sup>*</sup>	,940	12	<b>,498</b>
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia

A partir, de los resultados obtenidos que se presentan en la Tabla 13, se determinó que para el desarrollo de nuestro análisis se considera el resultado de **Shapiro-Wilk**, debido a que la cantidad de datos procesados en menor a 30. Donde, los riesgos laborales en la pre – evaluación presentan pvalor = 0,206 > 0.05 (**paramétrico**). Y, en la post – evaluación los riesgos laborales presentaron un pvalor = 0,498 > 0,05 (**paramétrico**).

En ese sentido, de acuerdo con los resultados obtenidos la estadística que se aplicará para la contrastación de la hipótesis general es la **paramétrica** a través de la prueba **T-STUDENT**.

### 5.2.2. Hipótesis específica 1

Para iniciar con las actividades del análisis inferencial, primero se realizó la prueba de la normalidad para la hipótesis específica 1, cuyos resultados se presenta en la Tabla 14.

**Tabla 14. Prueba de normalidad del riesgo eléctrico**

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RIESGO ELÉCTRICO PRE-EVALUACIÓN	,203	12	,185	,918	12	<b>,273</b>
RIESGO ELÉCTRICO POST-EVALUACIÓN	,266	12	,019	,842	12	<b>,030</b>

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

A partir, de los resultados obtenidos que se presentan en la Tabla 14, se determinó que para el desarrollo de nuestro análisis se considera el resultado de **Shapiro-Wilk**, debido a que la cantidad de datos procesados en menor a 30. Donde, el riesgo eléctrico en la pre – evaluación presenta  $p\text{valor} = 0,273 > 0.05$  (**paramétrico**). Y, en la post – evaluación el riesgo eléctrico presenta un  $p\text{valor} = 0,030 < 0.05$  (**no paramétrico**).

En ese sentido, de acuerdo con los resultados obtenidos la estadística que se aplicará para la contratación de la hipótesis específica 1 es la **no paramétrica** a través de la prueba **WILCOXON**.

### 5.2.3. Hipótesis específica 2

Para iniciar con las actividades del análisis inferencial, primero se realizó la prueba de la normalidad para la hipótesis específica 2, cuyos resultados se presenta en la Tabla 15.

**Tabla 15. Prueba de normalidad del riesgo mecánico**

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RIESGO MECÁNICO PRE-EVALUACIÓN	,129	12	,200*	,919	12	<b>,281</b>
RIESGO MECÁNICO POST-EVALUACIÓN	,245	12	,045	,858	12	<b>,046</b>
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Elaboración propia

A partir, de los resultados obtenidos que se presentan en la Tabla 15, se determinó que para el desarrollo de nuestro análisis se considera el resultado de **Shapiro-Wilk**, debido a que la cantidad de datos procesados es menor a 30. Donde, el riesgo mecánico en la pre – evaluación presenta un pvalor = 0,281 > 0.05 (**paramétrico**). Y, en la post – evaluación el riesgo eléctrico presenta un pvalor = 0,046 < 0.05 (**no paramétrico**).

En ese sentido, de acuerdo con los resultados obtenidos la estadística que se aplicará para la contratación de la hipótesis específica 2 es la **no paramétrica** a través de la prueba **WILCOXON**.

### 5.2.4. Hipótesis específica 3

Para iniciar con las actividades del análisis inferencial, primero se realizó la prueba de la normalidad para la hipótesis específica 3, cuyos resultados se presenta en la Tabla 16.

**Tabla 16. Prueba de normalidad del riesgo ergonómico**

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
RIESGO ERGONÓMICO PRE-EVALUACIÓN	,230	12	,078	,859	12	<b>,047</b>
RIESGO ERGONÓMICO POST-EVALUACIÓN	,311	12	,002	,817	12	<b>,015</b>

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

A partir, de los resultados obtenidos que se presentan en la Tabla 16, se determinó que para el desarrollo de nuestro análisis se considera el resultado de **Shapiro-Wilk**, debido a que la cantidad de datos procesados en menor a 30. Donde, el riesgo ergonómico en la pre – evaluación presenta  $p\text{valor} = 0,047 < 0.05$  (**no paramétrico**). Y, en la post – evaluación el riesgo ergonómico presenta un  $p\text{valor} = 0,015 < 0.05$  (**no paramétrico**).

En ese sentido, de acuerdo con los resultados obtenidos la estadística que se aplicará para la contratación de la hipótesis específica 3 es la **no paramétrica** a través de la prueba **WILCOXON**.

## VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 6.1. Contrastación y demostración de la hipótesis con los resultados

#### 6.1.1. Contrastación de la hipótesis general

Para el desarrollo del proceso de contrastación de la hipótesis general, se empleó la estadística paramétrica de acuerdo con los resultados obtenidos en la Tabla 13.

En ese sentido, se aplicó el estadígrafo de T-Student, en el cual se obtuvieron los siguientes resultados que se muestran en la Tabla 16.

**Tabla 17. Muestras emparejadas riesgos laborales**

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	RIESGOS LABORALES PRE-EVALUACIÓN	,4103	12	,03275	,00945
	RIESGOS LABORALES POST-EVALUACIÓN	,0547	12	,02369	,00684

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos que se presentan en la Tabla 17, provienen del análisis estadístico a través de la prueba T-STUDENT; en el cual, la media de los riesgos laborales en la pre – evaluación fue igual al 0,4103. Donde, se observa que posterior a la ejecución de las actividades programadas como parte del desarrollo del SGSST, se obtuvo que la media de los riesgos laborales en la post – evaluación logró un 0,0547. Es decir, que con la aplicación de la metodología se alcanzó una reducción de los riesgos labores del 35.55%.

Continuando con el análisis de los resultados obtenidos en la prueba T-STUDENT se procede a la evaluación de la Tabla 18. Para lo cual, se formularon las siguientes hipótesis:

**Ha (alterna):** Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce los riesgos laborales en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023.

**Ho (nula):** Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 **no** reduce los riesgos laborales en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023.

Para la determinación de la hipótesis, se analizaron las siguientes condiciones:

Si  $p < 0,05$ : Ha se acepta y se descarta Ho.

Si  $p \geq 0,05$ : Ha se rechaza y se acepta Ho.

**Tabla 18. Muestras emparejadas de los riesgos laborales**

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	RIESGOS LABORALES PRE- EVALUACIÓN - RIESGOS LABORALES POST- EVALUACIÓN	,35555	,03641	,01051	,33242	,37868	33,828	11	<b>,000</b>

Fuente: Elaboración propia

Tomando como base los resultados logrados en la Tabla 18, y del análisis de las condiciones aplicables a los resultados de la ejecución de la prueba T-STUDENT se obtuvo que la pvalor = 0,000 < 0.05 y según las reglas consignadas para esta evaluación se rechaza Ho y se admite la hipótesis general formulada en el presente estudio.

En ese sentido, se comprueba que “Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce los riesgos laborales en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023”.

### 6.1.2. Contrastación de hipótesis específica 1

Para el desarrollo del proceso de contrastación de la hipótesis específica 1, se empleó la estadística no paramétrica de acuerdo con los resultados obtenidos en la Tabla 14.

En ese sentido, se aplicó el estadígrafo de Wilcoxon, en el cual se obtuvieron los siguientes resultados que se muestran en la Tabla 18.

**Tabla 19. Muestras emparejadas del riesgo eléctrico**

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
RIESGO ELÉCTRICO PRE-EVALUACIÓN	12	,3910	,05164	,32	,50
RIESGO ELÉCTRICO POST-EVALUACIÓN	12	,0501	,04841	,00	,13

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos que se presentan en la Tabla 19, provienen del análisis estadístico a través de la prueba Wilcoxon; en el cual, la media del riesgo eléctrico en la pre – evaluación fue igual al 0,3910. Donde, se observa que posterior a la ejecución de las actividades programadas como parte del desarrollo del SGSST, se obtuvo que la media del riesgo eléctrico en la post – evaluación logró un 0,0501. Es decir, que con la aplicación de la metodología se alcanzó una reducción del riesgo eléctrico del 34.09%.

Continuando con el análisis de los resultados obtenidos en la prueba Wilcoxon se procede a la evaluación de la Tabla 20. Para lo cual, se formularon las siguientes hipótesis:

**Ha (alterna):** Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo eléctrico en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023.

**Ho (nula):** Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 **no** reduce el riesgo eléctrico en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023.

Para la determinación de la hipótesis, se analizaron las siguientes condiciones:

Si  $p < 0,05$ : Ha se acepta y se descarta Ho.

Si  $p \geq 0,05$ : Ha se rechaza y se acepta Ho.

**Tabla 20. Estadístico de prueba del riesgo eléctrico**

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	RIESGO ELÉCTRICO POST-EVALUACIÓN - RIESGO ELÉCTRICO PRE-EVALUACIÓN
Z	-3,059 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	<b>,002</b>
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

Fuente: Elaboración propia

Tomando como base los resultados logrados en la Tabla 20, y del análisis de las condiciones aplicables a los resultados de la ejecución de la prueba Wilcoxon se obtuvo que la pvalor = 0,002 < 0.05 y según las reglas consignadas para esta evaluación se rechaza Ho y se admite la hipótesis específica 1 formulada en el presente estudio.

En ese sentido, se comprueba que “Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo eléctrico en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023”.

### 6.1.3. Contratación de la hipótesis específica 2

Para el desarrollo del proceso de contrastación de la hipótesis específica 2, se empleó la estadística no paramétrica de acuerdo con los resultados obtenidos en la Tabla 15.

En ese sentido, se aplicó el estadígrafo de Wilcoxon, en el cual se obtuvieron los siguientes resultados que se muestran en la Tabla 20.

**Tabla 21. Muestras emparejadas del riesgo mecánico**

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
RIESGO MECÁNICO PRE-EVALUACIÓN	12	,4041	,07448	,32	,57
RIESGO MECÁNICO POST-EVALUACIÓN	12	,0532	,05616	,00	,16

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos que se presentan en la Tabla 21, provienen del análisis estadístico a través de la prueba Wilcoxon; en el cual, la media del riesgo mecánico en la pre – evaluación fue igual al 0,4041. Donde, se observa que posterior a la ejecución de las actividades programadas como parte del desarrollo del SGSST, se obtuvo que la media del riesgo

mecánico en la post – evaluación logró un 0,0532. Es decir, que con la aplicación de la metodología se alcanzó una reducción del riesgo mecánico del 35.09%.

Continuando con el análisis de los resultados obtenidos en la prueba Wilcoxon se procede a la evaluación de la Tabla 22. Para lo cual, se formularon las siguientes hipótesis:

**Ha (alterna):** Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo mecánico en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023.

**Ho (nula):** Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 **no** reduce el riesgo mecánico en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023.

Para la determinación de la hipótesis, se analizaron las siguientes condiciones:

Si  $p < 0,05$ : Ha se acepta y se descarta Ho.

Si  $p \geq 0,05$ : Ha se rechaza y se acepta Ho.

**Tabla 22. Estadístico de prueba del riesgo mecánico**

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	RIESGO MECÁNICO POST- EVALUACIÓN - RIESGO MECÁNICO PRE- EVALUACIÓN
Z	-3,059 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	<b>,002</b>
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

Fuente: Elaboración propia

Tomando como base los resultados logrados en la Tabla 22, y del análisis de las condiciones aplicables a los resultados de la ejecución de la prueba Wilcoxon se obtuvo que la  $p$ valor = 0,002 < 0.05 y según las reglas consignadas para esta evaluación se rechaza  $H_0$  y se admite la hipótesis específica 2 formulada en el presente estudio.

En ese sentido, se comprueba que “Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo mecánico en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023”.

#### 6.1.4. Contratación de la hipótesis específica 3

Para el desarrollo del proceso de contrastación de la hipótesis específica 3, se empleó la estadística no paramétrica de acuerdo con los resultados obtenidos en la Tabla 16.

En ese sentido, se aplicó el estadígrafo de Wilcoxon, en el cual se obtuvieron los siguientes resultados que se muestran en la Tabla 23.

**Tabla 23. Muestras emparejadas del riesgo ergonómico**

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
RIESGO ERGONÓMICO PRE-EVALUACIÓN	12	,4357	,05471	,32	,56
RIESGO ERGONÓMICO POST-EVALUACIÓN	12	,0609	,06901	,00	,19

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos que se presentan en la Tabla 23, provienen del análisis estadístico a través de la prueba Wilcoxon; en el cual, la media del riesgo ergonómico en la pre – evaluación fue igual al 0,4357. Donde, se observa que posterior a la ejecución de las actividades programadas como parte del desarrollo del SGSST, se obtuvo que la media del riesgo ergonómico en la post – evaluación logró un 0,0609. Es decir, que con la aplicación de la metodología se alcanzó una reducción del riesgo ergonómico del 37.48%.

Continuando con el análisis de los resultados obtenidos en la prueba Wilcoxon se procede a la evaluación de la Tabla 24. Para lo cual, se formularon las siguientes hipótesis:

**Ha (alterna):** Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo ergonómico en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023.

**Ho (nula):** Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 **no** reduce el riesgo ergonómico en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023.

Para la determinación de la hipótesis, se analizaron las siguientes condiciones:

Si  $p < 0,05$ : Ha se acepta y se descarta Ho.

Si  $p \geq 0,05$ : Ha se rechaza y se acepta Ho.

**Tabla 24. Estadístico de prueba del riesgo ergonómico**

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	RIESGO ERGONÓMICO POST- EVALUACIÓN - RIESGO ERGONÓMICO PRE- EVALUACIÓN
Z	-3,059 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	<b>,002</b>
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos positivos.	

Fuente: Elaboración propia

Tomando como base los resultados logrados en la Tabla 24, y del análisis de las condiciones aplicables a los resultados de la ejecución de la prueba Wilcoxon se obtuvo que la pvalor = 0,002 < 0.05 y según las reglas consignadas para esta evaluación se rechaza Ho y se admite la hipótesis específica 3 formulada en el presente estudio.

En ese sentido, se comprueba que “Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo ergonómico en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023”.

## 6.2. Contrastación de los resultados con otros estudios similares

Tomando como sustento los resultados que se obtuvieron durante el desarrollo de la presente investigación, se obtuvo que a partir de la aplicación de las herramientas que comprende el SGSST orientado hacia las disposiciones que se aplican dentro de la ISO 45001:2018, los riesgos laborales disminuyeron en un 35.55%, pasando de un valor inicial del 41.03% al 5.47%; es así como, se alcanzó un nivel de cumplimiento de las disposiciones de la norma en referencia del 97.10%. En ese sentido, de la revisión y evaluación de los antecedentes que se contemplan dentro

de nuestro estudio que presentan resultados similares al nuestro se encuentra Rivera (2020) realizó el diseño de un SGSST asentado en la ISO 45001:2018 para una minera de Quito – Ecuador. El enfoque del estudio fue cualitativo, el poblamiento analizado fue de 63 colaboradores. Donde, como proceso de obtención de data se emplearon la inspección y la evaluación documentaria y bibliográfico. Los resultados iniciales se obtuvo que el cumplimiento general de la ISO 45001:2018 en la empresa era del 53%. En el proceso de desarrollo del SGSST consideraron cada uno de los requisitos de los capítulos que comprende la norma; así como también, se analizaron los riesgos: psicosociales, físicos, ergonómicos, físicos, mecánicos, biológicos, químicos, locativos y naturales. Concluyendo que el SGSST permitirá a la empresa certificarse internacionalmente, reducir los peligros y riesgos a los que se enfrentan los empleados, mejorando así su productividad, la cultura de prevención y reduciendo los gastos de la empresa a causa de los accidentes laborales.

Asimismo, tomamos como referencia los resultados logrados por Rivera (2018) elaboró un SGSST para una empresa del rubro del desarrollo de software según solicitudes, ubicada en Cali – Colombia. A fin de controlar los riesgos presentes en la empresa. Dentro de la metodología empleada se encuentra el enfoque cuantitativo y el nivel descriptivo. Donde las actividades que desarrolló fue el análisis de documentos disponibles en materia de SST. Luego identificó, determinó y valoró los riesgos existentes; seguidamente establecieron la política, objetivos y plan de trabajo del SGSST. Y, finalmente la elaboración de los programas y documentos del SGSST. Donde como resultado de la evaluación obtuvieron que los colaboradores en el periodo de 6 meses previos al estudio presentaban principalmente dolores de: cabeza, espalda, cuello y cintura; así como, cansancio mental cansancio y fatiga visual. Posterior, al desarrollo del sistema, concluyeron que el SGSST permitirá contar con un mayor nivel de control sobre la eliminación y manejo de los riesgos del

negocio. Donde se busca mejorar la productividad y garantizar adecuadas condiciones de trabajo.

Al respecto, la aplicación del SGSST posibilita la reducción de los incidentes laborales generados por causa de los riesgos de trabajo identificados HIDROCAÑETE, tal es el caso que se presenta en el estudio de Medina y Rufino (2022) determinaron el propósito disminuir los riesgos laborales por medio de la aplicación de un SGSSO en una empresa dedicada al rubro de servicios generales de la provincia de Sullana. Para lo cual, emplearon el diseño preexperimental, con un tipo de estudio aplicado, y establecieron su población como la cantidad de incidentes, accidentes condiciones y actos inseguros registrados por un periodo de 8 quincenas. Obteniendo que en la evaluación inicial la empresa se registraron 49 riesgos laborales; es así, como a partir de esta información diseñaron e implementaron su política de SSO, definieron los objetivos de SST, elaboraron el Reglamento interno de SST, establecieron la planificación de entrenamientos de SST y el Programa anual de SSO. Llegando a concluir que los riesgos laborales disminuyeron el 90%, la frecuencia de los riesgos laborales se redujo en 89% y la gravedad de los riesgos laborales disminuyó en 80%.

Como parte de los resultados obtenidos en la investigación, se logró una disminución del riesgo eléctrico del 34.09%, el nivel de riesgo mecánico se redujo en 35.09% y el nivel del riesgo eléctrico se aminoró en 37.48%. Estos resultados guardan concomitancia los obtenidos por Rojas (2022) buscó disminuir los riesgos laborales presentados por la exposición a la Covid-19, a través de la ejecución de un procedimiento basado seguridad y la higiene de tipo industrial en una organización que realiza la cría de animales domésticos en el departamento de Lima. Empleando un nivel explicativo y tipo aplicado, donde el diseño utilizado fue el preexperimental. Siendo la muestra comprendió 22 riesgos identificados en la empresa. En el análisis inicial identificaron que los riesgos físicos representaban el 29.83%, los riesgos biológicos eran igual 41.29% y los riesgos ergonómicos representaban el 4.83%. Como parte de la aplicación

de la mejora implementaron una política de SST, un plan de emergencia y la matriz IPERC. Obteniendo como resultados que los riesgos físicos posterior al desarrollo del Plan fueron del 21.85%, los riesgos biológicos presentaron un 29.71% y el riesgo ergonómico presentó un 2.78%. Concluyendo que los riesgos laborales disminuyeron en 9.1%.

Asimismo, Guevara y Martínez (2021) diseñaron, implementaron y evaluaron un SGSSO asentado en la ISO 45001:2018 una empresa productora de bombas de riesgo de agua ubicada en Ecuador. Dentro de la metodología aplica se aprecia el nivel descriptivo y un método inductivo; la muestra en estudio comprendió a 41 trabajadores. En la evaluación inicial identificaron que 154 riesgos, de los cuales 74 son tolerables, 50 son triviales y 30 moderados. Donde destacan los riesgos ergonómicos con un 23.38%, seguido accidente por riesgos con un 20.78%, luego los de tipo químico con 16.23%, con 12.34% los de tipo psicosocial los riesgos físicos con 11.69%, con 10.39% los riesgos mecánicos y con 5.19% los riesgos biológicos. Asimismo, obtuvieron que en el apartado 4 de la norma la empresa presentaba un 13% de desarrollo, del 16% en el apartado 5 un 16% de ejecución, en el apartado 6 un 11% de realización, en el apartado 7 un 15% de desarrollo, en el apartado 8 un 15% de aplicación, en el apartado 9 un 12% de ejecución y en el apartado 10 un 13%. Posterior al desarrollo del SGSSO, concluyeron que la metodología contribuye al aminoramiento de los incidentes de trabajo.

Y, finalmente Williams (2021) en su estudio realizó el diseño de un SGSSO tomando como referencia en la ISO 45001:2018 para un fabricante y distribuidor de yogurt ubicada de Jama Manabí – Ecuador. Donde el enfoque empleado en el estudio fue mixto, con un tipo aplicado y de nivel descriptivo. El modelo estuvo integrado por 9 empleados y para la obtención de data utilizó el sondeo y la observación. Como resultados obtuvo que el negocio inicialmente alcanzaba un desarrollo de la ISO 45001:2018 del 8.10%. Asimismo, determinaron los siguientes riesgos: 9 ergonómicos, 2 biológicos, 1 químico, 10 mecánicos y 1 físico. Es así como pariendo de la información alcanzada desarrolló el Manual del

SGSST asentado la ISO 45001:2018, llegando a concluir que el desarrollo de las disposiciones del sistema y los de la legislación Ecuatoriana serán fundamentales para implementación del sistema en la organización.

### 6.3. Responsabilidad ética de acuerdo a los reglamentos vigentes

#### DECLARACIÓN JURADA DE RESPONSABILIDAD ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN

Los que suscribimos la presente, en nuestra condición de Bachilleres en Ing. Industrial de la FIIS-UNAC:

**GIANCARLOS MOISES MONTENEGRO MARTINEZ**, identificado con DNI 76024192.  
**GILDER ALEJANDRO VICENTE AYLLON**, identificado con DNI 74232695.  
**LADY LETICIA AULLA FLORES**, identificado con DNI 76091517.

Autores de la tesis para optar el grado académico de Maestro en Ingeniería Industrial con mención en Productividad y Relaciones Industriales, que lleva por título: " SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO BASADO EN LA ISO 45001:2018 PARA REDUCIR LOS RIESGOS LABORALES EN LA EMPRESA HIDROCAÑETE S.A, 2023"

DECLARAMOS BAJO JURAMENTO, lo siguiente:

- ❖ Que el presente trabajo de tesis ha sido elaborado por los suscritos, es un tema original y no existe plagio/copia de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna, ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.
- ❖ Que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.
- ❖ Que somos plenamente conscientes de todo el contenido de la tesis y asumimos la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas, conforme al Código de Ética de Investigación de la Universidad Nacional del Callao N° 210-2017-CU.
- ❖ En caso de incumplimiento de esta declaración, nos sometemos a lo dispuesto en el Código de Ética de Investigación de la Universidad Nacional del Callao N° 210-2017-CU y demás disposiciones legales vigentes.

Callao, 11 de setiembre del 2023.



**GIANCARLOS MOISES  
MONTENEGRO MARTINEZ**  
DNI. 76024192



**GILDER ALEJANDRO VICENTE  
AYLLON**  
DNI. 74232695



**LADY LETICIA AULLA FLORES**  
DNI. 76091517

## VII. CONCLUSIONES

1. Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce los riesgos laborales en la empresa HIDROCAÑETE S.A., 2023. Con una significancia =  $0.000 < 0.05$  se rechazó la hipótesis general nula y se admitió la hipótesis general alterna, es así como, a partir de la implementación del SGSST orientado hacia los lineamientos de la ISO 45001:2018 se alcanzó a reducir los riesgos laborales de la empresa HIDROCAÑETE S.A., en un 37.48%.
2. Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo eléctrico en la empresa HIDROCAÑETE S.A., 2023. Con una significancia =  $0.002 < 0.05$  se rechazó la hipótesis específica 1 nula y se admitió la hipótesis específica 1 alterna, es así como, a partir de la implementación del SGSST orientado hacia los lineamientos de la ISO 45001:2018 se alcanzó a reducir el riesgo eléctrico de la empresa HIDROCAÑETE S.A., en un 34.09%.
3. Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo mecánico en la empresa HIDROCAÑETE S.A., 2023. Con una significancia =  $0.002 < 0.05$  se rechazó la hipótesis específica 2 nula y se admitió la hipótesis específica 2 alterna, es así como, a partir de la implementación del SGSST orientado hacia los lineamientos de la ISO 45001:2018 se alcanzó a reducir el riesgo mecánico de la empresa HIDROCAÑETE S.A., en un 35.09%.

4. Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo ergonómico en la empresa HIDROCAÑETE S.A., 2023. Con una significancia =  $0.002 < 0.05$  se rechazó la hipótesis específica 3 nula y se admitió la hipótesis específica 3 alterna, es así como, a partir de la implementación del SGSST orientado hacia los lineamientos de la ISO 45001:2018 se alcanzó a reducir el riesgo ergonómico de la empresa HIDROCAÑETE S.A., en un 37.48%.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda a la Alta Dirección de la empresa HIDROCAÑETE S.A., continuar brindando el apoyo necesario para continuar con el desarrollo de las actividades planificadas dentro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, a fin de brindar ambientes de trabajo seguros y saludables a los colaboradores de la empresa.
2. Se recomienda a los jefes de las diferentes áreas de la empresa HIDROCAÑETE S.A., participar de las reuniones, eventos, capacitaciones y entrenamiento orientados hacia el análisis y evaluación de resultados en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, con el objetivo de mantener y promover una cultura orientada hacia la prevención de riesgos laborales.
3. Se recomienda mantener actualizada la base de datos con relación a los incidentes suscitados en la empresa HIDROCAÑETE S.A., con sus respectivos informes de las medidas aplicadas (medidas preventivas y/o correctivas) con el propósito de adoptar los mecanismos de mejora adecuados.
4. Se recomienda actualizar la Matriz IPERC cuando se cree un nuevo puesto de trabajo o cuando se modifique el desarrollo de alguna actividad laboral, en aras de implementar los mecanismos de control adecuados para la ejecución segura de la actividad, minimizando los riesgos laborales existentes.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Arellano Díaz, Javier y Rodríguez Cabrera, Rafael. 2018.** *Salud en el trabajo y seguridad industrial.* México D.F. : Alfaomega Grupo Editor, 2018. ISBN: 978-958-682-871-0.

**Arias Gonzáles, José Luis y Covinos Gallardo, Mitsuo. 2021.** *Diseño y metodología de la investigación.* Arequipa : Biblioteca Nacional del Perú, 2021. ISBN: 978-612-48444-2-3.

**Autoridad Nacional del Servicio Civil. 2022.** SERVIR. *Seguridad y salud en el trabajo (SST).* [En línea] SERVIR, 16 de Diciembre de 2022. [Citado el: 11 de Febrero de 2023.] Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/servir/campa%C3%B1as/14946-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-sst-en-el-sector-publico>.

**Cabezas Mejía, Edison Damián , Andrade Naranjo, Diego y Torres Santamaría, Johana . 2018.** *Introducción a la metodología de la investigación científica.* Ecuador : Comisión Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, 2018. ISBN: 978-9942-765-44-4.

**D.S. 005-2012-TR.**

*Design of the occupational safety and health system for the company Innovaplast Group.* **Arellano Parra, Nelson, Silva López, Karen y Arámbula García, Claudia. 2020.** 3, Cúcuta -Colombia : Universidad de Santander, 2020, Vol. VIII. ISSN: 2346-030X.

**Gallardo Echenique, Eliana Esther. 2017.** *Metodología de la Investigación.* Huancayo : Universidad Continental, 2017. ISBN: 978-612-4196.

**Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. 2018.** ¿Qué Son Los Riesgos Laborales? *Riesgos Mecánicos.* [En línea] 2018. [Citado el: 19 de Febrero de 2023.] Disponible en:

[https://www.gba.gob.ar/sites/default/files/empleopublico/archivos/Riesgos\\_Mecanicos\\_0.pdf](https://www.gba.gob.ar/sites/default/files/empleopublico/archivos/Riesgos_Mecanicos_0.pdf).

**Hernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, María del Pilar. 2018.** *Metodología de la Investigación*. México D.F. : McGRAW-HILL, 2018.

**ISO 45001. 2018.** *Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - Requisitos con orientación para su uso*. Ginebra : Secretaría General de ISO, 2018.

**Leon Pumaylle, Gisela Judith. 2020.** *Implementación del plan de seguridad y salud ocupacional para disminuir los riesgos laborales en la empresa G&N, Surquillo 2020. Tesis (Ingeniero Industrial)*. Lima : Universidad César Vallejo, 2020.

**Martínez Duarte, Leonel Sleyther y Guevara Davalos, Erick Andrés. 2021.** *Desing, implementation and evaluation of an Occupational Health and Safety Management System for the company Taguesa Talleres Guevara S.A. based on ISO 45001:2018 standard. Tesis (Ingeniero Industrial)*. Guayaquil : Universidad Politécnica Salesiana, 2021.

**Medina Neira, Karen Hermelinda y Rufino Cordova, Raquel. 2022.** *Implementación de un SGSSO para reducir los riesgos laborales en la empresa Negocios y servicios generales "HHH", Sullana 2021. Tesis (Ingeniero Industrial)*. Lima : Universidad César Vallejo, 2022.

**Ministro de Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. 2022.** Boletín Estadístico Mensual de Notificaciones de accidentes de Trabajo, Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales. [En línea] Noviembre de 2022. [Citado el: 11 de Febrero de 2023.] Disponible en: [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4071364/SAT\\_NOVIEBRE%202022.pdf?v=1674765438](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4071364/SAT_NOVIEBRE%202022.pdf?v=1674765438).

- Miñano Solano, Nayeli Mirella y Mogollón Rojas, Nadia. 2021.** *Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo para minimizar los riesgos laborales en la Carrocería Andrés SAC., 2021. Tesis (Ingeniero Industrial).* Trujillo : Universidad César Vallejo, 2021.
- Muñoz Rocha, Carlos I. 2017.** *Metodología de la Investigación.* México D.F. : Oxford University Press México, S.A. de C.V., 2017. ISBN: 978-607-426-525-5.
- OIT. 2023.** Organización Internacional del Trabajo. *Salud y seguridad en trabajo en América Latina y el Caribe.* [En línea] Organización Internacional del Trabajo, 2023. [Citado el: 11 de Febrero de 2023.] Disponible en: <https://www.ilo.org/americas/temas/salud-y-seguridad-en-trabajo/lang-es/index.htm#:~:text=La%20OIT%20considera%20que%20la,de%20empleadores%20y%20de%20trabajadores..>
- Pantoja Rodríguez, Janet P., Vera Gutiérrez, Sidia E. y Avilés Flor, Teresa Y. 2017.** *Occupational hazards in companies.* Ecuador : Polo del Conocimiento, 2017. ISSN: 2550-682X.
- Ramirez Gutierrez, Luis Armando. 2018.** *Implementación de un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional para disminuir los riesgos laborales en el área de producción de la empresa Inversiones Royal Del Perú S.A.C., Chorrillos, 2018. Tesis (Ingeniero Industrial).* Lima : Universidad César Vallejo, 2018.
- Rivera Bautista, Lina Valeria. 2018.** *Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la empresa EXPERT TIC SAS. Tesis (Ingeniero Industrial).* Santiago de Cali : Universidad Autónoma de Occidente, 2018.
- Rivera Chamorro, Pablo Andrés. 2020.** *Sistema de gestión de riesgos laborales con base en la norma ISO 45001 en la empresa NACIONAL MINERA (SEDE MATRIZ – QUITO). Tesis (Magíster en Gestión de Riesgos mención en Prevención de Riesgos*

*Laborales*). Ibarra : Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2020.

**Rojas Tulich, Milagros Stefanny Fermina. 2022.** *Aplicación de un sistema de seguridad e higiene industrial para reducir riesgos laborales en la exposición a la Covid-19 en La Calera S.A.C., Lima 2021. Tesis (Ingeniero Industrial).* Lima : Universidad César Vallejo, 2022.

**Universidad Politécnica de Madrid.** *Riesgo Eléctrico Bajo Control.* Madrid : Universidad Politécnica de Madrid.

**Williams Ibarra, Damian Manuel . 2021.** *Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en la empresa “YOGUR DON LALO” basado en la norma ISO 45001:2018. Tesis (Ingeniero Industrial).* Ambato : Universidad Técnica de Ambato, 2021.

**Zenteno Sanjinés, Melissa. 2021.** *Propuesta de un sistema de gestión para la implementación de la Norma ISO 45001:2018 en una microempresa manufacturera boliviana. Tesis (Magíster en Organización Industrial y Gestión de Empresas).* Sevilla : Universidad de Sevilla, 2021.

## X. ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de consistencia

**Tabla 25. Matriz de consistencia**

"SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO BASADO EN LA ISO 45001:2018 PARA REDUCIR LOS RIESGOS LABORALES EN LA EMPRESA HIDROCAÑETE S.A, 2023"									
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables Independiente	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala	Metodología
¿En qué medida un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce los riesgos laborales en la empresa HIDROCAÑETE S.A., 2023?	Determinar la medida en la que un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce los riesgos laborales en la empresa HIDROCAÑETE S.A., 2023	Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce los riesgos laborales en la empresa HIDROCAÑETE S.A., 2023.	<b>Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo</b>	Un SGSST es la agrupación de elementos interactivos o interrelacionados que poseen por objetivo instaurar una política de la SST, los objetivos de la SST, las acciones y los mecanismos necesarios para lograr dichos objetivos, encontrándose directamente relacionados con el concepto de la responsabilidad social empresarial, a fin de desarrollar conciencia acerca de brindar adecuadas condiciones de trabajo, que permitan de este modo mejorar su calidad de vida, e impulsando la competitividad en el mercado de los empleadores (D.S. N°005-2012-TR, 2016, p. 35).	Para la implementación de un SGSST se puede emplear los lineamientos y requisitos establecidos en la ISO 45001:2018, la cual puede ser empleada por cualquier organización que busque establecer, aplicar y mantener un SGSST para alcanzar la mejora de la SST, a través de la eliminación de los peligros y reducción de los riesgos para la SST. Por lo que, su desarrollo y evaluación contempla las etapas del ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar y actuar).	<b>Planificar</b>	Nivel de planificación	Razón	Tipo: APLICADO  Nivel: CUANTITATIVO  Enfoque: EXPLICATIVO  Diseño: EXPERIMENTAL
						<b>Hacer</b>	Nivel de hacer	Razón	
						<b>Verificar</b>	Nivel de verificación	Razón	
						<b>Actuar</b>	Nivel de actuar	Razón	

Específicos	Específicos	Específicos	Dependiente					
¿En qué medida un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo eléctrico en la empresa HIDROCAÑETE S.A., 2023?	Determinar la medida en la que un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo eléctrico en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023	Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo eléctrico en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023.	<b>Riesgos laborales</b>	Es el conjunto de factores o elementos químicos, físicos, ambientales, psíquicos, culturales y sociales que actúan sobre el individuo; donde interrelación de estos y los efectos que generan provocan enfermedades ocupacionales (Arellano et al., 2020).	Los riesgos laborales son los peligros que existen en una profesión y actividad profesional específica, así como en el ambiente o espacio de trabajo, los cuales son propensos a generar accidentes que provoquen daños sobre a salud tanto psicológico como físicos. Por lo que para su evaluación se analizan los riesgos eléctricos, riesgos eléctricos y riesgos ergonómicos.	<b>Riesgo eléctrico</b>	Nivel del riesgo eléctrico	Razón
¿En qué medida un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo mecánico en la empresa HIDROCAÑETE S.A., 2023?	Determinar la medida en la que un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo mecánico en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023	Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo mecánico en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023.				<b>Riesgo mecánico</b>	Nivel del riesgo mecánico	Razón
¿En qué medida un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo ergonómico en la empresa HIDROCAÑETE S.A., 2023?	Determinar la medida en la que un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo ergonómico en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023	Un sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 reduce el riesgo ergonómico en la empresa HIDROCAÑETE S.A, 2023.				<b>Riesgo ergonómico</b>	Nivel del riesgo ergonómico	Razón

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos

**Tabla 26. Lista de verificación de cumplimiento de la ISO 45001:2018**

ITEM	REQUISITOS	SITUACIÓN		
		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
<b>4</b>	<b>Contexto de la organización</b>			
	Se ha definido las cuestiones externas e internas que afectan a la SST. (FODA)			
	Se ha definido las necesidades y expectativas de las partes interesadas			
	Se cuenta con un documento del alcance del SGSST			
	Se cuenta con un Mapa de Procesos y la interacción de los requisitos del SGSST.			
<b>5</b>	<b>Liderazgo y participación de los trabajadores</b>			
<b>5.1</b>	<b>Liderazgo y compromiso</b>			
	Aprobación del presupuesto para la gestión de SST. (Rendición de cuentas)			
	La Política de SST es aprobada por la Alta Dirección.			
	Comunicación de la importancia del SGSST, mejora continua.			
<b>5.2</b>	<b>Política de la SST</b>			
	La Política sea apropiada al propósito, tamaño y contexto de la organización y a la naturaleza específica de sus riesgos para la SST y sus oportunidades para la SST			
	La Política contempla el compromiso de: (i) requisitos legales y otros requisitos, (ii) para eliminar los peligros y reducir los riesgos para la SST, (iii) para la mejora continua del sistema de gestión de la SST, (iv) para la consulta y la participación de los trabajadores, y cuando existan, de los representantes de los trabajadores.			
	Se encuentra disponible para las partes interesadas.			
	Se ha realizado comunicaciones acerca de la Política de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo			
	El personal conoce la Política de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
<b>5.3</b>	<b>Roles, responsabilidades y autoridades en la organización</b>			
	Se ha definido las responsabilidades y niveles de autoridad en SST en la organización. (MOF / Organigrama)			
	En el MOF, se ha definido las responsabilidades en SST.			
	Cómo se aseguran de que todos los trabajadores asuman responsabilidad por la prevención de riesgos.			
<b>5.4</b>	<b>Consulta y participación de los trabajadores</b>			
	Se cuenta con un procedimiento de participación y consulta.			

	Se establece los mecanismos, el tiempo, la formación y los recursos para la consulta y participación.			
	El personal participa el personal en el Sistema de Gestión de SST (reuniones de grupos, equipos de trabajo, etc.)			
	En los procedimientos se incluye las actividades de los trabajadores no directivos para la participación y consulta.			
<b>6</b>	<b>Planificación</b>			
<b>6.1</b>	<b>Gestión de Riesgos: Identificación de peligros, evaluación de riesgos oportunidades y acciones.</b>			
	El procedimiento IPERC considera: identificar las normas legales, identificar los peligros y evaluar los riesgos por puesto de trabajo y determinar si las medidas de control existentes son eficaces.			
	Se cuenta con una Matriz IPERC			
	La Matriz IPERC ha sido realizada adecuadamente: peligros, riesgos y oportunidades			
	El personal ha participado en la elaboración de la Matriz IPERC.			
	El personal conoce sus principales peligros, riesgos y oportunidades			
	Se cuenta con un procedimiento de requisitos legales y otros.			
	Se cuenta con un archivo de al menos las disposiciones legales básicas de seguridad y salud en el trabajo aplicable a la empresa			
	Las normas legales se dan a conocer a los responsables de implementarlas en los diferentes procesos.			
	Se cuenta planificado las acciones para abordar estos riesgos y oportunidades (jerarquía de controles); los requisitos legales y otros requisitos; prepararse y responder ante situaciones de emergencia.			
<b>6.2</b>	<b>Objetivos de la SST y planificación para lograrlos</b>			
	Se ha establecido objetivos de SST y programas de SST			
	Se encuentra exhibido o comunicado los objetivos y el programa de SST en la organización.			
	El personal involucrado conoce cuales son los objetivos de SST.			
	Se realiza el cumplimiento de las actividades de Programa Anual de SST y de los Objetivos de SST.			
<b>7</b>	<b>Apoyo</b>			
<b>7.1</b>	<b>Recursos</b>			
	Cumplimiento y seguimiento del presupuesto para la gestión de SST. (Rendición de cuentas)			
<b>7.2</b>	<b>Competencia</b>			
	Se ha definido los criterios para asegurar la competencia del personal en SST (educación, formación o experiencia)			
	Se ha realizado la inducción al personal nuevo en SST. 100% hasta la fecha.			
	Se cuenta con un Programa Anual de capacitación en SST.			

	Se cumple con el 100% de cumplimiento de las capacitaciones			
	Cómo se evalúa la eficacia de las acciones para asegurar las competencias del personal. ¿Es eficaz?			
<b>7.3</b>	<b>Toma de conciencia</b>			
	Los colaboradores son conscientes a la (i) política y objetivos de la SST; (ii) su contribución y beneficios a la eficacia del sistema de gestión de la SST; (iii) las consecuencias potenciales de no cumplir con el SGSST; (iv) los incidentes, y los resultados de investigaciones, que sean pertinentes para ellos; (v) los peligros, los riesgos para la SST; (vi) la capacidad de alejarse de situaciones de trabajo que consideren que presentan un peligro inminente y serio para su vida o su salud.			
<b>7.4</b>	<b>Comunicación</b>			
	Se cuenta con un procedimiento de comunicación interna y externa			
	Se cuenta con un Programa anual de comunicación y se cumple al 100%			
	Métodos de comunicación al personal recibe instrucciones claras y precisas de sus riesgos en su puesto de trabajo.			
<b>7.5</b>	<b>Información documentada</b>			
	Se cuenta con la disposición y ubicación de los documentos y registros del SGSST. (Lista Maestra de Control de documentos)			
	Se cuenta con un mecanismo (procedimiento) de creación, actualización, distribución, acceso, recuperación y uso, almacenamiento y preservación, de cambios (por ejemplo, control de versión), conservación y disposición.			
	El personal conoce la disposición y ubicación de los documentos y registros del SGSST.			
<b>8</b>	<b>Operación</b>			
<b>8.1</b>	<b>Planificación y control operacional</b>			
	Las medidas de control propuestas en la matriz IPERC se han implementado y son eficaces. Se considera la reducción de los riesgos de acuerdo con la siguiente jerarquía: eliminación - Tratamiento, Control de los peligros - Sustitución de procedimientos, técnicas, sustancias peligrosas - equipos de protección personal.			
	Se cuenta con un procedimiento de gestión del cambio: los nuevos productos, servicios y procesos o los cambios de productos; requisitos legales; conocimiento o la información de los peligros; conocimiento y tecnología			
	Se cuenta con un procedimiento para controlar la compra de productos y servicios de la organización que impacten a la SST.			
	Se cuenta con un procedimiento para gestionar a los contratistas o contratos externos que impacten a la SST.			
	Las empresas contratistas inspeccionadas cuentan con un SGSST, incluyendo los requisitos legales.			
<b>8.2</b>	<b>Preparación y respuesta ante emergencias</b>			

	Se cuenta con un procedimiento de respuesta ante una emergencia, acciones, provisiones. Procedimiento de Emergencia o plan de contingencia.			
	Se ha definido las capacitaciones a las brigadas de emergencia y al personal en general			
	Registro de las Estaciones de Emergencia.			
	Las partes interesadas (trabajadores, contratistas, entre otros) conocen los procesos de respuesta ante emergencia. Están publicados en algún lugar. Entrevistas			
	Se cuenta con un Programa anual de simulacros (pruebas periódicas, desempeño, comunicación)			
	Se llevan a cabo los simulacros de actuación para casos de emergencias durante el año.			
	<b>9 Evaluación del desempeño</b>			
	<b>9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño</b>			
	Se ha establecido un procedimiento para el seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño: método, recursos y actividades.			
	Medición de los indicadores del SGSST. Seguimiento mensual.			
	Se cuenta con un registro de datos y resultados del seguimiento y medición del SGSST			
	Se cuenta con un procedimiento de la evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y otros de SGSST.			
	<b>9.2 Auditoría interna</b>			
	Se cuenta con un Programa de auditoría interna			
	El auditor es competente, objetivo e imparcial			
	El informe de auditoría interna se comunica a los directivos, trabajadores y otras partes interesadas.			
	<b>9.3 Revisión por la dirección</b>			
	Se ha gestionado la revisión por la Dirección del SGSST.			
	Se comunican los resultados de la revisión del sistema a los trabajadores y partes interesadas.			
	<b>10 Mejora</b>			
	Se cuenta con procedimiento de investigación de incidentes, no conformidades y acciones correctivas.			
	Se cuenta y mantiene actualizado el registro de incidentes, no conformidades y acciones correctivas. Registro al 100%			
	Se verifica el cumplimiento y eficacia de las acciones correctivas recomendadas en el informe de investigación de incidentes y tratamiento de no conformidades. Ejecución de las acciones propuestas.			
	Se cuenta con un registro de las mejoras del SGSST, así como su debido seguimiento			

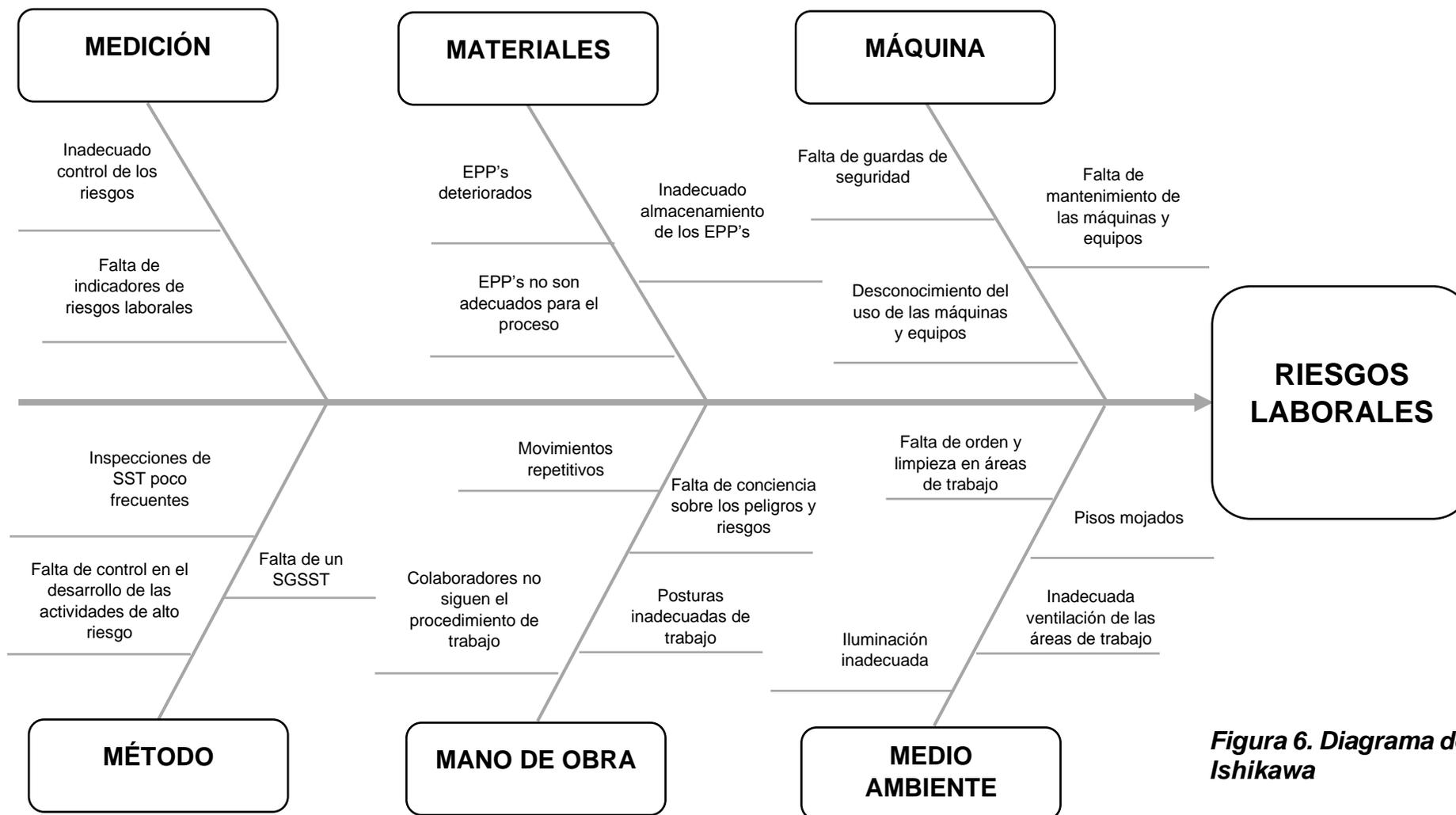
Fuente: (Cortés, 2018)

**Tabla 27. Formato de registro de datos de los riesgos laborales**

FORMATO DE REGISTRO DE DATOS DE RIESGOS LABORALES									
<b>EMPRESA:</b>	HIDROCAÑETE S.A.								
<b>RESPONSABLE:</b>									
<b>ÁREA:</b>									
<b>JEFE DE ÁREA:</b>									
<b>FECHA:</b>				<b>OBSERVACIÓN:</b>					
<b>N°</b>	<b>Total de riesgos eléctricos</b>	<b>N° de incidentes por causa de los riesgos eléctricos</b>	<b>NIVEL DE RIESGO ELÉCTRICO</b>	<b>Total de riesgos mecánicos</b>	<b>N° de incidentes por causa de los riesgos mecánicos</b>	<b>NIVEL DE RIESGO MECÁNICO</b>	<b>Total de riesgos ergonómicos</b>	<b>N° de incidentes por causa de los riesgos ergonómicos</b>	<b>NIVEL DE RIESGO ERGONÓMICO</b>

Fuente: (Cortés, 2018)

### Anexo 3: Diagrama de Ishikawa



*Figura 6. Diagrama de Ishikawa*

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 4: Lista de verificación inicial

**Tabla 28. Lista de verificación inicial de cumplimiento de la ISO 45001:2018**

ITEM	REQUISITOS	SITUACIÓN		
		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
<b>4</b>	<b>Contexto de la organización</b>			
	Se ha definido las cuestiones externas e internas que afectan a la SST. (FODA)	X		
	Se ha definido las necesidades y expectativas de las partes interesadas		X	
	Se cuenta con un documento del alcance del SGSST		X	
	Se cuenta con un Mapa de Procesos y la interacción de los requisitos del SGSST.		X	
<b>5</b>	<b>Liderazgo y participación de los trabajadores</b>			
<b>5.1</b>	<b>Liderazgo y compromiso</b>			
	Aprobación del presupuesto para la gestión de SST. (Rendición de cuentas)	X		
	La Política de SST es aprobada por la Alta Dirección.		X	
	Comunicación de la importancia del SGSST, mejora continua.		X	
<b>5.2</b>	<b>Política de la SST</b>			
	La Política sea apropiada al propósito, tamaño y contexto de la organización y a la naturaleza específica de sus riesgos para la SST y sus oportunidades para la SST		X	
	La Política contempla el compromiso de: (i) requisitos legales y otros requisitos, (ii) para eliminar los peligros y reducir los riesgos para la SST, (iii) para la mejora continua del sistema de gestión de la SST, (iv) para la consulta y la participación de los trabajadores, y cuando existan, de los representantes de los trabajadores.		X	
	Se encuentra disponible para las partes interesadas.		X	
	Se ha realizado comunicaciones acerca de la Política de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo		X	
	El personal conoce la Política de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.		X	
<b>5.3</b>	<b>Roles, responsabilidades y autoridades en la organización</b>			
	Se ha definido las responsabilidades y niveles de autoridad en SST en la organización. (MOF / Organigrama)	X		
	En el MOF, se ha definido las responsabilidades en SST.	X		
	Cómo se aseguran de que todos los trabajadores asuman responsabilidad por la prevención de riesgos.		X	
<b>5.4</b>	<b>Consulta y participación de los trabajadores</b>			
	Se cuenta con un procedimiento de participación y consulta.		X	

	Se establece los mecanismos, el tiempo, la formación y los recursos para la consulta y participación.		X	
	El personal participa el personal en el Sistema de Gestión de SST (reuniones de grupos, equipos de trabajo, etc.)		X	
	En los procedimientos se incluye las actividades de los trabajadores no directivos para la participación y consulta.		X	
<b>6</b>	<b>Planificación</b>			
<b>6.1</b>	<b>Gestión de Riesgos: Identificación de peligros, evaluación de riesgos oportunidades y acciones.</b>			
	El procedimiento IPERC considera: identificar las normas legales, identificar los peligros y evaluar los riesgos por puesto de trabajo y determinar si las medidas de control existentes son eficaces.	X		
	Se cuenta con una Matriz IPERC	X		
	La Matriz IPERC ha sido realizada adecuadamente: peligros, riesgos y oportunidades		X	
	El personal ha participado en la elaboración de la Matriz IPERC.		X	
	El personal conoce sus principales peligros, riesgos y oportunidades		X	
	Se cuenta con un procedimiento de requisitos legales y otros.	X		
	Se cuenta con un archivo de al menos las disposiciones legales básicas de seguridad y salud en el trabajo aplicable a la empresa		X	
	Las normas legales se dan a conocer a los responsables de implementarlas en los diferentes procesos.		X	
	Se cuenta planificado las acciones para abordar estos riesgos y oportunidades (jerarquía de controles); los requisitos legales y otros requisitos; prepararse y responder ante situaciones de emergencia.		X	
<b>6.2</b>	<b>Objetivos de la SST y planificación para lograrlos</b>			
	Se ha establecido objetivos de SST y programas de SST		X	
	Se encuentra exhibido o comunicado los objetivos y el programa de SST en la organización.		X	
	El personal involucrado conoce cuales son los objetivos de SST.		X	
	Se realiza el cumplimiento de las actividades de Programa Anual de SST y de los Objetivos de SST.		X	
<b>7</b>	<b>Apoyo</b>			
<b>7.1</b>	<b>Recursos</b>			
	Cumplimiento y seguimiento del presupuesto para la gestión de SST. (Rendición de cuentas)		X	
<b>7.2</b>	<b>Competencia</b>			
	Se ha definido los criterios para asegurar la competencia del personal en SST (educación, formación o experiencia)	X		
	Se ha realizado la inducción al personal nuevo en SST. 100% hasta la fecha.		X	
	Se cuenta con un Programa Anual de capacitación en SST.	X		

	Se cumple con el 100% de cumplimiento de las capacitaciones		X	
	Cómo se evalúa la eficacia de las acciones para asegurar las competencias del personal. ¿Es eficaz?		X	
<b>7.3</b>	<b>Toma de conciencia</b>			
	Los colaboradores son conscientes a la (i) política y objetivos de la SST; (ii) su contribución y beneficios a la eficacia del sistema de gestión de la SST; (iii) las consecuencias potenciales de no cumplir con el SGSST; (iv) los incidentes, y los resultados de investigaciones, que sean pertinentes para ellos; (v) los peligros, los riesgos para la SST; (vi) la capacidad de alejarse de situaciones de trabajo que consideren que presentan un peligro inminente y serio para su vida o su salud.		X	
<b>7.4</b>	<b>Comunicación</b>			
	Se cuenta con un procedimiento de comunicación interna y externa	X		
	Se cuenta con un Programa anual de comunicación y se cumple al 100%		X	
	Métodos de comunicación al personal recibe instrucciones claras y precisas de su riesgos en su puesto de trabajo.		X	
<b>7.5</b>	<b>Información documentada</b>			
	Se cuenta con la disposición y ubicación de los documentos y registros del SGSST. (Lista Maestra de Control de documentos)		X	
	Se cuenta con un mecanismo (procedimiento) de creación, actualización, distribución, acceso, recuperación y uso, almacenamiento y preservación, de cambios (por ejemplo control de versión), conservación y disposición.		X	
	El personal conoce la disposición y ubicación de los documentos y registros del SGSST.		X	
<b>8</b>	<b>Operación</b>			
<b>8.1</b>	<b>Planificación y control operacional</b>			
	Las medidas de control propuestas en la matriz IPERC se han implementado y son eficaces. Se considera la reducción de los riesgos de acuerdo con la siguiente jerarquía: eliminación - Tratamiento, Control de los peligros – Sustitución de procedimientos, técnicas, sustancias peligrosas - equipos de protección personal.		X	
	Se cuenta con un procedimiento de gestión del cambio: los nuevos productos, servicios y procesos o los cambios de productos; requisitos legales; conocimiento o la información de los peligros; conocimiento y tecnología		X	
	Se cuenta con un procedimiento para controlar la compra de productos y servicios de la organización que impacten a la SST.		X	
	Se cuenta con un procedimiento para gestionar a los contratistas o contratos externos que impacten a la SST.		X	
	Las empresas contratistas inspeccionadas cuentan con un SGSST, incluyendo los requisitos legales.		X	
<b>8.2</b>	<b>Preparación y respuesta ante emergencias</b>			

	Se cuenta con un procedimiento de respuesta ante una emergencia, acciones, provisiones. Procedimiento de Emergencia o plan de contingencia.	X		
	Se ha definido las capacitaciones a las brigadas de emergencia y al personal en general	X		
	Registro de las Estaciones de Emergencia.		X	
	Las partes interesadas (trabajadores, contratistas, entre otros) conocen los procesos de respuesta ante emergencia. Están publicados en algún lugar. Entrevistas		X	
	Se cuenta con un Programa anual de simulacros (pruebas periódicas, desempeño, comunicación)	X		
	Se llevan a cabo los simulacros de actuación para casos de emergencias durante el año.		X	
<b>9</b>	<b>Evaluación del desempeño</b>			
<b>9.1</b>	<b>Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño</b>			
	Se ha establecido un procedimiento para el seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño: método, recursos y actividades.	X		
	Medición de los indicadores del SGSST. Seguimiento mensual.		X	
	Se cuenta con un registro de datos y resultados del seguimiento y medición del SGSST		X	
	Se cuenta con un procedimiento de la evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y otros de SGSST.		X	
<b>9.2</b>	<b>Auditoría interna</b>			
	Se cuenta con un Programa de auditoría interna	X		
	El auditor es competente, objetivo e imparcial		X	
	El informe de auditoría interna se comunica a los directivos, trabajadores y otras partes interesadas.		X	
<b>9.3</b>	<b>Revisión por la dirección</b>			
	Se ha gestionado la revisión por la Dirección del SGSST.		X	
	Se comunican los resultados de la revisión del sistema a los trabajadores y partes interesadas.		X	
<b>10</b>	<b>Mejora</b>			
	Se cuenta con procedimiento de investigación de incidentes, no conformidades y acciones correctivas.	X		
	Se cuenta y mantiene actualizado el registro de incidentes, no conformidades y acciones correctivas. Registro al 100%		X	
	Se verifica el cumplimiento y eficacia de las acciones correctivas recomendadas en el informe de investigación de incidentes y tratamiento de no conformidades. Ejecución de las acciones propuestas.		X	
	Se cuenta con un registro de las mejoras del SGSST, así como su debido seguimiento		X	

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 5: Instrumentos validados

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:

“Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 para reducir los riesgos laborales en la empresa Hidrocañete S.A., 2023”

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> Sistema de gestión de la salud y seguridad en el trabajo							
1	<b>DIMENSIÓN 1:</b> Planificar	Si	No	Si	No	Si	No	
	Nivel de planificación  $\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 6 evaluados}} * 100\%$	X		X		X		
2	<b>DIMENSION 2:</b> Hacer	Si	No	Si	No	Si	No	
	Nivel de hacer  $\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 7 y del capítulo 8 evaluados}} * 100\%$	X		X		X		
3	<b>DIMENSION 3:</b> Verificar	Si	No	Si	No	Si	No	
	Nivel de verificación  $\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 9 evaluados}} * 100\%$	X		X		X		

4	<b>DIMENSION 4:</b> Actuar	Si	No	Si	No	Si	No	
	Nivel de actuar  $\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 10 evaluados}} * 100\%$	X		X		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Riesgos laborales							
1	<b>DIMENSIÓN 1:</b> Riesgo eléctrico	Si	No	Si	No	Si	No	
	: Nivel de riesgo eléctrico  $\frac{N^{\circ} \text{ de incidentes por causa de los riesgos eléctricos}}{\text{Total de riesgos eléctricos}} * 100\%$	X		X		X		
2	<b>DIMENSIÓN 2:</b> Riesgo mecánico	Si	No	Si	No	Si	No	
	Nivel de riesgo mecánico  $\frac{N^{\circ} \text{ de incidentes por causa de los riesgos mecánicos}}{\text{Total de riesgos mecánicos}} * 100\%$	X		X		X		

3	DIMENSIÓN 3: Riesgo ergonómico	Si	No	Si	No	Si	No
	<p>Nivel de riesgo ergonómico</p> $\frac{N^{\circ} \text{ de incidentes por causa de los riesgos ergonómicos}}{\text{Total de riesgos ergonómicos}} * 100\%$	X		X		X	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable [ X ]**            **Aplicable después de corregir [ ]**            **No aplicable [ ]**

**Apellidos y nombres del juez validador.** Dr. / Mg: ...Mg. ...Quezada Nizama Manuel Carmelo .....            **DNI.....10350660.....**  
**Especialidad del validador.....Ingeniero Industrial .....**

**Lima...12....de...diciembre del 2023**

- <sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- <sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



-----  
**Firma del experto informante**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:**

“Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 para reducir los riesgos laborales en la empresa Hidrocañete S.A., 2023”

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<i>VARIABLE INDEPENDIENTE: Sistema de gestión de la salud y seguridad en el trabajo</i>							
1	<b>DIMENSIÓN 1:</b> Planificar	Si	No	Si	No	Si	No	
	Nivel de planificación  $\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 6 evaluados}} * 100\%$	X		X		X		
2	<b>DIMENSION 2:</b> Hacer	Si	No	Si	No	Si	No	
	Nivel de hacer  $\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 7 y del capítulo 8 evaluados}} * 100\%$	X		X		X		
3	<b>DIMENSION 3:</b> Verificar	Si	No	Si	No	Si	No	
	Nivel de verificación  $\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 9 evaluados}} * 100\%$	X		X		X		
4	<b>DIMENSION 4:</b> Actuar	Si	No	Si	No	Si	No	

	Nivel de actuar  $\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 10 evaluados}} * 100\%$	X		X		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Riesgos laborales</b>							
1	<b>DIMENSIÓN 1: Riesgo eléctrico</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	: Nivel de riesgo eléctrico  $\frac{N^{\circ} \text{ de incidentes por causa de los riesgos eléctricos}}{\text{Total de riesgos eléctricos}} * 100\%$	X		X		X		
2	<b>DIMENSIÓN 2: Riesgo mecánico</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	Nivel de riesgo mecánico  $\frac{N^{\circ} \text{ de incidentes por causa de los riesgos mecánicos}}{\text{Total de riesgos mecánicos}} * 100\%$	X		X		X		
3	<b>DIMENSIÓN 3: Riesgo ergonómico</b>	Si	No	Si	No	Si	No	

	<p>Nivel de riesgo ergonómico</p> $\frac{N^{\circ} \text{ de incidentes por causa de los riesgos ergonómicos}}{\text{Total de riesgos ergonómicos}} * 100\%$	X		X		X		
--	--	---	--	---	--	---	--	--

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** \_\_\_\_\_

**Opinión de aplicabilidad:**    **Aplicable [ X ]**            **Aplicable después de corregir [ ]**            **No aplicable [ ]**

**Apellidos y nombres del juez validador.** Dr. / Mg: ...Dr. ...Contreras Rivera Robert Julio .....            **DNI.....09961475.....**  
**Especialidad del validador.....Ingeniero Industrial .....**

- <sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- <sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Lima...12....de...diciembre del 2023**

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



-----  
**Firma del Experto Informante**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:**

“Sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo basado en la ISO 45001:2018 para reducir los riesgos laborales en la empresa Hidrocañete S.A., 2023”

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<i>VARIABLE INDEPENDIENTE: Sistema de gestión de la salud y seguridad en el trabajo</i>							
1	<b>DIMENSIÓN 1:</b> Planificar	Si	No	Si	No	Si	No	
	Nivel de planificación  $\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 6 evaluados}} * 100\%$	X		X		X		
2	<b>DIMENSION 2:</b> Hacer	Si	No	Si	No	Si	No	
	Nivel de hacer  $\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 7 y del capítulo 8 evaluados}} * 100\%$	X		X		X		
3	<b>DIMENSION 3:</b> Verificar	Si	No	Si	No	Si	No	
	Nivel de verificación  $\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 9 evaluados}} * 100\%$	X		X		X		
4	<b>DIMENSION 4:</b> Actuar	Si	No	Si	No	Si	No	

	Nivel de actuar  $\frac{N^{\circ} \text{ de conformidades}}{\text{Total de ítems del capítulo 10 evaluados}} * 100\%$	X		X		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Riesgos laborales							
1	<b>DIMENSIÓN 1:</b> Riesgo eléctrico	Si	No	Si	No	Si	No	
	: Nivel de riesgo eléctrico  $\frac{N^{\circ} \text{ de incidentes por causa de los riesgos eléctricos}}{\text{Total de riesgos eléctricos}} * 100\%$	X		X		X		
2	<b>DIMENSIÓN 2:</b> Riesgo mecánico	Si	No	Si	No	Si	No	
	Nivel de riesgo mecánico  $\frac{N^{\circ} \text{ de incidentes por causa de los riesgos mecánicos}}{\text{Total de riesgos mecánicos}} * 100\%$	X		X		X		
3	<b>DIMENSIÓN 3:</b> Riesgo ergonómico	Si	No	Si	No	Si	No	

	<p>Nivel de riesgo ergonómico</p> $\frac{N^{\circ} \text{ de incidentes por causa de los riesgos ergonómicos}}{\text{Total de riesgos ergonómicos}} * 100\%$	X		X		X		
--	--	---	--	---	--	---	--	--

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):** \_\_\_\_\_

**Opinión de aplicabilidad:**    **Aplicable [ X ]**            **Aplicable después de corregir [ ]**            **No aplicable [ ]**

**Apellidos y nombres del juez validador.** Dr. / Mg: ...Mg. ...Castellanos Silva Marcial Oswaldo.....            **DNI.....42773815.....**  
**Especialidad del validador.....Ingeniero Industrial .....**

- <sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- <sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Lima...12....de...diciembre del 2023**

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del experto informante

**Anexo 6: Matriz FODA**

**Tabla 29. Matriz FODA**

	<b>ANÁLISIS FODA</b>	Código	HC-P-000-003
		Versión	1
		Fecha	

		OPORTUNIDADES		AMENAZAS (RIESGOS)	
		<b>ANÁLISIS EXTERNO (PESTEL)</b>	1	Afianzarse como empresa generadora de energía eléctrica	1
2	Estado retribuye con puntos a empresas certificadas		2	Intereses de grupos de poder	
3	Mayor Inversión publica		3	Corrupción de funcionarios	
4	Mayor inversión privada		4	Aumento de las restricciones en el sistema financiero	
5	Alianzas estratégicas con empresas de igual o mayor envergadura		5	Cambio constante de autoridades políticas	
6	Presencia de fenómenos climatológicos		6	Inflación	
7	Desarrollo de nuevas soluciones en Gestión Vial		7	Extorsión del SINDICATO	
			8	Delincuencia, secuestro	
ANÁLISIS INTERNO (AMOFHIT)		ESTRATEGIAS OFENSIVAS FO		ESTRATEGIAS DEFENSIVAS FA	
1	Solidez y confiabilidad en el sector eléctrico	Cumplir de forma satisfactoria con todos los requisitos adquiridos en los contratos y/o proyectos		Definir e implementar la metodología de Evaluación de Riesgos a la HIDROCAÑETE S.A	

2	Posicionamiento en el rubro de Generación de Energía	Buscar mayor participación en las licitaciones publicas	Realizar convenios con Proveedores (línea de crédito)
3	Especialista con amplia experiencia en la Generación de Energía, utilizando sistema hidráulico	Desarrollar las competencias a los profesionales (operadores) que lideran los procesos de la generación.	Analizar al comité de evaluación, cumplir de manera legal con todos los requisitos
4	Capacidad de contratación con el estado	Identificar actividades que puedan mantener y buscar ampliar el alcance de nuestros servicios	Invertir en tecnología (automatización)
5	Amplia línea de créditos en carta fianzas	Adquisición de equipos con mejor tecnología	Realizar inversión de capital extranjero.
6	Pertenecer a un grupo internacional	Buscar inversionistas externos	
7	Implementación de un Sistema Integrado de Gestión		
8	Liquidez para afrontar gastos imprevistos		
<b>DEBILIDADES</b>		<b>ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS DO</b>	<b>ESTRATEGIAS DE SUPERVIVENCIA DA</b>
1	Priorización del Área Comercial en el Sector Publico sobre el Privado	Definir, documentar y comunicar la Metodología de la Gestión Estratégica	Definir, documentar e implementar la Metodología del Evaluación de riesgos de la organización
2	Ausencia de procesos e indicadores de gestión	Contratar personal clave con experiencia comprobada, para la operación de la planta y no se generen desviaciones.	Contratar asesoría legal contractual para revisión de TDR y bases, en proyectos de mayor envergadura
3	Incumplimiento en el proceso de evaluación y selección de personal clave	Implementar y hacer seguimiento a la metodología de contratación, capacitación específica y desarrollo del personal	Implementar y hacer seguimiento a la metodología de Capacitación y Desarrollo del personal
4	Ausencia del Plan de capacitaciones alineado a las necesidades de la organización	Ampliar base de Especialistas contractuales	Implementar y comunicar la metodología para identificar los requisitos legales que afectan a la HIDROCAÑETE S.A
5	Ausencia de Política orientada a desarrollar y preservar el talento humano	Documentar y Analizar para seleccionar alianzas estratégicas (socios, contratistas, consultores, proveedores)	Ampliar base de especialistas.

6		Analizar los Riesgos y Oportunidades antes de contratar con alguna entidad de darse la situación.	Consultar a través de un especialista el seguimiento y mantenimiento del sistema integrado de gestión.
---	--	---	--

**Objetivos estratégicos:**

Item	Descripción	Responsable
1	Elevar la eficacia de los procesos de mantenimiento	Jefe de Planta
2	Incrementar las capacidades del personal	Jefe de Planta
3	Elevar la eficacia en el proceso, ante una parada de emergencia.	Operadores

## Anexo 7: Política de SST

	<b>POLITICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>	Código	HC-PLT-050-001
		Revisión	01
		Fecha	

**Política de Seguridad y Salud en el Trabajo**

**HIDROCAÑETE S.A.**, considera que su capital más importante es el trabajador, por lo cual es principio básico desarrollar sus actividades dentro del marco de la seguridad, la prevención de riesgo, el control de enfermedades ocupacionales brindar buenas condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como mantener al personal comprometido con la prevención de los riesgos de trabajo.

Por ello nos esforzamos en desarrollar una cultura preventiva que enfatiza:

1. El liderazgo, desarrollo y control de los programas de Actividades Preventivas a través de la línea de organización que la empresa viene desarrollando, contando con un programa de capacitación para los trabajadores
2. La mejora continua en el control de los programas de Prevención de Riesgos a través de la supervisión, tanto operativa como administrativa, asegurando de esta forma el estricto cumplimiento de las actividades preventivas y las normas de seguridad establecidas.
3. La entrega de herramientas, equipos de protección personal, ropa de trabajo, capacitación, adiestramiento y el apoyo necesario para desarrollar las labores en forma segura, sin riesgos a la salud.
4. El compromiso de todos los trabajadores de participar decididamente en las actividades de prevención de riesgos, cumplir las normas y procedimientos, así como la obligación de utilizar los implementos de seguridad de forma adecuada y oportuna, para eliminar el peligro y reducir los riesgos para que no sufra lesiones o causar daños por el incumplimiento de los procedimientos establecidos.
5. El caminar hacia una Cultura Preventiva significa la consolidación del concepto de prevención, en el pensamiento, el sentimiento, la voluntad y en la acción de cada persona, cualquiera sea su nivel, función o tarea que desempeñe dentro de **Hidrocañete**; en síntesis, **“Hacer de la Prevención de Riesgos, un estilo de vida dentro y fuera del trabajo”**

**Hidrocañete S.A.** considera que hacer cumplir la política es responsabilidad de todas las personas que participan, directa o indirectamente, en el desarrollo de las actividades.

  
Edward Omar Salazar León  
Gerente de Operaciones

**Figura 7. Política de SST**

## **Anexo 8: Roles, responsabilidades y autoridades en la empresa**

### **a) Gerente General**

- Revisar y aprobar los planes operativos específicos de la C.H. Nuevo Imperial incluyendo el Plan de Seguridad, Salud en el Trabajo.
- Supervisar el avance de los procesos haciendo correcciones en los planes de la C.H. Nuevo Imperial para cumplir los plazos y las metas establecidas sin descuidar los aspectos de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Supervisar el cumplimiento de la Política de SST, alcohol y drogas, negarse al trabajo inseguro, así como el buen estado de las relaciones con los grupos de interés.
- Participar activamente en las inspecciones proactivas de la C.H. Nuevo Imperial. que tenga asignadas.

### **b) Gerente de Operaciones**

- Implementar el presente plan SST.
- Identificación y obtención de los recursos humanos y materiales necesarios para la supervisión y dirección de La C.H. Nuevo Imperial.
- Preparar la programación general para la Central.
- Acordar con el Cliente (si no existe en el Contrato) una metodología para el manejo de los cambios al Contrato durante su desarrollo.
- Analizar los textos y condiciones de todo desvío o modificación sobre el Contrato y registrar o hacer registrarlas durante su desarrollo.
- Emisión, implementación y difusión del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, de sus modificaciones y las del Sistema Integrado de Gestión de la Empresa.
- Administrar y / o hacer administrar la documentación relacionada con el Plan de Seguridad, Salud en el Trabajo y otros registros generados en el C.H. Nuevo Imperial.
- Emisión y difusión de los Objetivos de Seguridad y Salud en el Trabajo al personal a su cargo, como así también su análisis.

- Verificar que se establezcan en la Planta procedimientos para comunicaciones formales con la Organización del Cliente.
- Definir una metodología para el manipuleo, almacenamiento y preservación de los productos, hasta su uso, instalación o entrega.
- Definir formalmente el lugar de recepción de la documentación y datos externos.
- Al finalizar los trabajos en las instalaciones de la C.H. Nuevo Imperial, asegurar que se acredite con su firma que se han realizado satisfactoriamente todas las actividades especificadas en el contrato.
- Detectar las necesidades de capacitación y entrenamiento en SST del personal propio o de terceros afectado y proceder según corresponda.
- Asegurar la Revisión del Desempeño en SST en la C.H. Nuevo Imperial, incluyendo el Cumplimiento de Requisitos Legales aplicables y de otro tipo a los que la organización suscriba.
- Garantizar la difusión de La Política de SST a todo el personal.
- Apoyar a la gestión de SST.
- Fomentar la investigación de accidentes / Incidentes. (Cuando corresponda).
- Aprobar una partida presupuestaria para el cumplimiento de los Objetivos y Metas.

### **c) Operador**

- Evaluar los riesgos en las actividades que serán ejecutadas.
- Supervisar que las diferentes actividades de la C.H. Nuevo Imperial se realicen de acuerdo con el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Aplicar los Procedimientos e Instrucciones de Trabajo necesarios para el cumplimiento de los requisitos y especificaciones establecidos por el Sistema de Gestión para las actividades a su cargo, como así también, efectuar los registros según corresponda.

- En caso de Subcontratos, aplicar los Procedimientos e Instrucciones de Trabajo necesarios para el cumplimiento de los requisitos y especificaciones establecidos por el Sistema de Gestión para las actividades a su cargo, como así también, verifica la aplicación de los registros que correspondan.
- Conocer los procedimientos, matrices IPER, promover su conocimiento, comprensión y difusión, controlando su cumplimiento en las áreas a su cargo.
- Asistir a las reuniones de seguridad que se programen y brindar apoyo a las actividades que se desarrollen.
- Participar en las inspecciones de SST que se programen.
- Analizar y participar activamente en la decisión de acciones correctivas para evitar la repetición de accidentes/ incidentes.
- Participar identificando desvíos en forma proactiva en la C.H. Nuevo Imperial que se encuentre designado.
- Solicitar los recursos necesarios para el cumplimiento del presente plan.

#### **d) Supervisor de SST**

- Planificar y organizar las actividades de SST de la C.H. Nuevo Imperial.
- Asistir al Gerente de Operaciones en la implementación del Plan SST, con el apoyo del Supervisor de O&M.
- Brindar asesoramiento a nivel del C.H. Nuevo Imperial en la aplicación de la legislación, normas y procedimientos.
- Verificar que las Políticas de la empresa sean difundidas y estén disponibles.
- Asegurar que todo el personal que ingrese a la C.H. Nuevo Imperial lo haga solo después de contar con la aptitud médica y el entrenamiento de inducción en SST.
- Mantener actualizada la evaluación de riesgos y aspectos ambientales de la C.H. Nuevo Imperial.

- Verificar permanentemente el stock y calidad de elementos y equipos de protección personal.
- Efectuar inspecciones, así como el relevamiento de condiciones ambientales de trabajo.
- Investigar todo tipo de acontecimientos relacionados con el trabajo.
- Verificar el cumplimiento de los requisitos de SST de HIDROCAÑETE S.A. por parte de los Subcontratistas y Proveedores.
- Coordinar tareas de prevención juntamente con el Servicio Médico del C.H. Nuevo Imperial.
- Reportar en forma inmediata al Supervisor de O&M/Gerente de Operaciones todo incidente, accidente o impacto ambiental de características graves.
- Administrar el Registro de Leyes y Requisitos legales en Seguridad, Salud en el Trabajo y otros requisitos asumidos por la C.H. Nuevo Imperial.
- Emisión y constante actualización del Plan de respuestas ante emergencias.
- Organización de las prácticas de evacuación.
- Verificar el estado de los EPP de los trabajadores inopinadamente antes del comienzo de sus actividades.

Anexo 9: Matriz IPERC

Tabla 30. Matriz IPERC

IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS DE CONTROL - LÍNEA BASE (IPERC) 2023													Código	HC-F-050-003						
													Versión	1						
													Fecha							
Actividad		Operaciones en planta y bocatoma						Fecha: 12/01/2023												
ÁREA / ESPECIALIDAD	PUESTO DE TRABAJO	Actividad	Tipo de Actividad		PELIGRO	RIESGO	EFECTOS PROBABLES	NORMATIVA LEGAL	EVALUACION DE RIESGO INICIAL				EVALUACION DE RIESGOS DE ACUERDO A JERARQUIA DE CONTROLES				EVALUACION DE RIESGO RESIDUAL			
			Rutinaria	No rutinaria					SEVERIDAD (S)	PROBABILIDAD (P)	MEDICION DEL RIESGO M=CxP	ELIMINACIÓN	SUSTITUCIÓN	CONTROLES DE INGENIERÍA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	CONSECUENCIA (C)	PROBABILIDAD (P)	MEDICION DEL RIESGO M=CxP	Acción de mejora
		Realizar actividades administrativas de oficina (informes, revisión de documentos, digitación de documentos, archivo de documentos, análisis de documentos, dar vistos buenos a documentos, verificación de requisitos legales, etc.).	X		Estando sentado, espalda inclinada adelante mas de 30 grados mas de 2 horas en total por día	Sobreexposición a posturas incómodas y forzadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pinzamientos discales en la zona lumbar</li> <li>Contractura muscular</li> <li>Lumbago</li> <li>Artrosis</li> </ul>	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), RESOLUCION MINISTERIAL N° 375-2008-TR Aprueban la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico	C	3	13			Luminarias (cumplimineto con los niveles de Lux según ubicación)	Programa de mantenimiento a luminarias. Programa de Inspecciones a las luminarias	Mascarilla KN 95 /Alcohol en gel 70º	C	4	12	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
			X		Presencia de pantallas de visualización de datos sin protector	Sobreexposición a radiaciones no ionizantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quemadura</li> <li>Eritema</li> <li>Conjuntivitis</li> </ul>	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), RESOLUCION MINISTERIAL N° 375-2008-TR Aprueban la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico	D	4	21			Luminarias (cumplimineto con los niveles de Lux según ubicación) Implementación de Instalación de laminas de protección visual en las pantallas de los ordenadores		Mascarilla KN 95 /Alcohol en gel 70º	E	5	25	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente

Representar a la empresa y apersonarse en su nombre y representación ante las autoridades judiciales, administrativas, laborales, municipales, políticas y policiales, en cualquier lugar de la República o en el extranjero	X	Hostilidad/Hostigamiento/mobbing laboral	Agresión/estrés	Fatiga mental, alteraciones de la conducta y del comportamiento del trabajador, estrés, Ansiedad, Nerviosismo, Irritabilidad, Estrés, Burnout, etc.	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento). Ley N° 27942, Ley de Prevención y Sanción del Hostigamiento Sexual	D	3	17		Evaluación psicologica (al inicio, seguimineto al trabajador) Programas de seguimineto contención -Salud mental Perfiles de puesto de trabajo Difusión de responsabilidades por puesto de trabajo	Mascarilla KN 95 /Alcohol en gel 70º	E	5	25	Uso permanente de doble mascarilla quirurjica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
	X	Monotonía, repetitividad, insatisfacción en la tarea	Fatiga o stress	Fatiga mental, alteraciones de la conducta y del comportamiento del trabajador, estrés, Ansiedad, Nerviosismo, Irritabilidad, Estrés, Burnout, etc.	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento).	C	3	13		Capacitación en Ergonomia Desarrollo de pausas activas	Mascarilla KN 95 /Alcohol en gel 70º	C	4	18	Uso permanente de doble mascarilla quirurjica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
	X	Agresión con armas de fuego y otras	Muerte, lesiones varias	Fatiga mental, alteraciones de la conducta y del comportamiento del trabajador, estrés, Ansiedad, Nerviosismo, Irritabilidad, Estrés, Burnout, etc.	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), RM 031-2023 MINSA Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de salud de los trabajadores con riesgo de exposición a SARS-CoV-2.	D	2	12		No poner resisitencia Entrenamineto en desarrollo de habilidades blandas	Mascarilla KN 95 /Alcohol en gel 70º	D	4	21	Uso permanente de doble mascarilla quirurjica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
	X	Transito vehicular temerario	Atropello	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traumas,</li> <li>• Aplastamiento,</li> <li>• Contusiones,</li> <li>• Fracturas,</li> <li>• Luxaciones,</li> <li>• Trastornos encéfalo craneanos</li> </ul>	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento).	C	3	13	GPS (unidades de ATLANTICA)	Aplicar manejo defensivo	Mascarilla KN 95 /Alcohol en gel 70º	C	5	22	Uso permanente de doble mascarilla quirurjica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente

GERENTE DE O&M	Se traslada con transporte privado y/o público.	X	Problemas de visibilidad (clima, luces altas)	Atropello	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traumas,</li> <li>Aplastamiento,</li> <li>Contusiones,</li> <li>Fracturas,</li> <li>Luxaciones,</li> <li>Trastornos encéfalo craneanos</li> </ul>	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), RESOLUCION MINISTERIAL N° 375-2008-TR Aprueban la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico	C	3	13	Mantenimiento de las unidades de ATLANTICA asignadas.	Verificar el desarrollo del mantenimiento (mínimo a los 5000km)	Mascarilla KN 95 /Alcohol en gel 70°	E	5	25	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de mascarilla permanente
		X	Falta de señalización en las vías	Colisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traumas,</li> <li>Aplastamiento,</li> <li>Contusiones,</li> <li>Fracturas,</li> <li>Luxaciones,</li> <li>Trastornos encéfalo craneanos</li> </ul>	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), RESOLUCION MINISTERIAL N° 375-2008-TR Aprueban la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico	C	3	13		Programa de mantenimiento a luminarias. Programa de Inspecciones a las luminarias Aplicar el manejo defensivo	Mascarilla KN 95 /Alcohol en gel 70°	C	4	18	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de mascarilla permanente

Realizar los actos de administración y gestión ordinaria de la empresa	Evaluar desempeño del personal	X	Clima laboral tenso	Desmotivación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suicidio,</li> <li>• Ansiedad,</li> <li>• Irritabilidad,</li> <li>• Trastorno del sueño</li> </ul>	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento).	D	2	12			Desarrollo de actividades de Liderazgo. Actividades de cohesión Encuestas (anonimas)	Mascarilla KN 95 /Alcohol en gel 70º	D	3	17	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
		X	Posturas inadecuadas	Problemas osteomusculares y articulares	Distensión, Torsión, Fatiga y DORT (disturbios osteomusculares relacionados al trabajo)	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), RESOLUCION MINISTERIAL N° 375-2008-TR Aprueban la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico	C	3	13	Sillas ergonomicas Moviliario de oficina ergonomico	Capacitación en ergonomía Desarrollo de pausas activas.	Mascarilla KN 95 /Alcohol en gel 70º	C	5	22	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente	
		X	Uso de teclado, pantalla de PC, laptop, mouse del computador	Problemas osteomusculares y articulares	Distensión, Torsión, Fatiga y DORT (disturbios osteomusculares relacionados al trabajo)	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), RESOLUCION MINISTERIAL N° 375-2008-TR Aprueban la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico	D	4	21	Laminas de protección, para el monitor del ordenador	Programa de inspección de los equipos de uso administrativo y de oficina.	Mascarilla KN 95 /Alcohol en gel 70º	E	5	25	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente	
		X	Uso inadecuado del mouse	Problemas osteomusculares y articulares	Distensión, Torsión, Fatiga y DORT (disturbios osteomusculares relacionados al trabajo)	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), RESOLUCION MINISTERIAL N° 375-2008-TR Aprueban la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico	D	4	21		Programa de inspección de los equipos de uso administrativo y de oficina.	Mascarilla KN 95 /Alcohol en gel 70º	E	4	23	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente	





X		Materiales, insumos y/o equipos biocontaminados (virus, bacterias, SarS CoV-2)	Exposición a Contacto con materiales, insumos y/o equipos biocontaminados	Desarrollo de COVID-19	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), RM 031-2023 MINSA Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de salud de los trabajadores con riesgo de exposición a SARS-CoV-2.	C	3	13		Uso de termómetro digital / Alcohol en gel / Hipoclorito de sodio al 0.1%	Distanciamiento social 1.5m, Sensibilización, capacitación, entrenamiento, método de contención del COVID-19, capacitación manejo del uso de productos químicos, infografías (medidas de contención COVID-19).Capacitación - desinfección permanente con hipoclorito de sodio 0.1%, alcohol en gel, alcohol de >70°. Procedimiento ante el COVID-19. Cumplimiento Protocolo Plan de Vigilancia	Mascarilla quirúrgica y/o mascarilla KN95, lentes de seguridad y/o careta facial.	C	4	18	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
X		Peligro Mecánico : Exposición Ductos abiertos	Riesgo Mecánico: Caída al mismo nivel y distinto nivel	Muertes/Fracturas/Contusiones	Ley 29783(Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento),	C	3	13		Instalación de barandas según se requiera	Barandas de seguridad en Sala de Maquinas y Bocatoma	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, orejeras .	D	3	17	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
X		Peligro Mecánico : Exposición a equipos en movimiento (motor, cojinete, turbina)	Riesgo Mecánico: Aplastamiento, Atrapamientos.	Amputaciones/fracturas/contusiones	Ley 29783(Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento),	C	3	13		Guardas de seguridad en los equipos en movimiento	Check list de equipos menores (verificación de guardas de seguridad)	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, orejeras.	D	5	24	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
X		Peligro Mecánico : Exposición a Tránsito de vehículos	Riesgo Mecánico: Atrapamiento /contacto indirecto Aplastamiento	Fracturas/Contusiones	Ley 29783(Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento),	C	3	13		Instalación de guardas de protección	Señalizaciones con luces propias del vehículo	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, orejeras.	C	4	18	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente

Supervisión en planta	X	Peligro Físico : Iluminación deficiente (Luminarias, focos, etc.)	Riesgo Físico : Exposición a iluminación inadecuada.	Daño a la vista Cansancio visual, golpes, contusiones	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , D.S N° 005-2012-TR (Reglamento).	C	3	13		Mantenimiento de los reflectores Supervisión del control de reflectores. Iluminación . (realizar check list de iluminación, limpieza reflectores, difusores, tubos de fluorescentes de iluminación regularmente).	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas o uniforme con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, orejeras.	D	3	17	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
	X	Peligro fenómenos naturales : Terremotos	Riesgos fenómenos naturales : Caída de objetos, choques, pérdida de visibilidad, caída de personas al mismo y distinto nivel, golpes. Caída de objetos, derrumbes	Muerte/conmoción/policontusiones Muerte/policontusiones	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111-2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), Ley 28551 que establece Planes de contingencia.	C	3	13	Plano de ruta de evacuación.	mantener el orden y limpieza en las área de trabajo, señalética y difusión de rutas de evacuación , equipos de emergencia , programa de simulacros , luces de emergencia , capacitación en el plan de emergencia	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, orejeras.	C	4	18	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
ADMINISTRATIVO	X	Peligro fenómenos naturales : Sismos	Riesgos fenómenos naturales : Caída de objetos, choques, pérdida de visibilidad, caída de personas al mismo y distinto nivel, golpes. Caída de objetos, derrumbes	Conmoción/policontusiones	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111-2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), Ley 28551 que establece Planes de contingencia.	C	3	13	Plano de ruta de evacuación.	mantener el orden y limpieza en las área de trabajo, señalética y difusión de rutas de evacuación , equipos de emergencia , programa de simulacros , luces de emergencia , capacitación en el lande emergencia	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, orejeras.	D	3	17	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
	X	Materiales, insumos y/o equipos biocontaminados (virus, bacterias, SarS CoV-2)	Exposición a Contacto con materiales, insumos y/o equipos biocontaminados	Desarrollo de COVID-19	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), RM 031-2023 MINSA Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de salud de los trabajadores con riesgo de exposición a SARS-CoV-2.	C	3	13	Uso de termómetro digital / Alcohol en gel / Hipoclorito de sodio al 0.1%	Distanciamiento social 1.5m, Sensibilización, capacitación, entrenamiento, método de contención del COVID-19, capacitación manejo del uso de productos químicos, infografías (medidas de contención COVID-19).Capacitación - desinfección permanente con hipoclorito de sodio 0.1%, alcohol en gel, alcohol de >70° . Procedimiento ante el COVID-19. Cumplimiento Protocolo Plan de Vigilancia	Mascarilla quirúrgica y/o mascarilla KN95, lentes de seguridad y/o careta facial.	C	4	18	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente

Trabajo en Oficina (Uso de computadoras, impresoras entre otros)	X	Peligro Ergonómico : Carga física por postura parado o sentado	Riesgo Ergonómico : Posturas inadecuadas	Trastornos musculoesqueléticos	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 375-2008 TR, D.S N° 005-2012-TR (Reglamento).	4	D	23			Ergonomía (Realizar pausas activas) Capacitación de posturas adecuadas.	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas o uniforme con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad.	E	4	23	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
	X	Peligro Eléctrico : Energía eléctrica en equipos de computo.	Riesgo Eléctrico : Descarga eléctrica	Quemaduras, paro respiratorio, muerte	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111-2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento). Ley 28551 que establece Planes de contingencia.	4	C	18	Malla puesta tierra.	Señalética y Difusión (Colocar señaléticas de riesgo eléctrico) Bloqueo de Seguridad ( uso Disyuntor diferencial en tableros para toma corriente)	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas o uniforme con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad.	D	5	24	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente	
	X	Peligro Físico : Iluminación deficiente (Luminarias, focos, etc.)	Riesgo Físico : Exposición a iluminación inadecuada.	Daño a la vista Cansancio visual, golpes, contusiones	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111-2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento). Ley 28551 que establece Planes de contingencia.		C	5	24		Mantenimiento de las luminarias Supervisión del control de luminarias Iluminación . (realizar check list de iluminación, limpieza reflectores, difusores, tubos de fluorescentes de iluminación regularmente).	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas o uniforme con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad.	D	5	24	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
	X	Peligro Psicosociales : Sobrecarga mental de trabajo	Riesgo Psicosocial : Estrés laboral	Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, cognitivo y motor.	Ley 29783(Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111:2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento). RESOLUCION MINISTERIAL N° 375-2008-TR Aprueban la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico		C	4	21		Ergonomía. (Realizar pausas activas y de relajación)	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas o uniforme con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad.	D	5	24	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
	X	Peligro fenómenos naturales : Terremotos	Riesgos fenómenos naturales : Caída de objetos, choques, pérdida de visibilidad, caída de personas al mismo y distinto nivel, golpes, desborde del canal.	Conmoción/policontusiones Muerte/policontusiones	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111:2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento). Ley 28551 que establece Planes de contingencia.		C	5	24	Plano de ruta de evacuación.	mantener el orden y limpieza en las área de trabajo, señalética y difusión de rutas de evacuación , equipos de emergencia , programa de simulacros , luces de emergencia , capacitación en el plan de emergencia	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas o uniforme con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, respirador de doble vía para el control de polvo.	D	5	24	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente

		X	Peligro fenómenos naturales : Sismos	Riesgos fenómenos naturales : Caída de objetos, choques, caída de personas al mismo y distinto nivel, golpes.	Conmoción/policontusiones	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo), RM 111:2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), Ley 28551 que establece Planes de contingencia.	C	5	22		Plano de ruta de evacuación.	mantener el orden y limpieza en las área de trabajo, señalética y difusión de rutas de evacuación , equipos de emergencia , programa de simulacros , luces de emergencia , capacitación en el plan de emergencia	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas o uniforme con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad.	D	5	24	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
		X	Materiales, insumos y/o equipos biocontaminados (virus, bacterias, SarS CoV-2)	Exposición a Contacto con materiales, insumos y/o equipos biocontaminados	Desarrollo de COVID-19	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo), RM 111:2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), RM 031-2023 MINSA Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de salud de los trabajadores con riesgo de exposición a SARS-CoV-2.	C	3	13		Uso de termómetro digital / Alcohol en gel / Hipoclorito de sodio al 0.1%	Distanciamiento social 1.5m, Sensibilización, capacitación, entrenamiento, método de contención del COVID-19, capacitación manejo del uso de productos químicos, infografías (medidas de contención COVID-19).Capacitación - desinfección permanente con hipoclorito de sodio 0.1%, alcohol en gel, alcohol de >70°. Procedimiento ante el COVID-19. Cumplimiento Protocolo Plan de Vigilancia	Mascarilla quirúrgica y/o mascarilla KN95, lentes de seguridad y/o careta facial.	C	4	18	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
		X	Peligro Mecánico : Trabajos en altura	Riesgo Mecánico: Caída al mismo nivel y distinto nivel Caída de objetos suspendidos	Muertes/Fracturas/Contusiones	Ley 29783(Ley de Seguridad y salud en el Trabajo), RM 111:2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento),.	C	3	13		Barandas	Cumplimiento al estándar : barandas de seguridad, señalización y pintadas de color amarillo de alta visibilidad	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, tapón auditivo, orejeras.	D	5	24	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
		X	Peligro Mecánico : Objetos en movimiento	Riesgo Mecánico: Aplastamiento, Atrapamientos.	Amputaciones/fracturas/contusiones	Ley 29783(Ley de Seguridad y salud en el Trabajo), RM 111:2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento),.	C	3	13		Guardas de seguridad en los equipos en movimiento	Check list de equipos menores (verificación de guardas de seguridad) Señalizaciones de advertencia Prohibición de ropa suelta en el tránsito de la obra.	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, tapón auditivo, orejeras.	D	3	17	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente

OPERACIÓN DE PLANTA	X	Peligro Mecánico : Carga suspendida.	Riesgo Mecánico: Caída de objetos suspendidos Aplastamiento	Muertes/Fracturas/Contusiones	Ley 29783(Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111-2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento).	C	3	13		Mantenimiento preventivo de equipos	Equipos de Levante (Señalización del área de izaje, vigía, Delimitación del área de trabajo.)	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, tapón auditivo, orejeras.	D	5	24	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
	X	Peligro Químico: Partículas Inorgánicas	Riesgo Químico: Inhalación de partículas.	Neumoconiosis	Ley 29783(Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111-2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento).	C	3	13			Control de Polvo ( Uso de mascarilla o respirador de doble vía con filtros de polvo, Check list de Polvo Capacitación Protección Respiratoria. Señalización de uso obligatorio de protección respiratoria. Monitoreo de polvo respirable)	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, tapón auditivo, orejeras, Mascarilla de polvo Respirador de doble vía con filtros de polvo normadas.	C	4	18	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
	X	Peligro Físico : Iluminación deficiente (Luminarias, focos, etc.)	Riesgo Físico : Exposición a iluminación inadecuada.	Daño a la vista Cansancio visual, golpes, contusiones	Ley 29783(Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111-2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento).	C	3	13			Mantenimiento de las luminarias Supervisión del control de luminarias Iluminación . (realizar check list de iluminación, limpieza reflectores, difusores, tubos de fluorescentes de iluminación regularmente).	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas o uniforme con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad.	D	3	17	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
	X	Peligro fenómenos naturales : Terremotos	Riesgos fenómenos naturales : Caída de objetos, choques, pérdida de visibilidad, caída de personas al mismo y distinto nivel, golpes. Caída de objetos, derrumbes	Muerte/conmoción/polcontusiones	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111-2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), Ley 28551 que establece Planes de contingencia.	C	3	13		Plano de ruta de evacuación.	mantener el orden y limpieza en las área de trabajo, señalética y difusión de rutas de evacuación , equipos de emergencia , programa de simulacros , luces de emergencia , capacitación en el lande emergencia	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, orejeras, tapones auditivos.	C	4	18	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
	X	Peligro fenómenos naturales : Sismos	Riesgos fenómenos naturales : Caída de objetos, choques, pérdida de visibilidad, caída de personas al mismo y distinto nivel, golpes. Caída de objetos, derrumbes	Conmoción/polcontusiones	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111-2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), Ley 28551 que establece Planes de contingencia.	C	3	13		Plano de ruta de evacuación.	mantener el orden y limpieza en las área de trabajo, señalética y difusión de rutas de evacuación , equipos de emergencia , programa de simulacros , luces de emergencia , capacitación en el lande emergencia	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, orejeras, tapones auditivos.	D	3	17	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente

OPERADOR																		
			Peligro Físico : Ruido	Riesgos Físico : Exposición a mas de 85 Db	Hipoacusia	Ley 29788 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111:2013- EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), Ley 30102 Ley que dispone medidas preventivas contra los efectos nocivos para la salud por la exposición prolongada a la radiación solar.	C	3	13			Check List de Control de Ruido Ergonomía. (Realizar pausas activas y de relajación) Ergonomía Check List de Herramientas Manuales Check List de Herramientas Eléctricas. mantener el orden y limpieza en las área de trabajo, señalética y difusión de rutas de evacuación , equipos de emergencia , capacitación de las brigadas de emergencia , programa de simulacros , luces de emergencia, capacitación en el lande emergencia Orden y Aseo	Casco, Lentes, barbiquejo, respirador, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de badana, tapones auditivos	D	3	17	Uso permanente de doble mascarilla quirinjurica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente	
			Peligro Mecánico : Obstáculos a desnivel Trabajos en altura Objetos suspendidos Proyección de partículas Carga suspendida.	Riesgos Mecánicos : Caidas de personas al mismo nivel Caída de objetos suspendidos Atropellos o golpes por vehículos.	Fracturas, contusiones, muerte	Ley 29788 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111:2013- EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR	C	3	13			Check List de Control de Ruido Ergonomía. (Realizar pausas activas y de relajación) Ergonomía Check List de Herramientas Manuales Check List de Herramientas Eléctricas. mantener el orden y limpieza en las área de trabajo, señalética y difusión de rutas de evacuación , equipos de emergencia , , programa de simulacros , luces de emergencia , capacitación en el lande emergencia Orden y Aseo	Casco, Lentes, barbiquejo, respirador, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, orejeras, tapones auditivos.	C	4	18	Uso permanente de doble mascarilla quirinjurica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente	
	Reemplazo de la turbina		Peligro Eléctrico : Baja tensión- Cargas eléctricas	Riesgo Eléctrico : Contacto eléctrico indirecto	Quemaduras, electrocución	Ley 29788 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111:2013- EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR	C	3	13		Candados de bloqueo normados	Electricista Check List de Bloqueo de Seguridad	Casco, Lentes, barbiquejo, respirador, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, tapones auditivos, orejeras.			22	Uso permanente de doble mascarilla quirinjurica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente	
X			Materiales, insumos y/o equipos biocontaminado s (virus, bacterias, SarS CoV-2)	Exposición a Contacto con materiales, insumos y/o equipos biocontaminado s	Desarrollo de COVID- 19	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111:2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), RM 031- 2023 MINSA Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de salud de los trabajadores con riesgo de exposición a SARS- CoV-2.	C	3	13		Uso de termómetro digital / Alcohol en gel / Hipoclorito de sodio al 0.1%	Distanciamiento social 1.5m, Sensibilización, capacitación, entrenamiento, método de contención del COVID-19, capacitación manejo del uso de productos químicos, infografías (medidas de contención COVID- 19).Capacitación - desinfección permanente con hipoclorito de sodio 0.1%, alcohol en gel, alcohol de >70°. Procedimiento ante el COVID- 19. Cumplimiento Protocolo Plan de Vigilancia	Mascarilla quirinjurica y/o mascarilla KN95, lentes de seguridad y/o careta facial.	C	4	18	Uso permanente de doble mascarilla quirinjurica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente	

Control de desgaste de la turbina			Peligro Mecánico : Obstáculos a desnivel Trabajos en altura Objetos suspendidos Proyección de partículas Carga suspendida.	Riesgos Mecánicos : Caídas de personas al mismo nivel Caída de objetos suspendidos	Fracturas, contusiones, muerte	Ley 29788 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111:2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR	C	3	13			Check List de Control de Ruido Ergonomía. (Realizar pausas activas y de relajación) Ergonomía Check List de Herramientas Manuales Check List de Herramientas Eléctricas. mantener el orden y limpieza en las área de trabajo, señalética y difusión de rutas de evacuación , equipos de emergencia , programa de simulacros , luces de emergencia , capacitación en el lande emergencia Orden y Aseo	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, orejeras, tapones auditivos	D	3	17	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
	X		Materiales, insumos y/o equipos biocontaminados (virus, bacterias, SarS CoV-2)	Exposición a contacto con materiales, insumos y/o equipos biocontaminados	Desarrollo de COVID-19	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), RM 031-2023 MINSAL Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de salud de los trabajadores con riesgo de exposición a SARS-CoV-2.	C	3	13	Uso de termómetro digital / Alcohol en gel / Hipoclorito de sodio al 0.1%	Distanciamiento social 1.5m, Sensibilización, capacitación, entrenamiento, método de contención del COVID-19, capacitación manejo del uso de productos químicos, infografías (medidas de contención COVID-19).Capacitación - desinfección permanente con hipoclorito de sodio 0.1%, alcohol en gel, alcohol de >70". Procedimiento ante el COVID-19. Cumplimiento Protocolo Plan de Vigilancia	Mascarilla quirúrgica y/o mascarilla KN95, lentes de seguridad y/o careta facial.	C	4	18	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente	
			Peligro Eléctrico : Contacto con Energía Estática	Riesgo Eléctrico : Contacto eléctrico indirecto	Quemaduras, electrocución	Ley 29788 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111:2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR	C	3	13	Candados de bloqueo normados	Electricista Check List de Bloqueo de Seguridad	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, orejeras, tapones auditivos	D	5	24	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente	
		Peligro Mecánico : Obstáculos a desnivel Trabajos en altura Objetos suspendidos Proyección de partículas Carga suspendida.	Riesgos Mecánicos : Caídas de personas al mismo nivel Caída de objetos suspendidos	Fracturas, contusiones, muerte	Ley 29788 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111:2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR	C	3	13		Check List de Control de Ruido Ergonomía. (Realizar pausas activas y de relajación) Ergonomía Check List de Herramientas Manuales Check List de Herramientas Eléctricas. mantener el orden y limpieza en las área de trabajo, señalética y difusión de rutas de evacuación , equipos de emergencia , programa de simulacros , luces de emergencia , capacitación en el lande emergencia Orden y Aseo	Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, orejeras, tapones auditivos	D	3	17	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente		

Instalación Eléctrica		Peligro Eléctrico : Baja tensión- Cargas eléctricas	Riesgo Eléctrico : Contacto eléctrico indirecto	Quemaduras, electrocución	Ley 29788 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo), RM 111-2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR	C	3	13	Candados de bloqueo normados	Electricista Check List de Bloqueo de Seguridad	Casco, Lentes, barbiqueo, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, orejeras, tapones auditivos	D	3	17	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
	X	Materiales, insumos y/o equipos biocontaminados (virus, bacterias, SarS CoV-2)	Exposición a Contacto con materiales, insumos y/o equipos biocontaminados	Desarrollo de COVID-19	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo), RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), RM 031-2023 MINSA Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de salud de los trabajadores con riesgo de exposición a SARS-CoV-2.	C	3	13	Uso de termómetro digital / Alcohol en gel / Hipoclorito de sodio al 0.1%	Distanciamiento social 1.5m, Sensibilización, capacitación, entrenamiento, método de contención del COVID-19, capacitación manejo del uso de productos químicos, infografías (medidas de contención COVID-19),Capacitación - desinfección permanente con hipoclorito de sodio 0.1%, alcohol en gel, alcohol de >70°. Procedimiento ante el COVID-19. Cumplimiento Protocolo Plan de Vigilancia	Mascarilla quirúrgica y/o mascarilla KN95, lentes de seguridad y/o careta facial.	C	4	18	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
Pruebas de equipos		Peligro Mecánico : Obstáculos a desnivel Trabajos en altura Objetos suspendidos Proyección de partículas Carga suspendida.	Riesgos Mecánicos : Caídas de personas al mismo nivel Caída de objetos suspendidos	Fracturas, contusiones, muerte	Ley 29788 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo), RM 111-2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR	C	3	13	Check List de Control de Ruido Ergonomía. (Realizar pausas activas y de relajación) Ergonomía Check List de Herramientas Manuales Check List de Herramientas Eléctricas. mantener el orden y limpieza en las área de trabajo, señalética y difusión de rutas de evacuación , equipos de emergencia , programa de simulacros , luces de emergencia , capacitación en el lande emergencia Orden y Aseo	Casco, Lentes, barbiqueo, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, orejeras, tapones auditivos	D	5	24	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente	
		Peligro Eléctrico : Baja tensión- Cargas eléctricas	Riesgo Eléctrico : Contacto eléctrico indirecto	Quemaduras, electrocución	Ley 29788 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo), RM 111-2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR	C	3	13	Candados de bloqueo normados	Electricista Check List de Bloqueo de Seguridad	Casco, Lentes, barbiqueo, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, orejeras, tapones auditivos	C	4	18	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
	X	Materiales, insumos y/o equipos biocontaminados (virus, bacterias, SarS CoV-2)	Exposición a Contacto con materiales, insumos y/o equipos biocontaminados	Desarrollo de COVID-19	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo), RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), RM 031-2023 MINSA Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de salud de los trabajadores con riesgo de exposición a SARS-CoV-2.	C	3	13	Uso de termómetro digital / Alcohol en gel / Hipoclorito de sodio al 0.1%	Distanciamiento social 1.5m, Sensibilización, capacitación, entrenamiento, método de contención del COVID-19, capacitación manejo del uso de productos químicos, infografías (medidas de contención COVID-19),Capacitación - desinfección permanente con hipoclorito de sodio 0.1%, alcohol en gel, alcohol de >70°. Procedimiento ante el COVID-19. Cumplimiento Protocolo Plan de Vigilancia	Mascarilla quirúrgica y/o mascarilla KN95, lentes de seguridad y/o careta facial.	C	4	18	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente

SUPERVISOR DE O & M / OPERADOR	Supervisión de Estructura Hidráulica	X	Peligro Ergonómico : Carga física por postura sentado	Riesgo Ergonómico : Posturas inadecuadas	Trastornos musculoesqueléticos	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 375-2008 TR, D.S N° 005-2012-TR (Reglamento).	C	4	18		Ergonomía (Realizar pausas activas) Capacitación de posturas adecuadas.	Casco, Lentes, barbiqueo, chaleco con cintas reflectivas o uniforme con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad.	E	4	23	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de mascarilla permanente
		X	Peligro Ergonómico : Carga física por fallas en sistema de suspensión	Riesgo Ergonómico : Exposición a vibraciones	Trastornos musculoesqueléticos	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 375-2008 TR, D.S N° 005-2012-TR (Reglamento).	C	4	18		Ergonomía (Realizar revisión periódica del sistema de suspensión)	'Casco, Lentes, barbiqueo, chaleco con cintas reflectivas o uniforme con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad.	E	4	23	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de mascarilla permanente
		X	Peligro Físico : Iluminación deficiente (Luminarias, focos, etc.)	Riesgo Físico : Exposición a iluminación inadecuada.	Daño a la vista Cansancio visual, golpes, contusiones	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111-2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), Ley 28551 que establece Planes de contingencia.	C	4	18		Mantenimiento de las faros Supervisión del control de faros Iluminación . (realizar check list de faros, limpieza faros, revisión de sistema eléctrico del vehículo).	Casco, Lentes, barbiqueo, chaleco con cintas reflectivas o uniforme con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad.	D	5	24	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de mascarilla permanente
		X	Peligro Psicosociales : Sobrecarga mental de trabajo	Riesgo Psicosocial : Estrés laboral	Afectaciones al sistema de respuesta fisiológica, cognitivo y motor.	Ley 29783(Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111:2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento). RESOLUCION MINISTERIAL Nº 375-2008-TR Aprueban la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico	C	4	21		Ergonomía. (Realizar pausas activas y de relajación al conducir entre recorridos de 200 Km )	Casco, Lentes, barbiqueo, chaleco con cintas reflectivas o uniforme con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad.	D	5	24	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de mascarilla permanente
		X	Peligro Mecánico : Accidente automovilístico	Riesgo Mecánico: Atrapamiento, contusiones, fracturas y lesiones por colisión	Muertes/Fracturas/Contusiones	Ley 29783(Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111:2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento).	C	2	8		Mantenimiento preventivo de los sistemas principales del automóvil (Motor, Sistema de dirección, Sistema de freno)	Licencias actualizadas del personal que conduce el vehículo	Casco, Lentes, barbiqueo, chaleco con cintas reflectivas o uniforme con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad.	D	3	17

SUPERVISION - INSPECCION		OPERADOR DE BOCATOMA														
X		Materiales, insumos y/o equipos biocontaminados (virus, bacterias, SARS-CoV-2)	Exposición a Contacto con materiales, insumos y/o equipos biocontaminados	Desarrollo de COVID-19	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo), RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), RM 031-2023 MINSA Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de salud de los trabajadores con riesgo de exposición a SARS-CoV-2.	C	3	13		Uso de termómetro digital / Alcohol en gel / Hipoclorito de sodio al 0.1%	Distanciamiento social 1.5m, Sensibilización, capacitación, entrenamiento, método de contención del COVID-19, capacitación manejo del uso de productos químicos, infografías (medidas de contención COVID-19), Capacitación - desinfección permanente con hipoclorito de sodio 0.1%, alcohol en gel, alcohol de >70°. Procedimiento ante el COVID-19. Cumplimiento Protocolo Plan de Vigilancia	Mascarilla quirúrgica y/o mascarilla KN95, lentes de seguridad y/o careta facial.	C	4	18	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de mascarilla permanente
	X	Peligro de Incendio: Explosión o Incendio del Automóvil	Riesgo de Incendio: Quemaduras y heridas producto de explosiones o incendio	Muertes/Quemaduras/ Heridas	Ley 29783(Ley de Seguridad y salud en el Trabajo), RM 111:2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento).	C	3	13		Mantenimiento preventivo del automóvil (Motor y Tanque de combustible)	Entrenamientos de respuesta ante Fuego Gasóleo	Extintor de 6 Kg	D	3	17	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de mascarilla permanente
		Peligro Mecánico : Obstáculos a desnivel Trabajos en altura Objetos suspendidos Proyección de partículas Carga suspendida.	Riesgos Mecánicos : Caídas de personas al mismo nivel Caída de objetos suspendidos	Fracturas, contusiones, muerte	Ley 29788 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo), RM 111:2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR	C	3	13			Check List de Control de Ruido Ergonomía. (Realizar pausas activas y de relajación) Ergonomía Check List de Herramientas Manuales Check List de Herramientas Eléctricas. mantener el orden y limpieza en las área de trabajo, señalética y difusión de rutas de evacuación , equipos de emergencia , programa de simulacros , luces de emergencia , capacitación en el lande emergencia Orden y Aseo	Casco, Lentes, barbiquejo, respirador, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad.	D	5	24	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de mascarilla permanente
		Peligro Eléctrico : Baja tensión- Cargas eléctricas	Riesgo Eléctrico : Contacto eléctrico indirecto	Quemaduras, electrocución	Ley 29788 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo), RM 111:2013-EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR	C	3	13		Candados de bloqueo normados	Electricista Check List de Bloqueo de Seguridad	Casco, Lentes, barbiquejo, respirador, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad.	D	3	17	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de mascarilla permanente
	Operación en bocatoma	Peligro Físico : Radiación no ionizante (radiación UV)	Riesgo Físico : Exposición a radiación	Daño a la piel	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), RM 111: 2013-EM	C	3	13				Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, orejeras, tapones auditivos, Uso de bloqueador solar. Ropa de trabajo completa (manga larga)	D	3	17	Uso permanente de doble mascarilla quirúrgica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de mascarilla permanente

			Peligro Ergonómico : Carga física por postura parado	Riesgo Ergonómico : Posturas inadecuadas	Trastornos musculo esqueléticos	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 375-2008 TR, D.S N° 005-2012-TR (Reglamento).	4	D	21			Ergonomía (Realizar pausas activas) Capacitación de posturas adecuadas.	'Casco, Lentes, barbiquejo, chaleco con cintas reflectivas o uniforme con cintas reflectivas, zapatos de seguridad, guantes de seguridad.	E	4	23	Uso permanente de doble mascarilla quirurjica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
--	--	--	--	--	---------------------------------	---	---	---	----	--	--	--	---	---	---	----	---

			Materiales, insumos y/o equipos biocontaminados (virus, bacterias, SarS CoV-2)	Exposición a Contacto con materiales, insumos y/o equipos biocontaminados	Desarrollo de COVID-19	Ley 29783 (Ley de Seguridad y salud en el Trabajo) , RM 111.2013 EM (RESESATE), D.S N° 005-2012-TR (Reglamento), RM 031-2023 MINSA Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de salud de los trabajadores con riesgo de exposición a SARS-CoV-2.	C	3	13		Uso de termómetro digital / Alcohol en gel / Hipoclorito de sodio al 0.1%	Distanciamiento social 1.5m, Sensibilización, capacitación, entrenamiento, método de contención del COVID-19, capacitación manejo del uso de productos químicos, infografías (medidas de contención COVID-19).Capacitación - desinfección permanente con hipoclorito de sodio 0.1%, alcohol en gel, alcohol de >70°, Procedimiento ante el COVID-19. Cumplimiento Protocolo Plan de Vigilancia	Mascarilla quirurgica y/o mascarilla KN95, lentes de seguridad y/o careta facial.	C	4	18	Uso permanente de doble mascarilla quirurjica /Uso de mascarilla KN 95 /Uso de macarilla permanente
--	--	--	--	---	------------------------	---	---	---	----	--	---	--	---	---	---	----	---

		PROBABILIDAD (P)				
		Común	Ha sucedido	Podría suceder	Raro que suceda	Imposible que suceda
SEVERIDAD (S)		A	B	C	D	E
Catastrófico	1	1	2	4	7	11
Mortalidad	2	3	5	8	12	16
Permanente	3	6	9	13	17	20
Temporal	4	10	14	18	21	23
Menor	5	15	19	22	24	25

Aprobado por: Edward Omar Salazar Leon	Firma: 
Fecha: 15/01/2023	

## **Anexo 10: Procedimiento para el establecimiento de requisitos legales**

### **1. Objetivo**

La identificación y evaluación de requisitos legales, en general, es un proceso sistémico que se basa en el análisis periódico y exhaustivo de las actividades, procesos, procedimientos y los correspondientes aspectos e impactos ambientales y riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores, la identificación de la normativa aplicable y la verificación del nivel de cumplimiento, a través de un instrumento de evaluación que permita decidir y tomar acciones priorizadas sobre lo que la organización necesita hacer para cumplir con la legislación vigente.

### **2. Definiciones**

SGA: Sistema de Gestión Ambiental

SG: Sistema de Gestión

Legislación de Aplicación: Texto legal o reglamentario de aplicación a una actividad, instalación, equipamiento, proceso o servicio determinado.

Requisitos Legales: Indican las condiciones necesarias específicas que debe reunir una actividad, instalación, equipamiento, proceso o servicio determinado para cumplir con los postulados concretos que se recogen en los textos legales.

Asesor Legal Externo: Responsable de Identificación y Actualización de Requisitos Legales aplicables a HIDROCAÑETE S.A. con trabajo fuera de las instalaciones (Actividades Intermitentes).

SIG: Sistema Integrado de Gestión.

### **3. Desarrollo**

#### **3.1. Identificación de Requisitos Legales Aplicables:**

El objetivo de esta etapa debe ser relacionar las actividades y procesos desarrollados en el establecimiento con la normativa actualmente vigente que es entregada por el Asesor Legal Externo. Para el desarrollo de esta etapa, se requiere que el equipo de trabajo conozca las actividades y

procesos de manera detallada, identificando las variables de entrada al sistema como son: materias primas, servicios y recursos requeridos, además de las variables de salida, por ejemplo: productos, residuos y emisiones.

Una vez identificadas y analizadas todas las actividades desarrolladas, se debe proceder a la elaboración de un inventario de requisitos legales que sólo considere aquellos que sean aplicables, donde éstos, sean sistematizados y categorizados según su rango normativo o jerarquía, ordenados cronológicamente de acuerdo con su fecha de publicación en Diario Oficial. Ver el HC-F-100-039 Matriz de Identificación de Requisitos Legales.

Los requisitos legales que normalmente debieran encontrarse en cada inventario corresponden a los siguientes:

- Constitución Política.
- Leyes.
- Decretos con Fuerza de Ley.
- Decretos Ley.
- Decretos Supremos.
- Resoluciones.
- Ordenanzas Municipales.
- Certificados particulares del establecimiento.
- Otros.

### **3.2. Aplicación y Medición de Cumplimiento de Normativa:**

El objetivo de esta etapa es desarrollar una herramienta que permita recolectar información objetiva y registrarla de manera sistemática. Para ello, es necesario que el instrumento –por ejemplo, una lista de chequeo– sea capaz de contener las preguntas suficientes y necesarias para recoger evidencias de cumplimiento o incumplimiento, visuales y/o documentarios. Ver el HC-F-100-040 Matriz de Aplicación y Medición del Cumplimiento.

Diseñado y elaborado el instrumento de evaluación, se procede a su aplicación considerando para ello entrevistas al personal a cargo de los aspectos evaluados (áreas de gestión administrativas), solicitando las evidencias correspondientes y considerando lo observado en terreno como medio de prueba visual.

La evidencia visual corresponde a las actividades, condiciones y prácticas presentadas por el responsable del sistema y partes interesadas durante visitas inspectoras a las instalaciones y a las observaciones que se obtengan de éste.

La evidencia documentaria se refiere a los registros, certificados o documentos que acrediten de alguna gestión, medición, inscripción, certificado, permiso, etc. que se ha llevado a cabo y que sus resultados cumplen con lo exigido y estipulado por la normativa nacional, cuando corresponda.

### **3.3. Evaluación del Cumplimiento Legal**

El objetivo de esta etapa es conocer de manera objetiva el nivel de cumplimiento de la normativa ambiental, higiene y seguridad, basado en la existencia o inexistencia de evidencia visual y/o documental, diferenciando los aspectos evaluados según su cumplimiento o no cumplimiento, para así obtener una visión real de la situación en que se encuentra la empresa.

### **3.4. Actualización y Comunicación**

La actualización de los requisitos legales se realizará de dos (2) formas:

- Se realizará la actualización dos veces al año.
- Cuando procedan las modificaciones a la legislación ambiental y de salud/seguridad ocupacional aplicables, y a los requisitos voluntariamente suscritos de forma mensual (si fuera el caso).

Para poder identificar los requisitos legales dentro del formato HC-F-100-039 Identificación de Requisitos Legales, dentro del formato por periodo o evento que genere una incorporación de debe de incluir una línea de color.

Mientras se llevarán a cabo reuniones con el asesor legal, cada vez que se realicen las actualizaciones de las matrices.

La actualización de la información del cumplimiento legal está bajo la responsabilidad del Asesor Legal Externo, en conjunto con el responsable del sistema, este último deberá velar por la actualización periódica de los registros HC-F-100-039 Identificación de Requisitos Legales y HC-F-100-040 Matriz de Aplicación y Medición del Cumplimiento. Así como, de comunicar al RD de posible cambio como una derogación o actualización de un requisito legal.

La Alta Dirección se encarga de la contratación del Asesor Legal Externo, para la identificación y actualización de los requisitos legales, y este personal externo podrá dar asesoría al responsable del sistema en cuanto a la evaluación del cumplimiento legal, a ser registrado en el HC-F-100-040 Matriz de Aplicación y Medición de Cumplimiento. El personal externo para contratar (Asesor Legal Externo) deberá cumplir como mínimo con los siguientes requisitos:

- Experiencia en identificación de Requisitos Legales, en empresas similares al rubro de HIDROCAÑETE S.A.
- Con conocimiento de las normativas legales

La revisión de las evidencias del cumplimiento de los requisitos legales se realizará en periodos cuatrimestrales (ver HC-F-100-040 Matriz de Aplicación y Medición de Cumplimiento).

La comunicación de la información generada en este procedimiento se dirigida al personal de acuerdo a su aplicación (no se generaliza todas las normas legales a todo el personal, es puntual), se efectuará según los medios disponibles:

- Charlas / Capacitaciones.

### 3.5. Forma de Llenar los Formatos de Procedimientos

- HC-F-100-039 Matriz de Identificación de Requisitos Legales.
- Tipo: aquí se coloca la norma identificada: ejemplo: decreto supremo, ley, ordenanza municipal, etc.
- Número: aquí se coloca el número de la norma identificada: ejemplo: 29783, 009-2012-TR, etc.
- Cuerpo Normativo: aquí se coloca el título de la norma identificada: ejemplo: 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”.
- Año: aquí se coloca el año que fue publicado: ejemplo: 1998, 2011, 2012, etc.
- Organismo del estado: aquí se coloca de donde proviene la norma detectada a qué organismo corresponde actualmente: ejemplo: MINTRA, DIGESA, MINSA, etc.
- Última Modificación: aquí solo se coloca la base legal que actualiza la norma que ya fue anteriormente detectada: ejemplo: D.S XXX, LeyXXX, etc.
- Materia: aquí se coloca a donde aplica esta norma en el sistema integrado de gestión: ejemplo: Salud ocupacional, Medio Ambiente.
- Resumen: aquí se coloca de que trata la norma, un breve concepto: ejemplo: Ley 29783: Ley que Regula la Seguridad y Salud en el Trabajo bajo la medida de prevención laboral y responsabilidad del empleador y sus empleados.
- HC-F-100-040 Matriz de Aplicación y Medición de Cumplimiento.
- Tipo: aquí se coloca la norma identificada: ejemplo: decreto supremo, ley, ordenanza municipal, etc.
- Número: aquí se coloca el número de la norma identificada: ejemplo: 29783, 009-2012-TR, etc.
- Cuerpo Normativo: aquí se coloca el título de la norma identificada: ejemplo: Ley 29783 “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo”.
- Artículo Aplicable: aquí se coloca el artículo de exigencia: ejemplo: ley 29783. Art. 52.

- Descripción: aquí se coloca lo que menciona el artículo de aplicación: ejemplo: ley 29783. Art. 52: “Información sobre el puesto de trabajo: El empleador transmite a los trabajadores, de manera adecuada y efectiva, la información y los conocimientos necesarios en relación con los riesgos en el centro de trabajo y en el puesto o función específica, así como las medidas de protección y prevención aplicables a tales riesgos”.
- Preguntas: aquí se realiza una pregunta objetiva para saber el cumplimiento del artículo identificado: ejemplo: ley 29783. Art. 52: ¿se capacito al personal sobre el análisis de riesgo y su identificación en su puesto de trabajo? (\*)
- Si/No: aquí se colocara el numero 1 donde indique si cumple o no: ejemplo: ley 29783. Art. 52: Si/1 o No/1 (\*\*).
- Observaciones: aquí se coloca como se cumplió o no el articulo identificado: ejemplo: ley 29783. Art. 52: se capacitó al personal en el análisis de riesgo y evaluaron ellos mismo el IPER del puesto de trabajo para identificar su aprendizaje.
- (\*) Solo se considerarán artículos de cumplimiento a la organización mas no se realizarán preguntas a lo artículos informativos.
- (\*\*) Al colocar el número uno (1) en los casilleros nos ayudara a realizar nuestra estadística interna de cumplimiento al final de cada periodo establecido en el programa del SIG.

#### 4. Referencias

- HC-F-100-039 Matriz de Identificación de Requisitos Legales.
- HC-F-100-040 Matriz de Aplicación y Medición de Cumplimiento.
- 

#### 5. Riesgos y oportunidades

	Riesgos	Oportunidades
Medio ambiente	Consumo de thonner en la impresión y/o copia de formatos.	Utilizar formatos digitales en los procesos que sean factibles.

## **6. Herramientas y registros**

- HC-F-000-001 Lista Maestra de documentos.

## Anexo 11: Matriz de objetivos, meta e indicadores del SGSST

OBJETIVOS, METAS E INDICADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO - 2021		Código	HC-F-050-004																											
		Versión	1																											
		Fecha																												
COMPROMISOS POLITICA	OBJETIVOS DE SST	ACCIONES	INDICADORES	META	RESPONSABLE IMPLEMENTACION	RESPONSABLE SEGUIMIENTO	ACTIVIDADES ESPECIFICAS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Prog.	Ejec.	% De Cumplimiento								
El liderazgo, desarrollo y control de los programas de Actividades Preventivas	Evaluar el desempeño mensual del Sistema de Gestión de Seguridad	Realizar auditorías internas y/o externas al sistema de gestión de SST.	% de cumplimiento del SST	= ó > 90%	Gerente General	Supervisor SST	Auditoría Interna realizada por un Externo									1	1				1	1	✓100%							
		Cumplir con el programa de Seguridad y Salud en el Trabajo					Entrenamientos en SST	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	4	4		
							Inspecciones en Periódicas SST	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	12	12	
							Observaciones Planeadas en SST																					2	2	
		Capacitaciones en SST																				6	6							
Propiciar la mejora continua del desempeño del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo	Establecer los controles operacionales necesarios para reducir los niveles de riesgos laborales de alto a riesgos medio.	Implementar mensualmente el Proceso de Control Operacional Seguridad y Salud en el Trabajo	% Cumplimiento del Control Operacional	= ó > 90%	Jefe de Planta	Supervisor SST	Ejecución de Tarjetas Walk & Talks	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	12	✓100%					
		Identificar y evaluar semestralmente el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos					Revisión de requisitos legales por el Asesor Legal																					2	2	
		Implementar la Gestión de NO CONFORMIDADES					Levantar NC encontradas en Auditorías (solo se encontraron Oportunidades de Mejora)																						1	1
Desarrollar acciones para prevenir y reducir al mínimo los factores de riesgo de SST generados durante la ejecución de las actividades		Inspección de Equipos de Protección Personal (EPI)	% Cumplimiento del Plan de SST	>92%	Jefe de Planta	Supervisor SST	Inspección de Equipos de Protección Individual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	12	✓100%				
		Inspección de Implementos de Respuesta a Emergencias (Señalización, Botiquines, Extintores y Kit Anti derrames)					Inspección de Seguridad y Salud en el Trabajo, áreas locativas, orden, limpieza y clasificación, estado de extintores,	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	12	12
		Inspección de Instrumentos y Herramientas.					Inspección de equipos y herramientas, puentes grúas y teclés, escaleras, grilletes, estrobos y eslingas																							4
Cumplir con la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo, así como con las obligaciones contractuales establecidas por el cliente, y cualquier otro estándar adoptado voluntariamente por la empresa.	Implementar mecanismos de vigilancia, seguimiento y monitoreo a favor de los colaboradores	Realizar anualmente la Revisión por la Gerencia general, del desempeño del sistema de gestión de la SST.	% de cumplimiento del SST = ó > 95%	>95%	Jefe de Planta	Supervisor SST	Revisión anual por la Dirección																1	1	✓100%					
		Realizar el monitoreo anual de Exámenes Médicos Ocupacionales					Monitoreo anual de Exámenes Médicos Ocupacionales																						1	1
Promover que los trabajadores sean consultados y participen activamente en todos los elementos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Implementar un Plan de Capacitación, concientización y desarrollo de competencias en Seguridad y Salud en el Trabajo.	Implementar un Plan de Capacitación, concientización y desarrollo de competencias en Seguridad y Salud en el Trabajo.	% Cumplimiento o Plan de Capacitación	>90%	Jefe de Planta	Supervisor SST	Simulacros en SST			1	1		1	1		1	1	1	1				6	6	✓100%					

## Anexo 12: Plan de contingencia

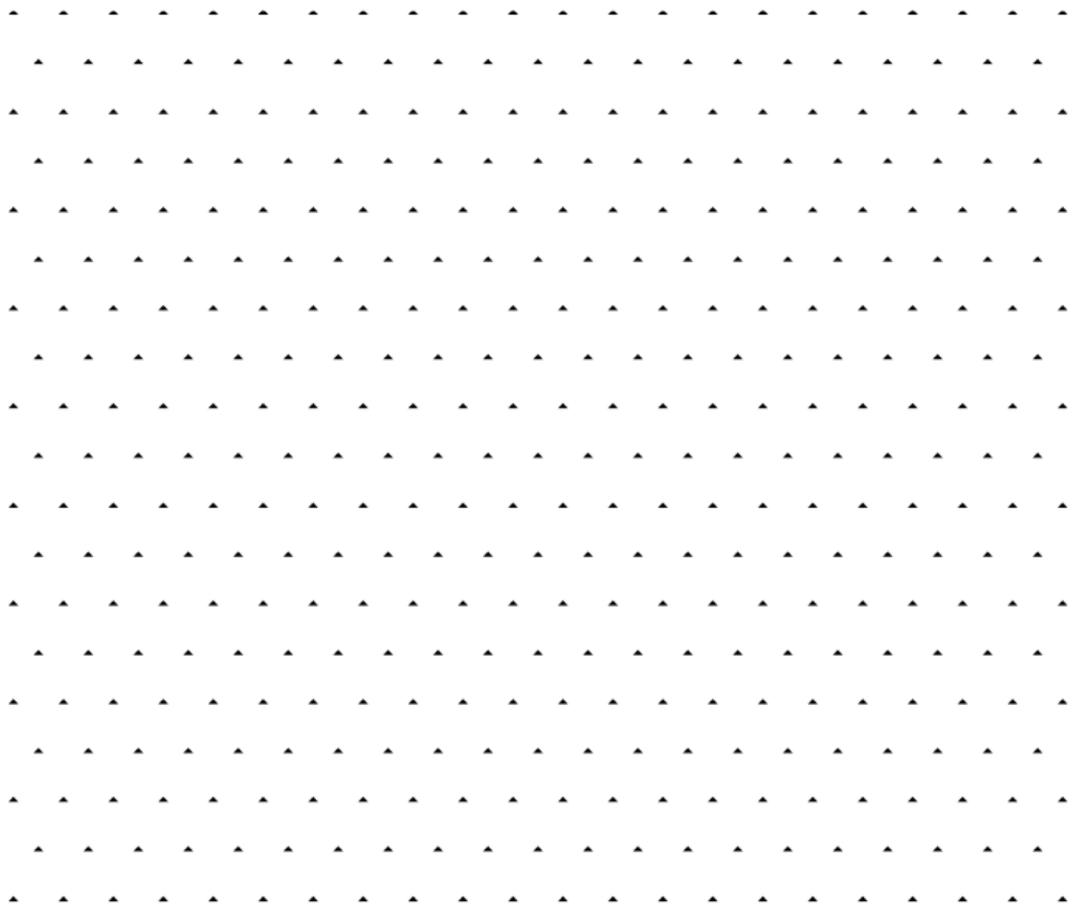
HC-PL-050-002  
Plan de contingencia periodo  
Versión: 01

---

### Plan de contingencia

Tipo

HC-PL-050-002



## INDICE

1. Objetivos
2. Alcances
3. Diagnóstico del Sistema de Generación  
Descripción general del Sistema de Generación
4. Diagnóstico de la Infraestructura y su Entorno
  - 4.1. Diagnóstico de la Infraestructura
    - 4.1.1. Caminos de Acceso
    - 4.1.2. Central Hidroeléctrica Nuevo Imperial
  - 4.2. Marco geológico Regional
  - 4.3. Condiciones Ambientales
  - 4.4. Sismicidad
5. Metodología para la Identificación, Evaluación y Control
  - 5.1. Métodos de Identificación de Peligros y Riesgos
  - 5.2. Metodología utilizada para la identificación de peligros y riesgos
  - 5.3. Metodología para Evaluación de Riesgos
    - 5.3.1. Probabilidades
    - 5.3.2. Consecuencias
    - 5.3.3. Estimación del Riesgo
6. Efectos Climatológicos y Desastres de Origen natural
  - 6.1. Reseña histórica de desastres naturales en el Perú
  - 6.2. Fuentes Sismogénicas
  - 6.3. Distribución espacial de la sismicidad en la región.
  - 6.4. Intensidades sísmicas.
  - 6.5. Aceleraciones máximas.
  - 6.6. Zonificación sísmica.
  - 6.7. Ultimo evento sísmico 15 de agosto del 2007
7. Identificación de los peligros y Riesgos en la C.H. Nuevo Imperial
8. Estimación de riesgos en la Central Hidroeléctrica Nuevo Imperial
  - 8.1. Riesgos de Origen natural
    - 8.1.1. Sistema de Suministro de agua a casa maquinas
    - 8.1.2. Casa de Maquinas
    - 8.1.3. Sistema de enfriamiento
    - 8.1.4. Subestación, transformadores y líneas de transmisión
    - 8.1.5. Trabajadores
  - 8.2. Riesgos de Origen Antropogénico

- 8.2.1. Sistema de enfriamiento de la Central
  - 8.2.2. Casa de Maquinas (edificios, turbinas y generadores)
  - 8.2.3. Subestación (Transformadores de Potencia) y Sistemas de Protección y Control
9. Medidas preventivas, Acciones de Mitigación
- 9.1. Determinación de los Riesgos Críticos
  - 9.2. Medidas de Mitigación y Control
  - 9.3. Protección de tuberías de presión
  - 9.4. Acciones Planeadas en Caso de Emergencias
    - 9.4.1. Instrucciones y entrenamiento de personal
    - 9.4.2. Incendios
      - 9.4.2.1. Durante el Incendio
      - 9.4.2.2. Después del Incendio
      - 9.4.2.3. Incendio en Sistemas Eléctricos
      - 9.4.2.4. Incendio en almacenamiento de aceites
    - 9.4.3. Lluvias intensas
    - 9.4.4. Sismos
      - 9.4.4.1. Recomendaciones generales para casos de Sismos
      - 9.4.4.2. Señales de alarma
      - 9.4.4.3. Salidas de emergencia
      - 9.4.4.4. Zona de seguridad
      - 9.4.4.5. Zona de Reunión de Personal
      - 9.4.4.6. Instrucciones a los trabajadores
      - 9.4.4.7. Instrucciones a los trabajadores (Antes, Durante y después)
      - 9.4.4.8. Instrucciones para la Evacuación
    - 9.4.5. Inundaciones
    - 9.4.6. Vientos Fuertes
    - 9.4.7. Explosiones
    - 9.4.8. Interrupción Intempestiva en Operación por fallas en el Grupo generador
      - 9.4.8.1. Procedimiento para la recuperación definitiva del grupo generador
      - 9.4.8.2. Maquinaria, herramienta, repuestos y equipos de reserva
10. Infraestructura para atender Contingencias
- 10.1. Equipamiento de reserva y repuestos
  - 10.2. Recursos Humanos
  - 10.3. Logística

10.4. Generación auxiliar alternativa

10.5. Medios de Comunicación

11. Administración y Supervisión del Plan de Contingencias

11.1. Organización para afrontar Contingencias

11.2. Declaración de Situación de Contingencia y Puesta en ejecución del Plan de Contingencia operativo

## 1. Objetivos

El objetivo es Identificar, describir analizar y evaluar los riesgos de la infraestructura (material y procesos) así como el personal que conforma la C.H. Nuevo Imperial, para de esta manera garantizar la continuidad del servicio eléctrico. Teniendo como objetivos específicos lo siguiente:

- Limitar al máximo la necesidad de tomar decisiones durante el periodo de recuperación del Sistema.
- Posibilitar el suministro eléctrico a un nivel aceptable de calidad en el menor tiempo posible.
- Minimizar los tiempos de reposición del servicio normal, y evitar la repetición de contingencias similares.

## 2. Alcances

El alcance del presente plan está referido a la C.H. Nuevo Imperial con sus instalaciones de generación contenidas en ella, las salidas hasta los transformadores, entre otros incluyendo las instalaciones de recepción de agua.

## 3. Diagnóstico del sistema de generación

### Descripción general del sistema de generación

La Central Hidroeléctrica Nuevo Imperial de propiedad de Hidrocañete S.A. está constituida por un grupo de generación hidráulico con una turbina Francis.

Las características principales de la C.H. Nuevo Imperial son:

- |                                    |                         |
|------------------------------------|-------------------------|
| ▪ Caída Neta Promedio,             | : 61.5 m                |
| ▪ Caudal Nominal de Planta,        | : 7.5 m <sup>3</sup> /s |
| ▪ Tipo de Turbina                  | : Francis               |
| ▪ Número de Unidades               | : 1                     |
| ▪ Capacidad Nominal de Turbina     | : 4110 Kw               |
| ▪ Velocidad                        | : 514 r.p.m.            |
| ▪ Capacidad Nominal del Generador  | : 4700 kVA              |
| ▪ Factor de Potencia del Generador | : 0.85                  |
| ▪ Tensión Nominal del Generador    | : 6.60 kV               |
| ▪ Capacidad Instalada de Planta    | : 3,970 kW              |

HIDROCAÑETE S.A. suministra energía al SINAC mediante un contrato RER siendo el punto de entrega en la S.E. Cantera en 220kV.

El abastecimiento del agua para la Central Hidroeléctrica Nuevo Imperial se realiza a través del canal de riego Nuevo Imperial, aprovechando el recurso hídrico del río Cañete.

## 4. Diagnóstico de la infraestructura y su entorno

### 4.1. Diagnóstico de la Infraestructura

#### 4.1.1. Caminos de acceso

La principal vía de acceso es la Carretera Panamericana Sur. A la altura del Km 148 se encuentra la derivación del cual parte una carretera que conduce a la localidad de Nuevo Imperial.

#### 4.1.2. Central Hidroeléctrica Nuevo Imperial

La Central Hidroeléctrica Nuevo Imperial empezó a operar el 20 de abril del año 2012.

### 4.2. Marco Geológico Regional

Originalmente el área de estudio fue una gran cuenca de sedimentación en donde se depositaron unidades litológicas de orígenes marino y continental. Luego fueron deformadas por la intrusión ígnea de magnitud batolítica como por movimientos orogénicos y epirogenéticos.

Existen rocas sedimentarias e ígneas cuyas edades abarcan desde el jurásico inferior hasta el cuaternario reciente. Las formaciones sedimentarias más antiguas afloran principalmente en el sector más alto de las cuencas y se disponen en franjas que siguen una orientación general, paralela a la Cordillera de los Andes. Los depósitos más recientes ocurren en la franja Costanera. La secuencia estratigráfica de la zona está conformada de la siguiente manera:

**Grupo Pucará (Ji).**- es un conjunto de rocas que se halla formando el núcleo anticlinal ubicado hacia el sur de la estación ferroviaria de Chaucha. En general se trata de un afloramiento de reducida extensión. Este grupo se encuentra en contacto discordante debajo de las rocas que conforman el Grupo Goyllarisquizga del cretáceo inferior. Litológicamente, consiste en calizas de color bruno a gris claro y calizas dolomíticas macizas dispuestas alternadamente en capas potentes y delgadas. El rumbo general de estos estratos es noroeste – sureste.

**Formación Puente Piedra (Js-K).**- es el conjunto de rocas que afloran en las estribaciones andinas que bordean las áreas planas del valle, en el Cerro Bandurria, ubicado hacia el noreste de la localidad de Quilmaná y en el cerro denominado Loma Negra. Esta formación está definida por una secuencia de

limolitas y areniscas de color amarillo violáceo, dispuestas en capas delgadas con intercalaciones de rocas volcánicas, principalmente del tipo andesítico de color verde grisáceo a gris, de textura porfídica y lutitas intercaladas con calizas y cuarcitas. El rumbo de estos estratos es paralelo a la Cordillera de los Andes, y su potencia se considera superior a los mil metros.

**Grupo Goyllarisquizga (Ki).**- son rocas que se presentan en franjas que siguen una orientación noroeste – sureste; su constitución litológica comprende paquetes gruesos de areniscas intercaladas con lutitas carbonosas, cuarcitas y capas delgadas de carbón y arcilla. Este conjunto litológico ha dado origen a suelos residuales poco desarrollados, fundamentalmente arenosos, ácidos por excelencia pero con cierta reacción básica cuando el suelo se ha generado sobre capas de material calcáreo. Su potencia es mayor a los mil metros.

**Grupo Machay (Km).**- se encuentra distribuido en la porción septentrional de la cuenca y ocurre en forma de franjas cuyo rumbo general es noreste – sureste. Este conjunto está constituido por capas de lutitas carbonosas con areniscas de grano fino, estratos de calizas margosas, sill tipo basáltico, calizas masivas dispuestas en bancos potentes, calizas silíceas en gruesos estratos, además de pseudobrechas calcáreas. La potencia de este cretáceo medio se estima en setecientos metros aproximadamente.

**Formación Casapalca (Ks-T).**- su distribución dentro del área estudiada es bastante amplia y a manera de franjas, cuyas capas siguen un rumbo general noroeste - sureste y se localizan principalmente hacia la parte norte y nororiental de la cuenca. Este conjunto consiste en conglomerados, lutitas de color con reacción calcárea, margas y calizas puras con interestratificaciones de calizas margosas; además se ha identificado flujos de lava y tufos.

Todas las rocas de esta formación han generado suelos residuales arenosos y areno arcillosos, con fragmentos de la roca madre que son parcialmente calcáreas poco profundas y de permeabilidad variable.

**Serie Abigarrada (T-sa).**- está ubicada en la porción céntrica oriental de la zona estudiada, observándose además que sus afloramientos se prolongan hacia las cuencas de los ríos San Juan y Mantaro. Se encuentra constituido por una secuencia de conglomerados, areniscas tufáceas, lavas, cenizas volcánicas, lutitas, andesitas de color gris oscuro, interestratificadas con cenizas de color rojo oscuro y ocasionalmente calizas. Sus capas muestran un rumbo general de norte – sur y su potencia se estima superior a los mil metros.

**Formación Huamaní (T-h).**- presenta dos afloramientos de dimensiones reducidas. Uno de ellos se encuentra constituyendo la estructura del Cerro Candela, ubicado entre las poblaciones de San Vicente, Imperial y la hacienda La Quebrada; el otro forma los cerros de Ungará en las inmediaciones de las

haciendas Montejato y Ungará. Los estratos de esta formación se hallan conformados por arcillas, lutitas parcialmente silicificadas y areniscas arcillosas bien estratificadas y dispuestas en forma casi horizontal.

En general, se trata de rocas de compactación pobre. En la base de este conjunto, yacen bancos de conglomerados finos, de colores amarillento, verde y rojizo. En el Cerro Candela, se ha identificado la presencia de diques andesíticos los que probablemente sean la causa de la parcial silicificación que presentan las lutitas en ese lugar.

Los suelos que han generado las rocas de esta formación son residuales, arenosos, arenosos y areno – arcillosos de profundidad y permeabilidad variables.

**Formación Cañete (Qp-c).**- se circunscribe a una pequeña área cercana al litoral, que forma parte de la denominada de las Pampas Clarita y Cinco Cruces al sur este de San Vicente de Cañete y va cambiando al sur del área agrícola del Valle de Cañete.

Litológicamente está constituida por sedimentos semiconsolidados de clastos redondeados y subredondeados de diversos tamaños con intercalaciones areno limosas muy friables.

Los suelos a partir de esta formación son residuales, heterogéneos, pedregosos, permeables y de profundidad variable. Estos sedimentos yacen en forma discordante sobre la Formación Paracas y rocas del Mesozoico. Esta Formación es Continental y representa los conos aluviales más antiguos de la edad Pleistocénica.

**Serie Volcánica Superior (TQ-v).**- está referido a un grupo de rocas tipo Volcánica, ampliamente distribuido en el sector central de la Cuenca, Identificado como Serie Volcánico Superior, por la semejanza litológica que presenta con las rocas descritas por Harrison en la región central del Perú.

Otros afloramientos de menores dimensiones se ubican en la cuenca alta, entre Carania y Miraflores; así como, en la cuenca baja entre los cerros y lomas de Pócoto. Esta serie se presenta casi en forma horizontal donde litológicamente está constituido por derrames, tufas, lavas de composición riolítica y andesítica, cenizas, etc. De colores gris, bruno y rosado. Los suelos residuales originados a partir de estas rocas son areno-arcilloso y arcilloso poco profundo, de permeabilidad variable y consideradamente ácidos.

**Depósitos Morrénicos (Q -mo).**- ubicado principalmente en el sector nor-occidental de la cuenca alta, encontrándose en las inmediaciones de las lagunas de Pilicocha, Paucarcocha, Pomacocha, Tillacocha y Llongote, mientras que las acumulaciones fluvio-glaciales se sitúan en las partes bajas de las

laderas de los cerros que bordean dichas lagunas, a manera de depósitos caóticos.

Su constitución litológica consiste en fragmentos rocosos de composición volcánica, tanto sub-redondeados como angulosos dentro de una masa de arcilla o areno-arcilloso. Los materiales fluvio-glaciales consisten de grava, arena y arcilla.

**Depósitos Aluviales (Q – al).**- son acumulaciones clásticas que se encuentran constituidas por gravas, arenas, limo arcilloso y cantos, entremezclados en proporciones diferentes debido a que han sido depositados bajo condiciones muy variadas en cuanto a volumen y velocidad de flujo. Estos depósitos constituyen el área agrícola del valle del río Cañete.

Desde el punto de vista edáfico, conforman suelos transportados profundos, areno-arcilloso y en los cuales se desarrolla el mayor porcentaje de la actividad agrícola de la región.

**Depósitos fluviales (Q-f).**- es un conjunto litológico heterogéneo e inconsolidado, constituido por gravas, rodados, arenas, limos y arcillas que se vienen depositando a lo largo del cauce del río Cañete.

**Depósitos Fluvio-Aluviales (q-af).**- está agrupando las acumulaciones detríticas provenientes de la acción intermitente del agua de la gravedad, las cuales han sido transportadas a través de cortas distancias. Estos depósitos se encuentran propagados en la parte inferior de la cuenca bordeando las áreas cultivadas de la irrigación de Imperial.

Litológicamente está constituido por gravas, rodados, fragmento de rocas sub-redondeadas, arena y arcillas.

**Depósitos Marinos.**- estos ocupan una extensión muy limitada, se localizan en la faja litoral del área de estudio, existen playas donde se observan terrazas que se elevan hasta 3 m sobre el nivel medio del mar especialmente en boca de río, Playa Hermosa y Santa Cruz.

Las mismas que están cubiertas tierra adentro por depósitos aluviales o están relacionadas a escarpas litorales sumergidas. Esta constituida por gravas, rodados, arena de grano medio a fino, dando origen a suelos arenosos salobres, profundos y muy permeables.

**Campos de Dunas (Q-e).**- están constituidas por depósitos eólicos principalmente por arenas de grano fino. Se les encuentra preferentemente a lo largo de la faja de litoral y en los cerros de composición ígnea intrusiva (dirección sureste) que se pueden apreciar en el cruce de la Panamericana Sur. Estos depósitos adoptan diferentes formas como: dunas, médanos, lomos de ballena, etc. Las que cubren parcialmente formaciones rocosas más antiguas.

### 4.3. Condiciones Ambientales

El clima en la costa del departamento de Lima es templado y desértico. La humedad atmosférica es alta en el litoral y disminuye hacia el interior. Las precipitaciones son escasas y normalmente inferiores a 26.6 mm anuales. Excepcionalmente se producen lluvias de gran intensidad pero de corta duración que tienen un origen extrazonal. En su sector andino, las lluvias son estacionales y de mayor intensidad.

La provincia de Cañete tiene un clima dominante de tipo muy seco y semi-cálido, con temperatura promedio es de 19.7°. La temperatura promedio en verano es de 28°C y en invierno oscila entre los 14 y 20°C. La estación invernal se presenta con alta sensación de frío, con un porcentaje de humedad atmosférica cuyo promedio varía de 81% en verano a 87% en invierno. La insolación es alta en los desiertos de la costa. El clima andino es templado cálido en la zona Yunga, templado seco en la Quechua y templado frío en la Suni. La orientación general del viento en la región no presenta cambios a través del año, pero sí en el curso del día, lo que se atribuye a la amplitud de la llanura pre-andina y su ubicación entre el Océano Pacífico y la Cordillera de los Andes. La orientación local del viento puede sufrir cambios provocados por la morfología de la zona, la orientación de las calles u otros factores. La evaporación es mayor en los meses de verano que en los de invierno, pero sus valores no son muy elevados, por lo que no son muy perjudiciales para la vegetación.

### 4.4 Sismicidad

La consistencia en el conocimiento sobre la sismicidad de la región se enmarca en los aspectos geotectónicos, historia sísmica, fuentes sismogénicas, distribución espacial de la sismicidad de la región, intensidad sísmica y las aceleraciones máximas:

#### a. Aspectos geotectónicos en la Región

La región de Ica se ha configurado entre las unidades geotectónicas: Fosa Marina, Cordillera de los Andes, la Dorsal de Nazca y Sistema de Fallas.

##### a.1 Fosa Marina

La Fosa marina es un tipo de lineamiento estructural del piso oceánico con una dirección Noroeste-Sureste y paralelo al litoral de la costa, representa el límite de contacto entre la placa oceánica de Nazca y la placa Sudamericana. Este límite tiene la forma de una fosa de gran extensión, la misma que alcanza profundidades de hasta 8000 metros. La fosa está formada por sedimentos que han sido depositados sobre rocas pre-existentes.

La Fosa marina representa un espacio en el que ocurre la interacción de las placas continental y oceánica donde la primera mantiene un movimiento con una dirección hacia el noroeste y la segunda en una dirección hacia el este, y se extiende en dicha dirección a profundidades intermedias hasta los 350 Km (Ocola, 1989).

Finalmente, el contacto de placas, conocido como subducción es causante de todos los sismos y procesos orogénicos que se desarrollan en el continente como la Cordillera de los Andes.

### **a.2 Cordillera de los Andes**

La Cordillera de los Andes formado como producto del proceso de colisión entre la placa oceánica y la placa continental en diferentes procesos orogénicos, está conformada por rocas ígneas plutónicas que afloran en la superficie terrestre por procesos tectónicos.

La Cordillera Andina se distribuye en el Perú en una dirección Noroeste-Sureste, alcanzando un ancho de 50 km aproximadamente en las regiones Norte y Centro hasta 300 Km en la región Sur. Así mismo, la Cordillera Andina se orienta en promedio en dirección NW-SE, aunque a la altura de la latitud de 13° S, esta se orienta en dirección E-W a lo largo de la deflexión de Abancay. Estudios de sismicidad, muestran que la Cordillera Andina tiene espesores del orden de 51 km en la región Central (Tavera, 1993); mientras que en la región Sur su espesor sería de 75 km aproximadamente (James,1978).

El desarrollo de la Cordillera de los Andes es joven, y se convierte en un macizo rocoso que ha controlado y alineado las estructuras tectónicas regionales en una dirección general noroeste-sureste configurando así la posición de pliegues y fallas.

### **a.3 Dorsal de Nazca**

Cadena montañosa que se localiza en el océano Pacífico entre 15°S a 19° S. La dorsal está constituida por rocas volcánicas con capas de minerales en los cuales predomina el hierro, magnesio, potasio, y sodios cálcicos (Marocco, 1980); siendo, estos minerales más comunes en la corteza terrestre.

La estructura de la Dorsal de Nazca es producto de un proceso de distensión de la corteza oceánica y se estima que su formación tiene una edad de 5 a 10 millones de años (Marocco, 1980). Estudios recientes sobre anomalías magnéticas, permite considerar la hipótesis de que la dorsal debe su origen a una antigua zona de acreción de la corteza.

#### a.4 Sistemas de Fallas

Las fallas, cualquiera que sea su edad, son un peligro potencial al reactivarse. Si esta reactivación es súbita producirá sismos que pueden ser destructores y muy violentos.

En este sentido, se presentan algunas de las fallas cuaternarias estudiadas y clasificadas de acuerdo a su potencial de actividad: activas y no activas; y en los tres tipos comunes de fallas: normales, inversas y transcurrentes o de rumbo.

En el Atlas de Peligros Naturales del Perú - INDECI (Mapa Geotectónico – IGP, Ocola - 2002) se menciona que Huamán (1989) cartografió una serie de fallas a lo largo de la costa desde la frontera con Chile hasta Chala. Estas fallas son sísmicamente activas. En el departamento de Lima se han reconocido las fallas de Montejato en San Vicente de Cañete, fallas de Asia, la falla San Lorenzo, entre otras.

Por otra parte, en el Boletín de la Sociedad Geológica del Perú – 1986, se cita que en la región Ica, en los alrededores de la Hda. Cabildo, en la confluencia entre los ríos Nazca y Grande (75° 15'E, 14° 40'S; E.9), se presenta una serie de fallas normales que afectan la Formación Pisco y que son posteriores a la deformación compresiva del Cuaternario antiguo. El segundo sitio se halla en las cercanías del puerto de San Juan de Marcona (15°20'S; E.10), las fallas cortan sobre todo a la Formación Pisco y pocas veces a los sedimentos que cubren las terrazas marinas cuaternarias.

En el Mapa Geotectónico preparado por INDECI (Abril, 2002), se indica que la costa peruana muestra la siguiente segmentación: Desde la punta de Paracas hasta la frontera con Chile, la costa presenta una tendencia al levantamiento o movimiento vertical positivo, siendo las costas frente a la Cordillera de Nazca las que se levantan con la mayor velocidad.

Este movimiento en todo el segmento es atestiguado por las terrazas marinas, especialmente en la zona de San Juan de Marcona-Nazca, donde se ha reconocido más de 25 terrazas escalonadas.

Desde la punta de Paracas hasta La Trampa-Punta La Negra (cerros de Illescas) en el paralelo 6° sur, aproximadamente, el movimiento vertical es negativo, se ha hundido. En este segmento se encuentra Lima. Según los resultados de los trabajos marinos, la cordillera de la Costa que termina en la Punta Paracas continúa por el fondo marino, para volver a reaparecer en La Trampa-Punta La Negra. La velocidad de hundimiento en el Cuaternario Reciente es de 0.1 mm por año,

según Sebrier et al. (1982). Desde La Trampa Punta La Negra hasta la frontera con el Ecuador, el movimiento vertical del continente es positivo, es decir hay levantamiento. Los tablazos de Pariñas, La Brea, Lobitos, Negritos, Talara y Máncora son evidencias de este proceso episódico.

## **5. Metodología para la identificación, evaluación y control**

### **5.1. Métodos de identificación de peligros y riesgos**

El primer paso en cualquier análisis de riesgos consiste en la identificación de los posibles sucesos no deseados que pueden ocurrir en la instalación.

Este primer paso es fundamental, y de él depende el éxito posterior de todo el estudio. Una buena identificación, rigurosa y detallada, de todos los posibles peligros que pueden suceder en la actividad en estudio, es un requisito indispensable y básico para llegar a buen fin en el análisis de riesgos.

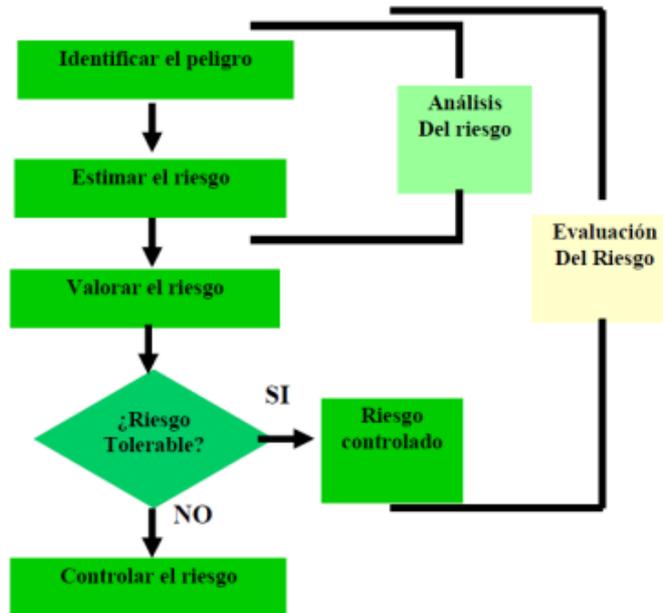
Existe una amplia gama de métodos cualitativos así como semi cuantitativos para la identificación de riesgos; sin embargo no existe una metodología específica para la identificación, evaluación y control de riesgos, lo que si existe es mucha literatura sobre riesgos aplicados a los aspectos ambientales y de seguridad, por lo que se ha tomado alguna de esta literatura como referencia y se ha adaptado a los fines de este estudio.

El esquema siguiente nos indica el proceso que sigue una gestión de riesgos, allí se muestra que la primera acción debe ser identificar el riesgo, para luego evaluar el riesgo; el cual es un proceso que pasa por estimar el riesgo, valorar dicho riesgo, para luego determinar aquellos riesgos que no son tolerables y para los cuales se plantea finalmente un programa de mitigación y control.

Más adelante se describe las metodologías que se han diseñado, tanto para la identificación, como para la evaluación de los riesgos operativos correspondientes al sistema de generación de la Central Hidroeléctrica Nuevo Imperial.

En todos los procesos de la gestión de riesgos que ha sido descrita y que se ilustra en el siguiente gráfico, se ha tenido la participación de todos los especialistas quienes de acuerdo a su propia experiencia, la información suministrada por la empresa, así como los trabajos de campo efectuados han desarrollado esta gestión de riesgos, de acuerdo a la metodología que se describe a continuación. Debe aclararse que la metodología responde a la

disponibilidad actual de la información lo cual no nos ha permitido recurrir a métodos cuantitativos sino sólo a nivel cualitativo.



## 5.2. Metodología utilizada para la identificación de peligros y riesgos.

Para la identificación de riesgos se ha utilizado el método de “Causa – Efecto” (también conocido como Espina de Pescado), el cual considera una serie de factores (causas) que pueden originar los riesgos. En nuestro caso se han considerado los siguientes factores.

**Agentes materiales.-** comprende los equipos e instalaciones que conforma la Central Hidroeléctrica Nuevo Imperial; incluido las herramientas, materiales y repuestos.

**Entorno ambiental.-** considera las condiciones geográficas, climatológicas, geológicas, sísmicas, etc.

**Personal.-** considera las aptitudes, actitudes, salud y conocimientos del personal que está destacado a la operación y mantenimiento de los equipos de instalaciones que conforman la central hidroeléctrica.

**Actos de terceros.** - considera los atentados terroristas y los robos sobre las instalaciones.



### 5.3. Metodología para la evaluación de riesgos.

En esta sección se establece la metodología que se ha diseñado para llevar a cabo la evaluación de riesgos en la Central Hidroeléctrica Nuevo Imperial, propiedad de HIDROCAÑETE S.A. Para el diseño de esta metodología se ha tomado en cuenta el criterio de evaluación general, aplicados a los temas de seguridad, salud y medio ambiente que han servido de referencia. Este criterio de evaluación considera la probabilidad de que se materialice el riesgo y las consecuencias derivadas si esto ocurre.

$$\text{Evaluación Del Riesgo} = \text{Probabilidad que se materialice el riesgo} \times \text{Consecuencias derivadas del riesgo}$$

Aplicándose a continuación la siguiente tabla para evaluar el riesgo detectado:

PROBABILIDAD, CONSECUENCIA Y ESTIMACION DEL RIESGO				
		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino
PROBABILIDAD	Baja	TRIVIAL	TOLERABLE	MODERADO
	Media	TOLERABLE	MODERADO	IMPORTANTE
	Alta	MODERADO	IMPORTANTE	INTOLERABLE

El criterio de valoración de la probabilidad y sus consecuencias en la evaluación general de riesgos que se propone está basado en los riesgos por amenaza natural que podrían presentarse de acuerdo a la evaluación efectuada; así como los riesgos de origen antropogénico. También se ha tomado el diagnóstico de la infraestructura y su entorno; así como la experiencia de los especialistas que participaron en la elaboración de este estudio.

**5.3.1. Probabilidad.**

**BAJA:** Cuando es inusual o imposible; es decir que no es probable o es muy poco probable que ocurra durante la vida útil de la central, para el caso de riesgos naturales y para el caso de riesgos antropogénicos cuando ocurre una vez al año.

**MEDIA:** Cuando es ocasional; es decir cuando es probable que ocurra ocasionalmente (p.e. una vez cada 5 años a 10 años) durante la vida útil de la central para el caso de riesgos naturales y cuando ocurre una vez al mes para los riesgos antropogénicos.

**ALTA:** Cuando es común; es decir cuando es muy probable que ocurra con frecuencia (p.e. 1 vez por semana).

### 5.3.2. Consecuencias (Severidad de los peligros)

**LIGERAMENTE DAÑINOS:** Cuando el daño es marginal que puede resultar en una lesión leve por corto tiempo o una interrupción que se puede controlar rápidamente con medidas correctivas. También en esta categoría se incluye los daños que apenas son perceptibles que no resulta en lesiones personales o el daño a la propiedad es insignificante que implica montos menores a US\$ 0,01 millones de dólares.

**DAÑINO:** Cuando implica daños de cierta seriedad. Resulta de lesiones personales que no se recuperan o daños al sistema, o requiere de una medida correctiva inmediata para la supervivencia del personal o del equipo, que signifiquen montos del orden de US\$ 0,010 a US\$ 0,10 millones de dólares.

**EXTREMADAMENTE DAÑINO:** Cuando implica un desastre. Resulta en fatalidades o lesiones de gravedad o pérdida del sistema con implicaciones de gravedad para la organización, que en términos económicos implica pérdidas del orden de US\$ 0,10 a 1,0 millón de dólares o más.

### 5.3.3. Estimación del riesgo

Para la estimación del riesgo se ha considerado la siguiente tabla de estimación del riesgo.

#### NIVELES DE RIESGO EN FUNCION A SU PROBABILIDAD Y CONSECUENCIA

<b>NIVEL 1</b>	<b>TRIVIAL</b>	Cuando la probabilidad de ocurrencia es baja y su impacto o consecuencia es ligeramente dañino, en este caso no se requiere de acción específica.
<b>NIVEL 2</b>	<b>TOLERABLE</b>	Cuando la probabilidad es media y la consecuencia ligeramente dañino o cuando la probabilidad es baja y la consecuencia es dañino. En este caso se debe mejorar las acciones preventivas.
<b>NIVEL 3</b>	<b>MODERADO</b>	Cuando la probabilidad es baja y sin embargo las consecuencias son extremadamente dañinos, o cuando la probabilidad es media y la consecuencia es dañino o cuando siendo la probabilidad alta, la consecuencia es ligeramente dañino. En este caso hay que hacer esfuerzos para reducir el riesgo.
<b>NIVEL 4</b>	<b>IMPORTANTE</b>	Cuando la probabilidad es media y la consecuencia extremadamente dañino o cuando la probabilidad es alta y la consecuencia es dañino. En este caso se exige no comenzar la actividad (trabajo u operación) hasta que se haya reducido el riesgo detectado.
<b>NIVEL 5</b>	<b>INTOLERABLE</b>	Cuando la probabilidad es alta y las consecuencias son extremadamente dañinas. En este caso se exige no comenzar ni continuar el trabajo o la operación hasta que se haya reducido el riesgo detectado. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse la operación o la habilitación del personal que ha sido afectado.

## 6. Efectos climatológicos y de desastres de origen natural

### 6.1. Reseña histórica de desastres naturales en el Perú

En el Perú se han presentado desastres ocasionados por diferentes amenazas (sismos, avalanchas, inundaciones, etc), que han dejado numerosas víctimas y cuantiosas pérdidas económicas, retrasando o deteniendo el desarrollo de la región donde se presentan y en algunos casos hasta el desarrollo a nivel nacional.

Como reseña histórica de los riesgos registrados en las instalaciones de generación comprendidas en SEIN, podemos señalar:

Las fuertes precipitaciones pluviales prolongadas registradas en la década de 1960 provocó pequeños deslizamientos del cerro en la confluencia del río Paucartambo y Huachón, y en la zona de Yuncán, Pata frente a la toma Yuncán; si bien estos riesgos están controlados a través de los canales de coronación que se construyeron en esa época para recolectar las aguas de lluvias y llevarlas a las quebradas adyacentes, no deben ser considerados como subsanados, las condiciones pluviométricas desde esa fecha no sean vuelto a presentar con esa intensidad, pero ello puede ocurrir nuevamente.

El evento ocurrido en Abril del año 1983 en la C.H. Callahuanca a consecuencias de huaycos caídos en el lecho del río Santa Eulalia aguas arriba de la Central, los árboles, las piedra y lodo arrastrado obstruyó la toma de captación de agua para la C.H. Moyopampa; el nivel del agua represada sobre pasó los muros de contención e ingresó a la casa de máquinas afectando el corredor de cables de fuerza de los grupos y el patio de llaves de 220 kV, la Central fue reconectada al sistema después de dos meses y medio.

El evento ocurrido en Octubre del año 1983 en la C.H. Callahuanca a consecuencia de una falla externa (Red de 60 kV) originó un siniestro en la barra de 60 kV de la Central, debido a un error involuntario del área de mantenimiento al omitir reconectar la corriente continua del sistema de protección, la central fue reconectada al sistema después de tres meses.

El evento ocurrido en el año 1985, ocasionado por acción de terceros que afecto ambas tuberías de la C.H. Yaupi, la Central fue reconectada al sistema después de 72 horas.

El evento ocurrido en Diciembre del año 1991, ocasionado por acción de terceros que perforaron la tubería de presión de la C.H. Huinco, la Central fue reconectada al sistema después de 40 días.

El evento ocurrido en Marzo del año 1998, provocado por el deslizamiento de lodo y piedras en la quebrada de Santa Rosa, aguas abajo de la C.H. Machu

Picchu que destruyó el lecho del río Urubamba y las aguas represadas ingresaron a las casa de máquinas ocasionando daños a las turbinas y generadores. La central fue rehabilitada y repotenciada, cuya reconexión al SEIN se efectuó en Mayo del 2001.

**PARÁMETROS Y UBICACIÓN DE SISMOS**

Fecha	Hora local y Lugar	Intensidad	Magnitud	Área afectada y Daños
12.05.1664	Ica	X	7.37 M <sub>w</sub>	Se abrió la tierra por muchas partes. Rebosaron algunos pozos de la ciudad. Arrancó de raíz muchos árboles. Destrucción total en los que dura un credo
10.02.1716	Pisco (Ica)	IX	8.64 M <sub>w</sub>	Se abrió la tierra. Expelió chorros de polvo y agua con ruido pavoroso. Se derribaron todas las casas
21.11.1901	14:19, Dptos, Ica, Lima	-----	-----	Fuerte sismo en Ica, alcanzó a Huacho y Supe por el NO, y Chala por el SE.
24.08.1942	Acarí, Jaqui, Nazca, Quicacha	IX	8.60PAS	30% de las edificaciones de Nazca en ruina total. El espigón que servía de embarcadero en la Bahía de San Juan se levantó 1 metro. Derrumbes de los cerros. Formación de grietas de varias pulgadas de extensión en los cerros de Calpa. Maremoto en el Puerto de Lomas
15.06.1945	04:10, Dptos Lima, Ica	-----	-----	Se sintió desde Supe hasta Pisco por la costa y parte media alta del río Rimac
15.08.2007	18:40:58. Dptos Ica, Huancavelica, Lima	VII MM	7.9 M <sub>w</sub>	Aprox. 52,000 viviendas destruidas, 116,000 con daños moderados, 575 muertos, 1,039 heridos.

Fuentes: Silgado, 1978 / INDECI (2002), IGP 2007, Gob. Reg. Ica 2007.  
 Magnitud M<sub>w</sub> estimada de datos macrosísmicos (J) 8.70 M<sub>w</sub> PAS. Escala de magnitud "PASADENA" del Instituto Tecnológico de California, USA.

**6.2 Fuentes sismogénicas**

Ocola (2002), en el documento sobre el Mapa de Sismicidad Superficial del Perú, señala que desde cerca de Chiclayo hasta la latitud de Lima, la actividad sísmica superficial es de ambiente de colisión-subducción y se desarrolla por debajo del fondo marino en la plataforma continental.

Además, de Lima hasta Chala (Arequipa), nuevamente la actividad sísmica está muy cerca de la costa.

El sistema de fallas desde Pisco hasta Chala aproximadamente es paralelo a la costa, afecta las ciudades de Ica, Nazca y otros centros poblados. En las costas de los departamentos de Arequipa,

Moquegua y Tacna se desarrolla un sistema de fallas activas que son un peligro potencial para las localidades de Ilo, Punta de Bombón, Mollendo, entre otras. El sismo del 23 de Junio del 2001 (Puente Fiscal) es uno de los eventos asociados con esta estructura.

La sismicidad del ambiente de subducción se extiende a lo largo de la costa, y la distribución irregular de los focos en profundidad y en sentido horizontal está relacionada a los lineamientos estructurales que atraviesan la corteza. Al respecto, en la parte del territorio peruano y áreas vecinas, el proceso de colisión de las placas no es uniforme, y la sismicidad en la zona de subducción muestra un patrón segmentado a lo largo de este borde de colisión.

Asimismo, los estudios señalan que la sismicidad en la región de la costa del Perú, puede estar relacionada a un reajuste cortical, es decir aquellos movimientos de las capas superficiales terrestres debido al efecto de los esfuerzos tectónicos. Los sismos de magnitudes moderadas o mayores pueden causar fallas geológicas con desplazamiento de varios metros del terreno a lo largo de las zonas de fallamientos.

Ocola, (2002), en el documento de Mapa de Sismicidad Superficial del Perú, señala los sismos relacionados a este ambiente de reajuste cortical. Además, indica la importancia del peligro que representa el sistema de fallas que se desarrolla en el flanco occidental de la cordillera Occidental Andina, y extiende dicho peligro a la infraestructura y la población del área de Cañete.

En general, la sismicidad de la región está relacionada a la colisión de las placas Nazca y sudamericana, y probablemente a un reajuste cortical. Según las evaluaciones de los antecedentes sísmicos y el reconocimiento de campo permiten sostener que el comportamiento sísmico de las zonas donde están asentadas las ciudades de San Vicente de Cañete, Imperial y Nuevo Imperial, corresponden a un ambiente de colisión de las placas continental y oceánica.

### **6.3 Distribución espacial de la sismicidad en la Región**

Pomachagua (2000), presenta un mapa de sismos superficiales (foco superficial,  $h \leq 60$  Km de profundidad), y donde se distribuye el mayor número de los sismos en la parte Central y Sur de Perú. En la región Central, la sismicidad en relación de la profundidad de los focos, mantiene una pendiente que va entre los 25° a 30° aproximadamente y a partir de los 450 Km de distancia desde la

Fosa marina, los focos de los sismos tienen una distribución prácticamente horizontal hasta una distancia de 950 Km aproximadamente.

Ocola (2002), en el Mapa de Sismicidad Superficial del Perú localiza los sismos registrados de Enero 1900-Junio 2001 con focos de profundidad 0-32 km., donde la actividad sísmica superficial de colisión-subducción se desarrolla por debajo del fondo marino en la plataforma continental con una distribución de los focos sismos desde cerca de Chiclayo hasta la latitud de Lima. Desde Lima hasta Chala (Arequipa), nuevamente la actividad sísmica está muy cerca de la costa, particularmente frente al departamento de Ica.

En el Mapa de Sismicidad Intermedia del Perú (Ocola, 2002), se distribuyen los sismos registrados de Enero 1900-Junio 2001 con focos de profundidad 33-70 km. Anota, que la distribución espacial de la sismicidad sigue la línea de la costa hasta la altura de Chiclayo; con penetraciones leves por debajo del continente en los departamentos de Arequipa, Ica y Lima.

En general, la sismicidad de la zona litoral de la región Lima, se ha desarrollado en un ambiente de colisión de las placas continental y sudamericana y donde los focos son de profundidad superficial menor de 70 km.

#### **6.4 Intensidades sísmicas**

Alva, J. (1991), presenta en el mapa de máximas intensidades sísmicas observadas en el Perú y que representa los niveles de daños producidos por los terremotos ocurridos, donde la parte de la costa de la Región Ica y sur de Lima, se extiende en una zona asignado con los números VIII y X, este último como un valor extremo de carácter local, en la escala de Intensidades Mercalli Modificada.

En tal sentido la intensidad de los sismos en la provincia de Cañete pueden haber alcanzado los números VIII y con un valor extremo de X en la escala MM.

#### **6.5 Aceleraciones máximas**

Castillo (1982), ha presentado mapas de distribución de isoaceleraciones, donde los valores más altos de las aceleraciones sísmicas están localizados en toda la costa y van disminuyendo a medida que se avanza hacia al Este.

En dichos mapas, las curvas de isoaceleraciones se mantienen paralelas a la costa, lo que coincide con el mecanismo de subducción.

Asimismo, en la parte del ámbito del Estudio pasan curvas de isoaceleraciones que tienen valores de aceleración 0.42-0.46 g y 0.50-0.56 g para 50 y 100 años de vida útil respectivamente.

### 6.6 Zonificación sísmica

En atención a la calidad de la información sísmica y la actualización de las técnicas, y de los datos sísmicos, se ha tomado en consideración el documento del Instituto Geofísico del Perú referente a la zonificación sísmica del territorio peruano para fines de aplicación de la "Norma Técnica de Edificación E.030: Diseño Sismorresistente", del Reglamento Nacional de Edificaciones publicada en el Diario Peruano el 08 de Junio de 2006; donde la Región Lima se ubica en la Zona 3 con un valor de aceleración de 0.4 g.

En dicho documento se señala que el valor de la aceleración se debe interpretar "como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años" (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006). Las aceleraciones extremas se presentan a lo largo de las fallas geológicas reactivadas u originadas por los sismos superficiales.

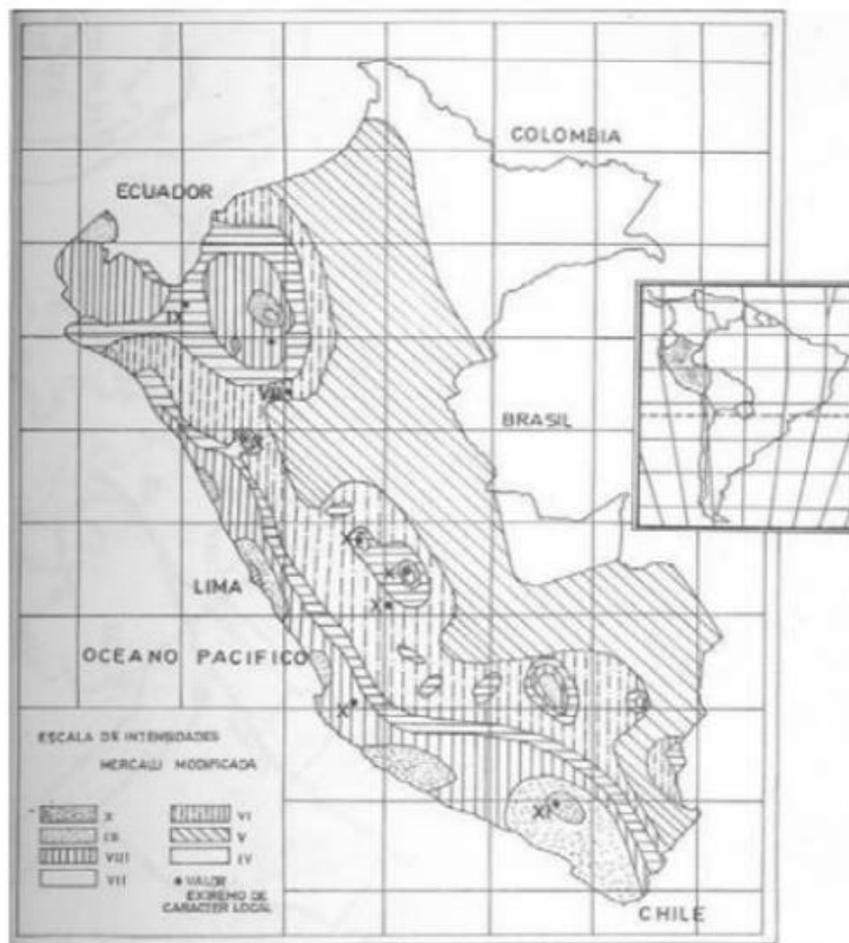
Considerando que la sismicidad en un aspecto en el estudio de peligros, y la existencia de registros y datos dispersos, se puede dar como primer alcance en el siguiente Cuadro.

**PARAMETROS DE LA SISMICIDAD EN LA COSTA DE LA REGION LIMA**

Lugar	Intensidad	Magnitud	Aceleraciones máximas			Zonificación sísmica (Norma Técnica de Edificación E.030)
			50 años de vida útil (Castillo, 1982)- ámbito de Estudio	100 años de vida útil (Castillo, 1982)- ámbito de estudio	50 años (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006)	
Costa de Reg. Lima	IX	8.64	0.42-0.46	0.50-0.56	0.4	Zona 3
Costa de Reg. Lima	X	7.37				

Fuente: Castillo, 1982  
Elaboración: Equipo Técnico INDECI. 2007

Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú



Fuente: Alva Hurtado, 1984

### 6.7 el último evento sísmico. 15 de agosto del 2007.

El día 15 de Agosto de 2007, la zona sur de la región central del Perú, fue sacudida por un gran sismo que alcanzó, según el Instituto Geofísico del Perú, una magnitud de 7.0 en la escala de Richter (ML) y 7.9 en la escala de "magnitud momento" (Mw). Este último fue localizado a 60 km al Oeste de la localidad de Pisco; es decir, en el mar. El sismo tuvo su origen en la superficie de fricción de las placas de Nazca y Sudamericana, siendo estas a nivel mundial las de mayor velocidad de convergencia (10 cm/año). La intensidad máxima evaluada en la escala de Mercalli

Modificada (MM) fue de VII afectando un radio de 250 km alrededor el epicentro. El sismo fue sentido con intensidades de V (MM) en Lima ciudad capital y de II-III (MM) en las ciudades de Chiclayo y Arequipa.

En relación a la magnitud del sismo, existen varias escalas en las cuales es posible dar a conocer su tamaño, esto dependiendo del tipo de información que se utilice para su cálculo. En el caso del Perú, la información disponible de la Red Sísmica Nacional, por su distancia al epicentro, permite calcular la magnitud en la escala de Richter o magnitud local (ML). Sin embargo, para sismos grandes, es de mayor utilidad el uso de la escala "magnitud momento" por cuanto permite cuantificar mejor la energía liberada y para su cálculo se requiere de información proveniente de estaciones sísmicas ubicadas a distancias mayores a 3,000 km.

El sismo del 15 de Agosto, tuvo como particularidad la gran duración de su proceso de ruptura o liberación de energía, aproximadamente 210 segundos, tiempo durante el cual se han producido dos (2) importantes rupturas, la segunda 70 segundos después de la primera, siendo esta de mayor magnitud. La ocurrencia de estas dos rupturas, fue fácilmente perceptible por la población, de ahí que se indique la ocurrencia de 2 sismos. Esta característica es propia de sismos de gran magnitud con origen en el proceso de convergencia de placas en el Perú.



La localización del epicentro por el Instituto Geofísico del Perú (IGP), por la Universidad de Harvard, y por USGS/NEIC.

## 7. Identificación de los peligros y riesgos en la ch. Nuevo imperial

Considerando la metodología planteada anteriormente así como los diferentes factores de riesgo que han sido mencionados; se han identificado los peligros y riesgos que podrían suscitarse en la Central Hidroeléctrica Nuevo Imperial.

Los riesgos laborales están asociados tanto a la actividad que se desarrolla como a la instalación donde dicha actividad se efectúa. Se han tenido en cuenta estos dos tipos de riesgos para elaborar el listado de riesgos tipos. Por otro lado los riesgos que pueden impactar sobre las instalaciones, el personal de la planta así como de terceros y el entorno consideran también los riesgos asociados a los actos de terceros y los de origen natural.

<b>IDENTIFICACION DE PELIGROS Y RIESGOS DE ORIGEN NATURAL</b>		
	<b>PELIGROS</b>	<b>RIESGOS</b>
<b>CASA DE MAQUINAS (Turbinas,</b>		
1	Falla en estructuras de soporte por sismo	Asentamiento y colapso de la casa de máquinas
2	Inundación de la casa de máquinas	Colapso de la casa de máquinas
<b>SISTEMA DE ENFRIAMIENTO</b>		
1	Colapso de la tubería forzada provocado por sismo	Parada de la Central
<b>SUB ESTACION – TRANSFORMADORES Y LINEAS DE TRANSMISION</b>		
1	Falla en estructuras de soporte de los transformadores provocadas por sismo	o Contaminación de suelos por derrame aceite o Contaminación del aire por gases emitidos en caso de incendio o Incendio por cortocircuito
<b>TRABAJADORES</b>		
1	Sismo de gran intensidad.	Accidentes graves y fatales en los trabajadores de la Central.
<b>ENTORNO AMBIENTAL</b>		
1	Brisas	Corrosión de partes metálicas de equipos instalaciones de la central.

<b>IDENTIFICACION DE PELIGROS Y RIESGOS ANTROPOGENICOS (humanos y tecnológicos)</b>		
<b>N°</b>	<b>PELIGROS</b>	<b>RIESGOS</b>

SISTEMA DE ENFRIAMIENTO		
1	Rotura de tuberías de alimentación de aceite a cojinetes del genardor	Colapso de cojinetes del generador
CASA DE MAQUINAS (EDIFICIO, TURBINA, GENERADOR ELECTRICO)		
1	Falla en el aislamiento de bobinas de rotor, estator o excitatriz de los generadores	Explosión e incendio del generador
2	Falla en dispositivos de control y protección de presión y temperatura de Turbina y/o Generador Negligencia del personal	Incendio y explosión de la turbina
(TRANSFORMADOR DE POTENCIA) Y SISTEMAS DE MEDICION, PROTECCION Y CONTROL		
1	Falla en aislamiento de terminales, cámaras de extinción del interruptor.	Explosión e incendio del interruptor
2	Cortocircuito, falla en el aislamiento de los elementos de los tableros	Cortocircuito e incendio de los tableros
3	Puesta a tierra de las líneas de transmisión y cables por contaminación originada por polvos	Salida de servicio de las líneas de transmisión por descarga a tierra o destrucción del aislamiento.
TODA LA CENTRAL		
1	Deficiencias en el suelo Objetos en el suelo Existencia de vertidos o líquidos Superficies en mal estado por condiciones atmosféricas No utilizar puentes y saltar canal	Caídas de personas al mismo nivel.-
2	Mal uso de escaleras (fijas o portátiles) Mal uso de andamios o plataformas temporales Desniveles, zanjas, taludes, etc.	Caídas de personas a distinto nivel
3	Caída por manipulación manual de objetos y herramientas Caída de elementos manipulados con	Caída de objetos

	aparatos elevadores (grúa) Caída de elementos apilados (almacén)	
4	Desprendimientos de elementos de montaje fijos. Desprendimientos de muros. Desplome de muros. Hundimiento de zanjas o galerías.	Desprendimientos, desplomes y derrumbes
5	Choques contra objetos fijos. Choques contra objetos móviles Golpes por herramientas manuales. Golpes por herramientas portátiles eléctricas. Golpes por otros objetos vigas o conductos a baja altura	Choques y golpes
6	Atropello de peatones. Choques y golpes entre vehículos. Choques y golpes contra elementos fijos. Vuelco de vehículos (caída)- Caída de cargas	Maquinaria automotriz y vehículo (dentro centro de trabajo)
7	Atrapamiento por herramientas manuales. Atrapamiento por herramientas portátiles eléctricas. Atrapamiento por máquinas fijas. Atrapamiento por objetos. Atrapamiento por mecanismos en movimiento.	Atrapamiento
8	Cortes por herramientas portátiles eléctricas. Cortes por herramientas manuales. Cortes por máquinas fijas. Cortes por objetos o superficies. Objetos punzantes.	Cortes
9	Proyecciones de fragmentos o partículas sólidas. Proyecciones líquidas. (Se excluyen las proyecciones provocadas por arcos	Proyecciones

	eléctricos)	
10	Fluidos o sustancias calientes / frías. Focos de calor / frío. Proyecciones calientes / frías.	Contactos térmicos
11	Trabajar sin guantes de seguridad con: - Sustancias corrosivas. - Sustancias irritantes / alergizantes. - Otras sustancias químicas	Contactos químicos
12	Trabajar sin guantes dieléctricos cerca de circuitos energizados o con tensión - Contactos directos - Contactos indirectos. - Descargas eléctricas (inductiva / capacitiva)	Contactos eléctricos
13	No respetar distancias de seguridad	Arco eléctrico
14	(Pueden provocar accidente de trabajo) Esfuerzos al empujar o tirar objetos. Esfuerzos por el uso de herramientas. Movimientos bruscos. Esfuerzos al levantar, sostener o manipular cargas.	Sobre esfuerzos (Carga física dinámica)
15	Atmósferas explosivas. Máquinas, equipos o botellas. Voladuras o material explosivo. Deflagraciones.	Explosiones
16	Acumulación de material combustible. Almacenamiento y trasvase de productos inflamables.	Incendios

	<p>Foco de ignición                  Atmósfera inflamable.                  Proyecciones de chispas.                  Proyecciones de partículas calientes (soldadura).                  Llamas abiertas.                  Descarga de electricidad estática.                  Sobrecarga de la red eléctrica.</p>	
17	<p>Recintos cerrados con atmósferas bajas en oxígeno.                  Recinto cerrado con riesgo de puesta en marcha accidental de elementos móviles o fluidos.</p>	Confinamiento
18	<p>Choques entre vehículos en vías urbanas o interurbanas.                  Atropellos de peatones.                  Atropellos en situaciones de trabajo.                  vuelco de vehículos por accidente de tráfico y/o falla del terreno.                  Fallos mecánicos de vehículos.                  Choques de vehículos contra objetos fijos.</p>	Tráfico (fuera del centro de trabajo)
19	<p>Exposición prolongada al calor.                  Exposición prolongada al frío.                  Cambios bruscos de temperatura.                  Estrés térmico.</p>	Sobre carga térmica
20	<p>Exposición a ruidos (maquinas, radiales, etc.)</p>	Ruido
21	<p>Exposición a vibraciones (martillos neumáticos, vibradores de hormigón, etc.)</p>	Vibraciones
22	<p>Exposición a radiaciones ionizantes (rayos X, rayos gamma, etc.)                  Contacto con productos radiactivos.</p>	Radiaciones ionizantes
23	<p>Exposición a radiación no ionizante ultravioleta (soldadura, etc.)                  Exposición a radiación no ionizante infrarroja.                  Exposición a radiación visible o</p>	Radiaciones no ionizantes

	luminosa.	
24	Ventilación ambiental insuficiente. Ventilación excesiva (zonas de ventilación forzada, etc.) Condiciones de ventilación especiales. Atmósferas bajas en oxígeno.	Ventilación
25	Iluminación ambiental insuficiente. Deslumbramientos y reflejos.	Iluminación
26	(Pueden producir enfermedad Exposición a sustancias asfixiantes. Exposición a otras sustancias tóxicas. Exposición a atmósferas contaminadas.	Agentes químicos
27	Exposición a agentes biológicos. Calidad del aire y agua.	Agentes biológicos
28	<b>(Pueden producir enfermedad profesional)</b> Movimientos repetitivos. Espacios de trabajo. Condiciones climáticas exteriores. Carga estática. Carga dinámica.	Carga física (Carga estática postural)
29	Disminución del esfuerzo muscular Aumento de la información que se maneja. Apremio del tiempo Complejidad – rapidez Atención Minuciosidad	Carga mental (Fatiga nerviosa, Trastornos emocionales y alteraciones psicósomática)
30	Iluminación del puesto. Ventilación / Calidad del aire. Humedad. Temperatura. Ruido molesto.	Condiciones ambientales del puesto de trabajo
31	Espacios de trabajo. Distribución de equipos. Características de equipos (PDV's, pantallas, iluminación, reflejos, etc.).	Configuración del puesto de trabajo
32	Atentados	Parada de la central

## **8. Estimación de riesgos en la Central Hidroeléctrica Nuevo Imperial**

### **8.1. Riesgos de origen natural.**

#### **8.1.1. Sistema de suministro de agua a casa maquinas**

##### **1. Riesgos de inundaciones debido a rotura de tubería forzada provocados por sismo de gran intensidad.**

En el caso de presentarse sismos de gran magnitud, de 9 a más en la escala de Richter, en la zona de emplazamiento de la central, es posible que haya un desplazamiento crítico de bases de anclaje de las tuberías que puedan ocasionar una rotura de ellas con lo cual se produciría una inundación.

La Central Hidroeléctrica Nuevo Imperial se encuentra en una zona de alta sismicidad; por lo que podemos decir que este riesgo tiene una probabilidad de ocurrencia media, pero que de producirse sus consecuencias pueden ser dañinas; con lo cual se estima que el riesgo es moderado.

#### **8.1.2. Casa de Máquinas.**

##### **1. Asentamiento y colapso de la casa de máquinas por falla en estructuras de soporte provocadas por sismo.**

Al igual que en el caso de la tubería forzada, con un sismo mayor a grado 9 en la escala de Richter es posible que se asienta las bases de la casa de máquinas provocando que se asiente el terreno y colapse el edificio (la casa de máquinas). Siendo el área de emplazamiento catalogada como de alta sismicidad, la probabilidad de ocurrencia puede ser calificada como media, pero de producirse sus consecuencias serían extremadamente dañinas por lo que el riesgo puede estimarse como importante.

#### **8.1.3. Sistema de Enfriamiento**

##### **1. Parada de la central por colapso del sistema de enfriamiento y/o tuberías de conducción de aceite a cojinetes del generador.**

Con un sismo de gran intensidad también es posible que colapse el sistema de enfriamiento y/o se rompan las tuberías que llevan el aceite a los cojinetes del generador lo cual implicaría una parada de la central, su probabilidad de ocurrencia puede ser calificado como baja, su consecuencia ligeramente dañino y su riesgo trivial.

#### **8.1.4. Subestación, transformadores y líneas de transmisión**

##### **Contaminación e incendio por fallas en estructuras de soporte de los transformadores provocados por sismo.**

Las estructuras de soporte de transformadores pueden fallar en caso de un sismo de gran magnitud provocando la caída del transformador, con posible daño de la carcasa y pérdida del aceite dieléctrico. En el caso de que los instrumentos de protección no actúen debido a la gravedad del sismo o por mantenimiento inadecuado, podría presentarse un cortocircuito, una explosión y el consiguiente incendio del transformador.

La ocurrencia de una falla de este tipo se daría básicamente por un sismo de gran magnitud y sus consecuencias serían de suma gravedad. Dada la ubicación de la central térmica que está dentro de una zona sísmica, se estima que la probabilidad de ocurrencia es media, sus consecuencias serían dañinas, estimándose un riesgo moderado.

#### **2. Corrosión de partes metálicas de equipos e instalaciones de la central provocadas por las brisas.**

La ubicación de la CH. Nuevo Imperial es muy próxima al mar, por lo que está sometida a los efectos de la brisa marina que por su salinidad origina la corrosión de la parte metálica de los equipos e instalaciones. Considerando que la brisa marina se da permanentemente, su efecto también es permanente produciéndose una intensa corrosión con los consecuentes daños sobre la integridad de las partes metálicas de los equipos y las estructuras de la central. Este hecho hace que la probabilidad de ocurrencia sea alta con consecuencias dañinas y con un riesgo importante.

#### **8.1.5. Trabajadores**

Con un sismo de gran intensidad se puede causar accidentes graves y fatales en los trabajadores de la central; considerando que existen antecedentes históricos de grandes sismos en la zona, su probabilidad de ocurrencia es media; sin embargo considerando que existe una continua capacitación del personal en cuanto a medidas preventivas ante un evento de esta naturaleza, sobre todo para el caso de sismos; sus consecuencias pueden ser controlables (sólo dañinos) con lo cual se estima que el riesgo sea moderado.

## **8.2. Riesgos de origen antropogenico**

### **8.2.1. Sistema de alimentación de agua a la central.**

#### **1. Erosión del terreno por rotura de tubería forzada**

Es posible que exista un riesgo por atentados; sin embargo considerando que la tubería está enterrada su probabilidad de ocurrencia es baja; sin embargo de producirse sus consecuencias serían extremadamente dañinas por lo que el riesgo puede ser considerado moderado.

### **8.2.2. Casa de Máquinas (edificio, turbinas y generadores eléctricos)**

#### **1. Explosión e incendio del generador por falla en el aislamiento de bobinas, rotor o excitatriz.**

El aislamiento de las bobinas del generador, tanto del rotor como del estator, así como de la excitatriz pueden fallar por envejecimiento o por sobretensiones originadas por descargas atmosféricas o maniobras en el sistema eléctrico, causando la puesta fuera de servicio del equipo.

Con el objeto de evitar las consecuencias de estas fallas es necesario que se efectúen controles y pruebas permanentes así como un mantenimiento anual integral que permita restituir las propiedades aislantes de las partes fijas y móviles de los generadores con objeto de darles mayor confiabilidad a las operaciones.

Por lo señalado la probabilidad de ocurrencia es media, sus consecuencias dañinas, estimándose un riesgo moderado.

### **8.2.3. Subestaciones (transformadores de potencia) y sistemas de protección y control.**

#### **1. Explosión e incendio del interruptor por falla en aislamiento de terminales, cámaras de extinción del interruptor.**

Una falla en el aislamiento de terminales, cámaras de extinción y contactos del interruptor originaran un grave daño al equipo y provocarán una salida intempestiva del mismo al que están protegiendo. Estas pueden ocurrir por falta de mantenimiento o por falla del material, por lo que deben establecerse controles frecuentes que permitan conocer programar y realizar su mantenimiento preventivo. Por estas razones la probabilidad de ocurrencia de este tipo de fallas es media, su consecuencia dañina con un riesgo moderado.

#### **2. Cortocircuito e incendio de los tableros por falla en el aislamiento de los tableros**

Las fallas de aislamiento de los diversos componentes y del cableado de los tableros, pueden ocasionar un cortocircuito, con el consiguiente incendio y destrucción del tablero y la puesta fuera de servicio del equipo que controla. Para evitar este tipo de fallas deben programarse inspecciones frecuentes y realizar mantenimientos preventivos programados. Por estas razones la probabilidad de ocurrencia de estas fallas son medias, sus consecuencias dañinas con un riesgo tolerable.

ESTIMACION DE RIESGOS EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA NUEVO IMPERIAL

ITEM	RIESGO	PROBABILIDAD		CONSECUENCIA		ESTIMACION DEL RIESGO						Nivel	
		A	M	B	ED	D	LD	T	TO	M	I		IN
<b>RIESGOS DE ORIGEN NATURAL</b>													
1	<b>CASA DE MAQUINAS</b>												
1.1	Asestamiento y colapso de la casa de máquinas por falla en estructuras de soporte provocadas por sismo												4
1.2	Asestamiento y colapso de la casa de máquinas por inundación de la casa de máquinas provocadas por Tsunamis												3
2	<b>SISTEMA DE ENFRIAMIENTO</b>	A	M	B	ED	D	LD	T	TO	M	I	IN	Nivel
2.1	Colapso del sistema de refrigeración del cojinete del generador provocado por sismo.												1
3	<b>SUBESTACIONES Y LINEAS DE TRANSMISION</b>												
3.1	Falla en estructuras de soporte de los transformadores provocadas por sismo												3
4	<b>TRABAJADORES</b>												
4.1	Accidentes por sismo de gran intensidad y tsunamis.												3
5	<b>ENTORNO AMBIENTAL</b>												
5.1	Corrosión de partes metálicas de equipos e instalaciones de la central por Brisa marina.												4
<b>RIESGOS DE ORIGEN ANTROPOGENICO</b>													
1	<b>SISTEMA DE ENFRIAMIENTO DE LA CENTRAL</b>	A	M	B	ED	D	LD	T	TO	M	I	IN	Nivel
1.1	Rotura de tuberías por atornillado												3
2	<b>CASA DE MAQUINAS</b>	A	M	B	ED	D	LD	T	TO	M	I	IN	Nivel
2.1	Explosión e incendio del generador por falla en el aislamiento de bobinas de rotor, estator excitatriz de los generadores												3
2.2	Explosión e incendio de la turbina por falla en dispositivos de control y protección de presión, temperatura y caudal de las turbinas y por negligencia del personal												3
3	<b>LINEAS Y SUBESTACIONES</b>												
3.1	Explosión e incendio por falla en aislamiento de terminales, cámaras de extinción del interruptor.												3
3.2	Incendio por cortocircuito debido a falla en el aislamiento de los elementos de los tableros												3
<b>RIESGOS DE ORIGEN ANTROPOGENICO - POR CONDICIONES SUBESTANDARES</b>													
1	<b>UNIDADES DE GENERACION, SIST. MEDICION, PROTECCION Y CONTROL</b>												
1.1	Caidas de personas al mismo nivel												1
1.2	Caidas de personas a distinto nivel												2
1.3	Caida de objetos												2
1.3.1	Desprendimientos, desplomes y derrumbes												2
1.4	Choques y golpes												2
1.5	Maquinaria automatizada y vehículo (dentro del trabajo)												2
1.6	Atrapamiento												2
1.7	Cortes												1
1.8	Proyecciones												1
1.9	Contactos térmicos												3
1.10	Contactos químicos												3
1.11	Contactos eléctricos												4
1.12	Arcos eléctricos												4
1.13	Sobrecargas (carga física dinámica)												1
1.16	Confinamiento												3
1.17	Tráfico (fuera del centro de trabajo)												1
1.18	Sobrecarga térmica												3
1.19	Ruido												3
1.20	Vibraciones												2
1.21	Radiaciones ionizantes												2
1.22	Radiaciones no ionizantes												1
1.23	Ventilación												2
1.24	Iluminación												1
1.25	Agentes químicos												3
1.27	Carga física (carga estática postural)												1
1.28	Carga mental												1
1.29	Condiciones ambientales del puesto de trabajo												3
1.30	Configuración del puesto de trabajo												1

A	Alto	ED	Extrem	T	Trivial	1
M	Medio	D	Dañino	TO	Tolerable	2
B	Bajo	LD	Ligero	M	Moderado	3
				I	Importante	4
				IN	Intolerable	5

## 9. Medidas preventivas, acciones de mitigación

### 9.1. Determinación de los riesgos críticos

De acuerdo con la estimación de riesgos efectuada en el capítulo anterior se puede concluir que; el nivel de la mayoría de los riesgos evaluados son tolerables o moderados; pero también existen varios riesgos considerados importantes. Podemos considerar que los siguientes riesgos merecen una especial atención por las razones que se indican:

1. Los elementos más sensibles serían, la casa de máquinas seguido de la subestación ya que existe una conjugación de factores naturales (sismo y entorno ambiental) y antropogénicos (personal) que la hacen vulnerables a dichos factores y se corre el riesgo de incendios, explosiones, inestabilidad y colapso de ellas.
2. Otros elementos sensibles son las turbinas, generadores eléctricos y las subestaciones por razones de mantenimiento y operativas los que pueden originar igualmente incendios, explosiones y salidas de servicio de ellas.
3. También resultan de cierta importancia los riesgos por contactos eléctricos y arco eléctrico.

Los otros riesgos de menor nivel se considera que son controlados sólo mediante el cumplimiento de los estándares y procedimientos.

### 9.2. Medidas de mitigación y control

En el siguiente Cuadro se ha planteado para cada uno de los riesgos descritos anteriormente las respectivas medidas de mitigación y control.

PROGRAMA DE MITIGACION Y CONTROL DE RIESGOS EN LA CENTRAL HIDROELECTRICA  
NUEVO IMPERIAL

RIESGO	ESTIMACION DEL RIESGO	CAUSAS	ANALISIS	MEDIDAS DE MITIGACION Y CONTROL DE RIESGOS
Inundación debido a rotura de tubería de presión	3	Sismos de gran intensidad	La zona de emplazamiento de la central es de alta sismicidad. Falta de un programa periódico de re cambio de tubos	Difundir las guías de acciones de respuesta que se consideran en el Plan de Contingencias para caso de sismos.
Explosión e incendio del turbo generador	3	Cortocircuito en los generadores eléctricos Falla en los dispositivos de control y protección Negligencia del personal	Fallas en el aislamiento de bobinas del rotor estator o excitatriz Falta de verificación periódica del estado de operatividad de los dispositivos de control y protección Incumplimiento de estándares y procedimientos de trabajo	Verificación periódica del nivel de aislamiento de los bobinados del generador y excitatriz Verificación periódica Realizar la contrastación y pruebas de los dispositivos de control y protección Verificar permanentemente el cumplimiento de los estándares y procedimientos de trabajo así como los programas de mantenimiento. Capacitación a los trabajadores sobre los riesgos en circuitos eléctricos.
Incendio por Cortocircuito en los transformadores	3	Mantenimiento inadecuado	Falta de verificación periódica del aislamiento de equipos cableado Sobrecarga o sobretensión	verificación periódica del aislamiento de equipos y cableado Mantenimiento de equipos de protección
Contactos eléctricos	4	Contacto directo o indirecto con equipos o instalaciones energizadas o con electricidad inducida o estática	Incumplimiento de estándares y procedimientos de trabajo Por no cumplir con la señalización del Código Nacional de Electricidad e INDECI	Cumplimiento de estándares y procedimientos de trabajo Capacitación adecuada al personal en la observancia del Reglamento Interno de Seguridad, Planes de Contingencia, estándares y procedimientos de trabajo. Cumplir con la señalización del Código Nacional de Electricidad e INDECI

### 9.3. Protección de tubería de presión

La tubería forzada de la Central Hidroeléctrica Nuevo Imperial es de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio (GRP) y están enterrados bajo una capa de 1 m. o más de tierra compactada.

Para evitar que se realicen zanjas en el tramo de la tubería se instalaron letreros de prevención.

Asimismo, el personal de Operaciones tiene la función de inspeccionar frecuentemente el estado del tramo de la tubería forzada .

### 9.4. Acciones planeadas en caso de emergencias

#### 9.4.1. Instrucción y entrenamiento del personal

##### *Entrenamiento para casos de Emergencia*

- Capacitar y entrenar al personal en el uso adecuado de los extintores y a reconocer su ubicación en forma inmediata.
- Capacitar y entrenar al personal en la Movilización y Evacuación del personal en caso de desastre.
- Adicionalmente capacitarlo para el manejo de gente en situaciones de pánico para poderlas evacuar apropiadamente.
- Capacitar al personal en la evacuación del equipo extintor ubicado en la Central a fin de no tener sorpresas en el momento de la emergencia.
- Capacitar en el sistema de Comunicaciones internas o para ayuda externa según el caso amerite.
- Capacitar en el reconocimiento y uso de alarmas.
- Capacitar al personal en Primeros Auxilios y atención heridos.
- Entrenar en la localización rápida de Botiquines, camilla y uso de vehículos para el transporte de pacientes.

Todo el personal involucrado deberá conocer los puntos de control y observación establecidos para eventos esperados dentro del Plan de Contingencias, asimismo deben tener claro conocimientos de las Hojas de Seguridad de las sustancias tóxicas o peligrosas.

Conocer la ubicación de los equipos y herramientas de respuestas para accidentes con sustancias peligrosas, así como los implementos de seguridad adecuados para manipular cada tipo de sustancias peligrosas (botas, cascos, guantes especiales, gafas, respiradores y otros).

El personal deberá conocer las características ambientales para mantener en buenas condiciones las sustancias peligrosas (lugares secos y ventilados).

El personal de mantenimiento debe tener un claro conocimiento respecto a los equipos y/o herramientas, que debe utilizar para afrontar y mitigar todo tipo de derrames de sustancias peligrosas.

## **9.4.2. INCENDIOS**

### **9.4.2.1. Durante el Incendio (medidas generales)**

- En caso de que el incendio se produzca se debe evitar que el fuego se extienda rápidamente y libremente, es decir solamente deberá causar el menor daño posible.
- En el caso de incendios, estas son las indicaciones mínimas que se deben considerar:
- En caso de detectar humo o llama, se comunicará al JP de acuerdo al procedimiento de notificación interno, a fin de coordinar las acciones a seguir en la extinción del fuego.
- Mantener la calma, controlando posibles casos de pánico.
- Sólo si se está capacitado para usar un extintor, dirigirse rápidamente al sitio del amago, de lo contrario evacue el área a las Zonas de Seguridad que se encuentran demarcadas. Recuerde que los extintores portátiles sólo deben ser utilizados para controlar amagos y no incendios declarados.
- Personal capacitado intentará extinguir el fuego, o contener las llamas para que no se expandan, con los medios disponibles (extintores, arena, agua, etc).

- Se solicitará la presencia de los Bomberos de San Vicente de Cañete, para ello se dispondrá en un lugar visible de la Sala de Control los números telefónicos de emergencias, a efectos de obtener una pronta respuesta al acontecimiento.
- La Supervisión del área deberá iniciar la evacuación del personal ajeno a la emergencia, y los destine a los lugares seguros preestablecidos en el Plan (Zonas de Seguridad).

#### **9.4.2.2. Después del Incendio (medidas generales)**

- Mantener la calma y cerciorarse que se haya sofocado todo tipo de llamas asegurándose que no existan focos de reinicio del fuego.
- Realizar labores de rescate de personas si las hubiese brindándoles los primeros auxilios de ser el caso o transportándolas al Centro de Salud de Nuevo Imperial o ESSALUD de san Vicente de Cañete, dependiendo de la gravedad de la lesión.
- Acordonar o restringir el acceso de personas no autorizadas a la central.
- Realizar los trabajos de remoción o retiro de escombros y limpieza.
- Evaluar los daños ocasionados el entorno, vecindad y medio ambiente así como evaluar las pérdidas sufridas a nivel humano, de infraestructuras, y patrimonial.
- La disposición final de materiales contaminados o impregnados de combustibles deberá de seguir los procedimientos establecidos en el Plan de Manejo de residuos industriales de la Central.
- Elaborar un Informe preliminar del Incendio y remitirlo al OSINERGMIN dentro de las 24 horas de producido de acuerdo a los procedimientos.

- Informar a otras autoridades locales o centrales según corresponda.

#### **9.4.2.4. Incendio en Sistemas Eléctricos**

- Para afrontar un Incendio en los diferentes equipos eléctricos de la Central (Paneles de Control, Barras, etc.) se seguirá el procedimiento general, para ello se utilizarán todos los extintores disponibles en la Central (portátiles y rodante), nunca agua, a menos que esté completamente comprobado que el equipo involucrado en el incendio está totalmente des-energizado y aislado y los otros equipos del entorno también lo están, para así evitar mayores desastres.
- Por lo tanto una de las primeras acciones que se deben tomar cuando un equipo eléctrico está incendiándose es el de des-energizar totalmente todos los equipos eléctricos del sector involucrado y colocar los candados o tarjetas de seguridad correspondientes hasta que el incendio haya sido controlado.

#### **9.4.2.5. Incendio en Almacenamiento de Aceites**

- El incendio en el almacén de aceite puede ocurrir como consecuencia de un derrame de los recipientes que contienen el aceite, ya sea por la ignición de la piscina formado por el derrame o bien por la ignición de la nube de vapor formada por la evaporación del hidrocarburo derramado. En este caso la fuente de ignición podría ser una chispa eléctrica producida por un cortocircuito.
- En este caso se procederá a des-energizar el almacén y atacar el incendio utilizando los extintores portátiles y rodantes y agua sola para enfriar otros depósitos cercanos aun no involucrados en el incendio.

#### **9.4.3. Lluvias intensas**

- Para el caso de la Central Hidroeléctrica Nuevo Imperial este no es un Riesgo Potencial debido a su posición geográfica, su clima de desierto árido – seco hace que no se presenten precipitaciones

fluviales en todo el año, a excepción de temporadas de la ocurrencia del Fenómeno del Niño en la cual se producen algunas "garúas" un poco persistentes, pero que en el historial no han registrado más de 03 días continuos y nunca llegando a tener la intensidad de una lluvia. Por lo tanto no tomaremos en cuenta esta contingencia en el presente Plan.

#### 9.4.4. Sismos

- La probabilidad de ocurrencia de este evento adverso significa un riesgo para la vida y la integridad de las personas, su patrimonio y el medioambiente; además generaría la interrupción de los servicios públicos esenciales y de las actividades normales de la población.
- No existe oficina o Central Industrial alguna ni empresa de ninguna clase que sea inmune al desastre. Las situaciones de emergencia pueden surgir en cualquier momento y originarse por causas muy diversas y siempre el peligro es el mismo: daños a las personas y a la propiedad. En caso de sismos y/o terremotos el principal peligro proviene del derrumbamiento de las edificaciones, del estallido de incendios ocasionado por la rotura de la tubería de agua o por fallas eléctricas.
- Las dos escalas más difundidas para medir los sismos son:
  - Escala de Richter (Mide la Magnitud)
  - Escala de Mercalli (Mide la Intensidad)
- El siguiente cuadro muestra los valores de estas dos escalas:

ESCALA DE RICHTER	ESCALA DE MERCALLI
2	I-II Tan solo registrado en el sismógrafo
3	III Se siente en el interior del as edificaciones
4	IV-V Casi todas las personas los sienten. Ligero daño material.
5	VI Todos los sienten. Corren fuera de las edificaciones. Daño menor moderado.
6	VII – VIII Todas las personas corren fuera de las Daño de moderado o intenso
7	IX-X Gran daño. Muertes
8	XI- XII Destrucción total. Cataclística.

#### 9.4.4.1. Recomendaciones generales para casos de Sismos

- Si se hace frente a una situación de sismo o terremoto, el personal deberá ser instruido a mantener la calma en todo momento. Pensar con claridad es lo más importante en esos momentos.
- Cuando comiencen los temblores el personal dejara de operar de inmediato, apagando rápidamente las maquinas que están siendo utilizadas y se dirigirá en primer instancia al as Zonas de Seguridad.
- En caso de no lograrse tal cometido, se desplazaran para protegerse en áreas seguras (marco de puertas, debajo de mesas o escritorios fuertes si ese está dentro de oficinas, de no existir muebles con esas características, deberán desplazarse hacia una esquina del ambiente o pasillo; son válidas también zonas abiertas, libres de cables eléctricos o escombros, etc.)

- En el interior de la edificación colocarse en cuclillas o sentado, agarrado del mueble, cubriéndose la cabeza y el rostro. Protegerse de los objetos que puedan caer.
- El mobiliario de las oficinas se dispondrá de manera tal que permanezca estable durante un terremoto.
- Luego del primer temblor las personas deberán estar preparadas para recibir más sacudidas debido a las ondas de choque que siguen al primero (réplicas). La intensidad puede ser moderada, pero aun así causará daños.
- El personal en general verificarán la existencia de heridos. No se moverán las personas con heridas graves a menos que estén en peligro.
- Se realizarán los primeros auxilios y se dará atención a las reacciones emocionales consecuencia del hecho.
- Si las condiciones los requieren, se solicitará asistencia a los Bomberos, Policía, Ambulancias, etc.
- Cerrar las llaves de paso de agua y electricidad.
- Se tendrá precaución con la posible existencia de cristales rotos, evitándose el contacto con cables eléctricos derribados e instalaciones dañadas.
- No se generará chispas y llama en las áreas afectadas por el terremoto.
- Se limpiarán posibles derrames de líquidos combustibles, inflamables, tóxicos, medicamentos, etc.

- Se inspeccionarán con precaución los mobiliarios, estando atentos a objetos que puedan caer súbitamente de los estantes.

#### **9.4.4.2. Señales de Alarma**

- **Sonora:** Será activada para indicar el momento de iniciar la evacuación. Será una vez que el Operador reciba la orden el Jefe de Planta cuando el sismo haya terminado y antes que empiecen las réplicas.

#### **9.4.4.3. Salidas de Emergencia**

- Las que se indican en las instalaciones de la Central y en los planos de evacuación.

#### **9.4.4.4. Zonas de Seguridad**

- Es la zona señalizada como lugares seguros en situaciones de sismos.

#### **9.4.4.5. Zona de Reunión del Personal**

- Es el área de la Central donde se reunirá el personal finalizado la evacuación.

#### **9.4.4.6. Instrucciones a los Trabajadores**

- Culminado el movimiento telúrico se procederá a la evacuación de la Central.
- Al oír la alarma prepare al personal para la evacuación.
- Al oír la alarma general anuncie la evacuación de la Central.
- Durante la evacuación realizará las siguientes acciones:

- Guiar a los ocupantes de la Central hacia las vías de evacuación previstas.
  - Tranquilizar a las personas durante la evacuación, pero actúe con firmeza para conseguir una evacuación rápida y ordenada.
  - Ayudar en la evacuación de personas impedidas, disminuidas o heridas.
  - No permitir la recogida de objetos personales.
  - No permitir el regreso a los locales evacuados a ninguna persona que pretenda ir a buscar algún objeto o a otra persona.
- Una vez finalizada la evacuación de la Central comprobará que no quede ningún rezagado en el interior del recinto evacuado.
  - Coordinar acciones a fin de dar ayuda y atención inmediatamente a algún herido, resultante del Sismo.
  - Cerrará las puertas que atravesase en su camino de evacuación.

#### 9.4.4.7. Instrucciones a los Trabajadores

##### ***Antes:***

- Conocer el fenómeno y como protegerse, verificar si las construcciones cumplen con las normas de diseño y construcción resistentes al sismo y adecuados al tipo de suelo. Los suelos de peor calidad son los de sedimentos como lodo, arena o saturados de humedad, los mejores son de roca buena.
- Identificar las áreas internas y externas de seguridad, donde figuran avisos de "lugares seguros en caso de sismos" (intersección de columnas con vigas,

umbrales de puertas, escritorios, mesas, patios), zonas de peligro y rutas de evacuación.

- No colocar, sin previa seguridad, objetos pesados o frágiles en lugares altos.
- Los ambientes y rutas de evacuación deben estar libres. Las puertas y ventanas deben abrirse fácilmente.
- Tener a la mano un directorio telefónico de emergencia botiquín de primeros auxilios, un radio portátil y una linterna de mano.

#### **Durante**

- Mantener la calma, no correr desesperadamente, no gritar. Estas actividades desatan pánico.
- Dirigirse a las Zonas Seguras y esperar que pare el movimiento.
- Evacuar la Central con serenidad y en orden.
- Si hay seguridad, permanecer en las edificaciones; sino, ir a lugares abiertos y seguros. Si está en áreas cerradas y llenas de gente, salir en orden a una zona segura.
- Utilizar linternas a pilas para alumbrarse, nunca fósforos o velas.
- Si conduce vehículos, deténgase y permanezca adentro. Aléjese de postes y letreros.
- Estar preparados para las réplicas.

#### **Después**

- Terminado el movimiento salir de la Central a la zona de seguridad y esperar instrucciones.
- Apoyar con primeros auxilios si está capacitado. Llamar al personal médico.

#### **9.4.4.8. Instrucciones para la Evacuación**

- Finalizado el movimiento sísmico se procederá a evacuar la Central, el plan será el siguiente:
- Sonará la alarma general.
- Prepárese para evacuar las instalaciones.
- Siga las indicaciones de los componentes del equipo de evacuación de la Central.
- Evacue con rapidez, pero no corra. No evacue con objetos voluminosos.
- Durante la evacuación no retroceda a recoger objetos personales o a buscar a otras personas y diríjase a la zona de reunión.

#### **9.4.5. INUNDACIONES**

- Para el caso de la Central Hidroeléctrica Nuevo Imperial este no es un Riesgo Potencial desde el punto de vista Natural debido a su posición geográfica y que en su recorrido existe una gran área donde puede aliviarse la fuga de agua dependiendo de dónde ocurra el colapso de la tubería forzada.
- Sin embargo, esta inundación de agua puede venir acompañada de material aluvial, creándose un deslizamiento de lodo y piedras que puede poner en peligro la vida del personal y la propiedad.
- Por ello, en caso de producirse una inundación y/o deslizamiento de material sólido que pueda provocar la inundación de pozos de conducción de cables eléctricos de alta tensión, y comprometer

equipos eléctricos importantes, etc., se deberá actuar de la siguiente manera:

- Cuando se produzca inundaciones el personal dejará de operar de inmediato, apagando rápidamente la máquina y se dirigirá en primera instancia a los puntos de concentración o reunión preestablecidos para estos casos.
- Se activara la Alarma de emergencias.
- Se desenergizará los equipos eléctricos de la Central.
- El Jefe de Planta comenzará el proceso de comunicaciones e iniciará la evacuación y rescate de heridos y lesionados.
- Así mismo comunicar el evento a las autoridades Locales y Defensa Civil, Ambulancias, etc, según sea necesario.
- Otro equipo estará procurado detener el origen de la fuga de agua cerrando las ataguías en la bocatoma.

#### **9.4.6. VIENTOS FUERTES**

- En esta zona, donde está ubicada la Central, la presencia de viento es relativamente bajo es continua durante todo el año, velocidades de 30 a 10 km/hora son "normales".
- Por otro lado, debido a esta realidad todos los proyectos estructurales, instalaciones y anclajes, en esta zona, contemplan este dato desde la etapa de diseño para que sean resistentes a los embates de estos vientos.
- Por todas estas consideraciones, y tomando en cuenta que nunca en la historia de Nuevo Imperial y San Vicente de Cañete se han producido vientos huracanados (de velocidades de viento que sobrepasan los 80 a 100 km/hora), no tomaremos en cuenta esta contingencia en el presente Plan ya que no representa un Riesgo Potencial.

#### **9.4.7. EXPLOSIONES**

- Las Explosiones se pueden dar en el Generador, Turbina, Barras, Transformadores, Batería, Paneles Eléctricos y otros equipos

eléctricos, generalmente por corto circuito, sobre presiones y falta de mantenimiento preventivo y predictivo en general, y por ser un evento rápido y de gran impacto solo se podrá responder a las consecuencias de este, es decir: Incendios, Inundaciones, Derrames de sustancias tóxicas, personal herido y hasta muertos, por lo que se procederá de acuerdo a cada evento según lo estipulado en este Plan de Contingencias y para el caso de accidentes y/o fallecimientos, según lo indica el Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional de Hidrocañete, de acuerdo a la R.M. N° 161-2007-MEM/DM.

#### **9.4.8. INTERRUPCIÓN INTEMPESTIVA EN LA OPERACIÓN POR FALLAS EN EL GRUPO GENERADOR.**

##### **9.4.8.1. Procedimiento para la recuperación definitiva del grupo generador**

- Como primer paso verificar in situ la magnitud de los daños ocurridos y solicitar los repuestos disponibles y evaluar el requerimiento de repuestos y solicitar los repuestos disponibles y los no disponibles, solicitar compra de proveedores o de los mismos fabricantes, y de ser el caso coordinar asistencia técnica de los fabricantes.
- Luego, autorizar al responsable de la cuadrilla para proceder al inicio de las actividades de recuperación del grupo generador.
- Las posibles actividades para la recuperación del grupo generador, son:

##### **DAÑOS EN LA TURBINA**

- De presentarse este inconveniente, se procede con la reparación o cambio del elemento fallado, tales como: alabes de la turbina, servomotores el sistema de regulación de velocidad, válvulas, tubería de refrigeración, chumaceras, según sea el caso.

### **DAÑOS EN EL ALTERNADOR**

- De presentarse este inconveniente, se procede con la reparación o cambio del elemento fallado, tales como: excitatriz principal, excitatriz piloto, anillos colectores, polos del rotor, bobinado estático, interruptor del campo, regulador de tensión, y sistema de refrigeración del alternador, según sea el caso.

### **DAÑOS EN LOS SERVICIOS AUXILIARES**

- De presentarse este inconveniente, se procede con la reparación o cambio del elemento fallado, tales como: fusibles, baterías, sistemas de protección (relés), interruptor, seccionador, bombas de presión de aceite, sistemas de refrigeración y equipos de medición.
- Concluidas estas actividades, el responsable de las cuadrillas de recuperación del Grupo Generador, deberá verificar el retiro del personal, herramientas, maquinarias y equipos utilizados en el proceso de recuperación.
- Culminada las actividades de recuperación y de limpieza del área de trabajo, se informará la culminación de las actividades de recuperación del Grupo Generador.
- El Coordinador informará al Centro de Control que el Grupo Generador se encuentra disponible.
  - Esta emergencia se presenta por fallas en el sistema de abastecimiento de energía eléctrica de la empresa. En caso de producirse un corte en el suministro de energía eléctrica, de acuerdo la magnitud de la interrupción, se procederá a aislar el circuito interno de la instalación y seguir las acciones de acuerdo a las prácticas establecidas

para el arranque y puesta en servicio de los equipos de emergencia.

- El Operador de Turno del Centro de Control es el responsable de afrontar en primera instancia la emergencia.
- Establecer procedimientos y funciones para las siguientes situaciones:
  1. Interrupción de un circuito que compromete al sistema, por falla del sistema de protección.
  2. Neutralizar la causa que origina la falla en el circuito.
  3. Comunicar el hecho a la Gerencia
  4. Atender los daños ocurridos, especialmente cuando están involucradas las personas.
  5. Diseñar la manera de restablecer el servicio con arreglos y configuraciones alternas o reparaciones del sistema.

#### **9.4.8.2. Maquinaria, herramientas, repuesto y equipos de reserva**

- Verificado el elemento fallado en el grupo generador, se procederá a trasladar al área de atención de la contingencia los materiales, repuestos, equipos, herramientas y maquinarias apropiadas para la atención de la contingencia, tales como:
  - a. Repuestos para turbinas, alternador, excitatriz, principal o piloto, interruptores, seccionadores y otros elementos que hayan fallado, según sea el caso.
  - b. Herramientas y Equipos de Seguridad.
  - c. De ser necesario bobinas de repuesto para reemplazar en el devanado del estator.

## **10. Infraestructura para atender contingencias**

### **10.1 equipamiento de reserva y repuestos**

La C.H. Nuevo Imperial cuenta con repuestos básicos para trabajos de rutinas y también con un stock necesario de repuestos críticos. En caso de repuestos mayores se tiene que realizar con los mismos fabricantes de los equipos.

### **10.2. RECURSOS HUMANOS**

La C.H. Nuevo Imperial cuenta con personal propio, con experiencia en operación y en mantenimientos menores.

El mantenimiento se realiza básicamente con asistencia de técnicos del fabricante de equipos.

No se cuenta con contratos y convenios con otras empresas pero si se tiene comunicación permanente con los fabricantes de los equipos.

### **10.3. LOGÍSTICA**

En este tema la compra se realiza en forma directa con los proveedores y los mismos fabricantes.

El transporte se realiza con la Logística de la empresa Hidrocañete S.A.

### **10.4. GENERACIÓN AUXILIAR ALTERNATIVA**

En el caso de que la unidad de la C.H. Nuevo Imperial esté fuera de servicio y se presentara una contingencia en el que se tenga que arrancar desde cero y no se cuente con la energía del Sistema Interconectado, Se tiene una unidad de emergencia con el cual se puede arrancar el grupo generador.

### **10.5. MEDIOS DE COMUNICACIÓN**

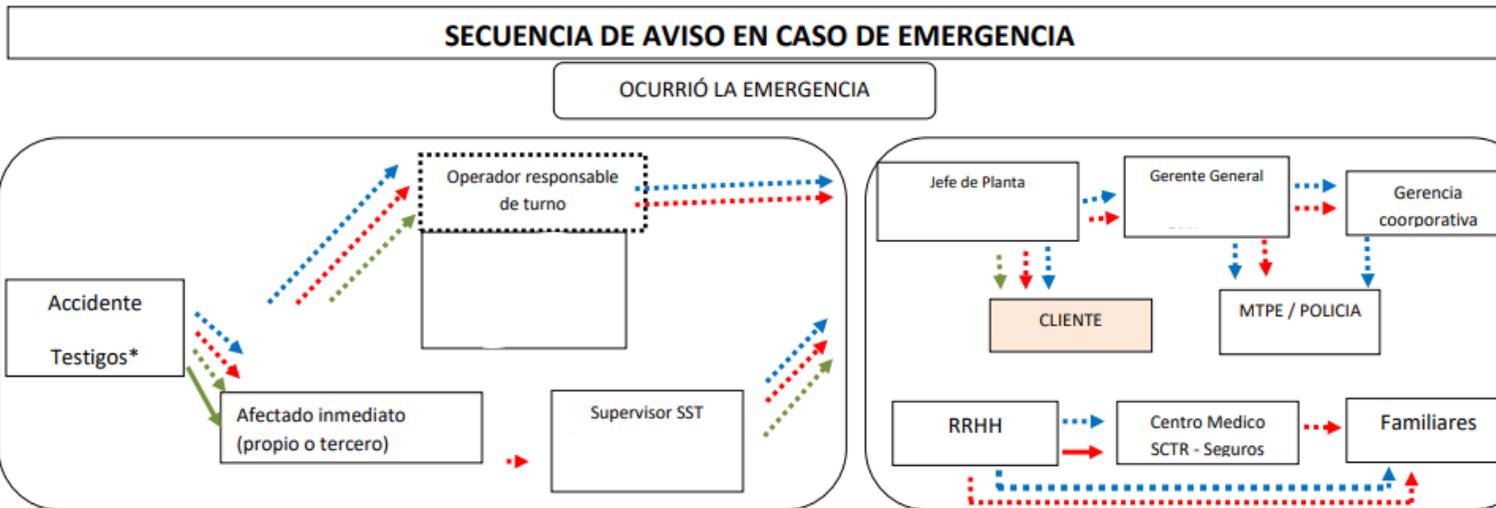
La C.H. Nuevo Imperial cuenta con los siguientes medios de comunicación:

- Telefonía fija para comunicación interna y externa
- Telefonía celular para comunicación interna y externa

## **11. Administración y supervisión del plan de contingencia operativo**

### **11.1. ORGANIZACIÓN PARA AFRONTAR CONTINGENCIAS**

La organización para afrontar contingencias está conformada por personal del más alto nivel de la Empresa en el área correspondiente, como se muestra.



LEYENDA DE COMUNICACIÓN Y ATENCIÓN			TIEMPO MÁXIMO DE LA SECUENCIA DE AVISOS DEL ACCIDENTE: 5 MINUTOS EN PLANTA – 15 MINUTOS NUEVO IMPERIAL
NIVEL DE ACCIDENTE	FLUJO DE COMUNICACIÓN	SECUENCIA DE ATENCIÓN	<b>EL AVISO CUANDO OCURRIÓ LA EMERGENCIA CONSISTE EN:</b> 1. BRINDAR LA UBICACIÓN EXACTA DE LA EMERGENCIA 2. DAÑOS PERSONALES / DAÑOS MATERIALES
Leve sin atención	.....	————	
Leve con atención en Tópico	.....	———— No se mueve el cuerpo	<b>NOTA IMPORTANTE:</b> Los medios de comunicación son: Oral, Telefónica o radio Al reportar seguir la secuencia numérica de aviso y la información deberá ser clara y precisa.
Grave o Moderado	.....	————	
Fatal	.....	————	
(*) Testigo	Participa	No Participa	

Los roles y funciones se describen a continuación:

**COORDINADOR GENERAL**

ING.RENATO CESARO – Gerente General.

Se encargará de dirigir todas las actividades necesarias para superar la contingencia.

**SUB COORDINADOR GENERAL**

ING. EDWARD SALAZAR – Jefe de Planta

Apoya al Gerente General en las comunicaciones al interior y exterior de la Empresa ante las entidades públicas y privadas.

Dirige el área Logística de la Empresa y canaliza las acciones necesarias para superar la contingencia.

Coordina la participación de otras Empresas y Organizaciones exteriores si la magnitud de la contingencia lo exige.

**COORDINADOR DE OPERACIONES**

Edwin Huayra/Edwin Rocha/Denis Velarde/Brian Zevallos: Operador de Turno

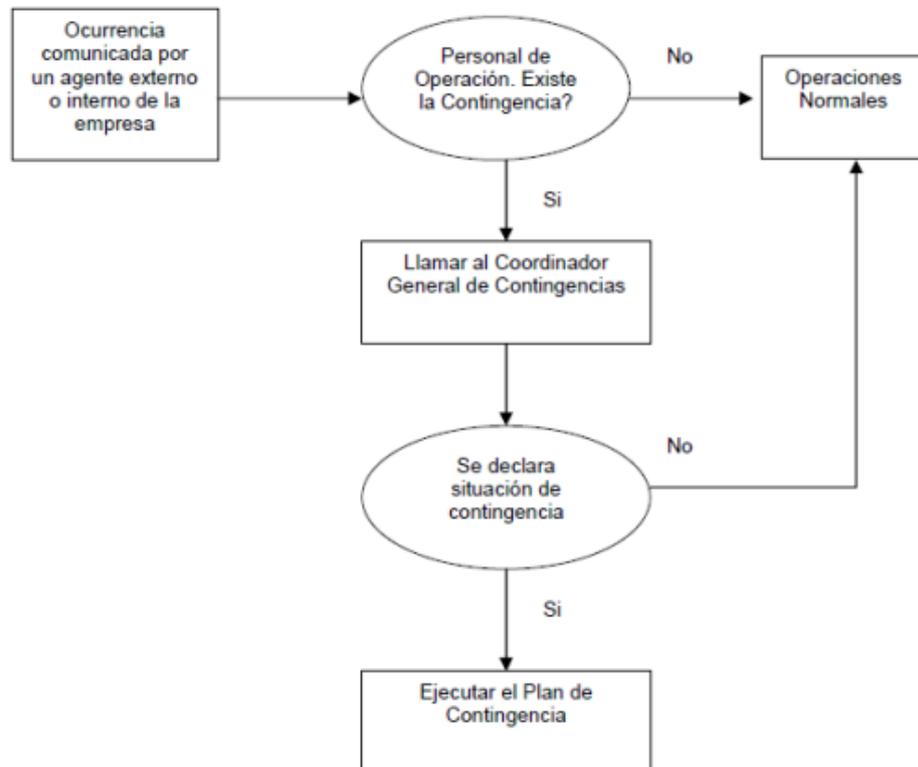
Ejecuta todas las acciones necesarias para superar las contingencias siguiendo las indicaciones del Plan de Acción.

Supervisa el cumplimiento de las Normas de Seguridad durante la contingencia.

Coordina con Comité de Operación Económica del Sistema (COES) Las operaciones relacionadas con la solución de la contingencia.

**11.2. DECLARACIÓN DE SITUACIÓN DE CONTINGENCIA Y PUESTA EN EJECUCIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA OPERATIVO**

Para la declaración de situación de contingencia y puesta en ejecución del plan de contingencia operativo se tendrá el siguiente flujo de decisiones:



## Anexo 13: Auditoría interna

**Tabla 31. Cronograma de auditoría interna**

N/O	Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	AUDITORIA INTERNA DE CUMPLIMIENTO LEGAL				1								
	Programado				1								
2	AUDITORIA MINTRA							1					
	Programado							1					
3	AUDITORIA DE SEGUIMIENTO ISO 45001:2018											1	
	Programado											1	
4	MONITOREO DE ERGONOMIA				1								
	Programado				1								
5	MONITOREO PSICOSOCIAL				1								
	Programado				1								
6	MONITOREO FISICO (RUIDO, ILUMINACION, RADIACION)						1						
	Programado						1						
7	MONITOREO QUIMICO (POLVO INHALABLE)						1						
	Programado						1						
	<b>Programado</b>				3		2	1				1	
	<b>Ejecutado</b>				0		0	0				0	

## Anexo 13: Gestión del cambio

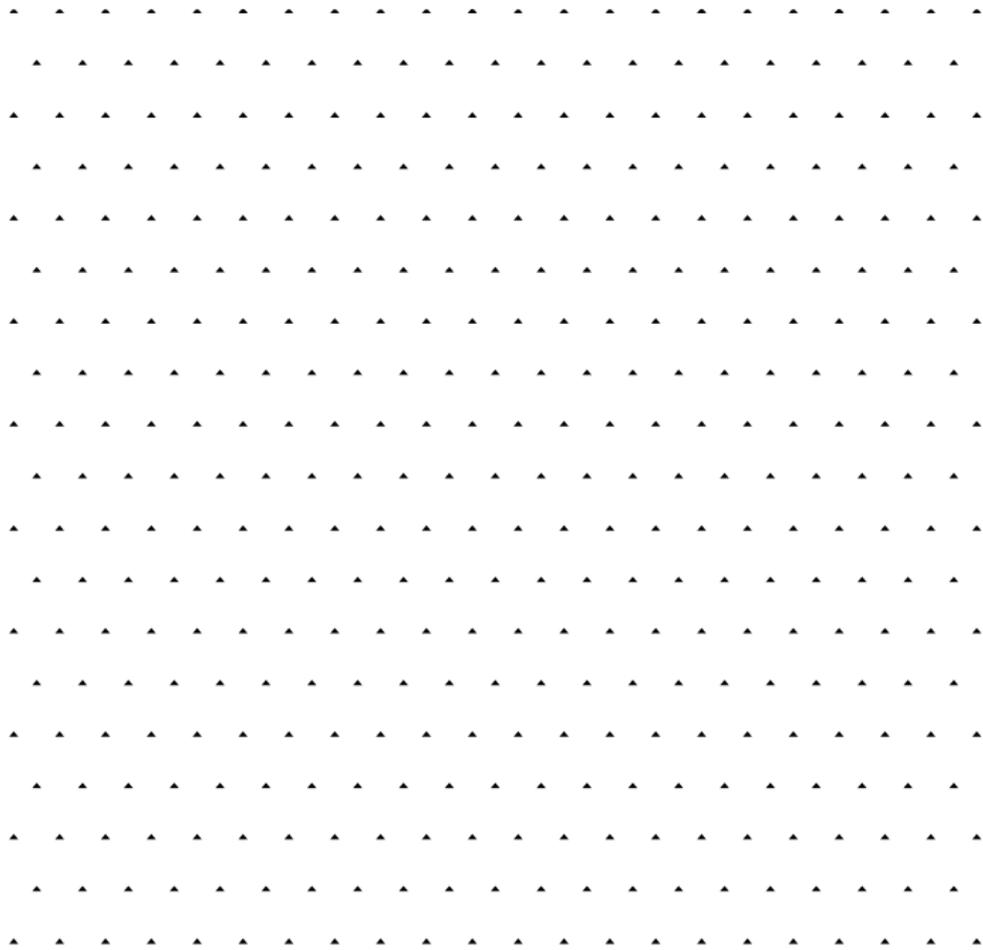
HC-P-050-025  
**Procedimiento de Gestión del cambio**  
Versión: **01**

---

# Procedimiento Gestión del cambio

Tipo Procedimiento

HC-P-050-025



**Control de versiones**

Versión	Fecha revisión	Detalle
1		Procedimiento de Gestión del cambio

**Responsables**

Elaboración	Departamento
	Operación y Mantenimiento

Revisión	Departamento
	Operación y Mantenimiento

Aprobación	Departamento
	Apoderado – Hidrocañete S.A.

<b>Índice</b>	
1 Objetivo.....	4
2 Definiciones.....	4
3 Desarrollo .....	5
4 Referencias .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5 Herramientas y registros .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## **1 Objetivo**

Establecer una metodología para la atención oportuna de la gestión de cambio dentro de C.H Nuevo Imperial., por medio de su identificación, diagnóstico y planeación, con el fin de generar las acciones necesarias que permitan mantener la integridad y mejora continua del Sistema de Gestión que desarrolla la empresa.

## **2 Definiciones**

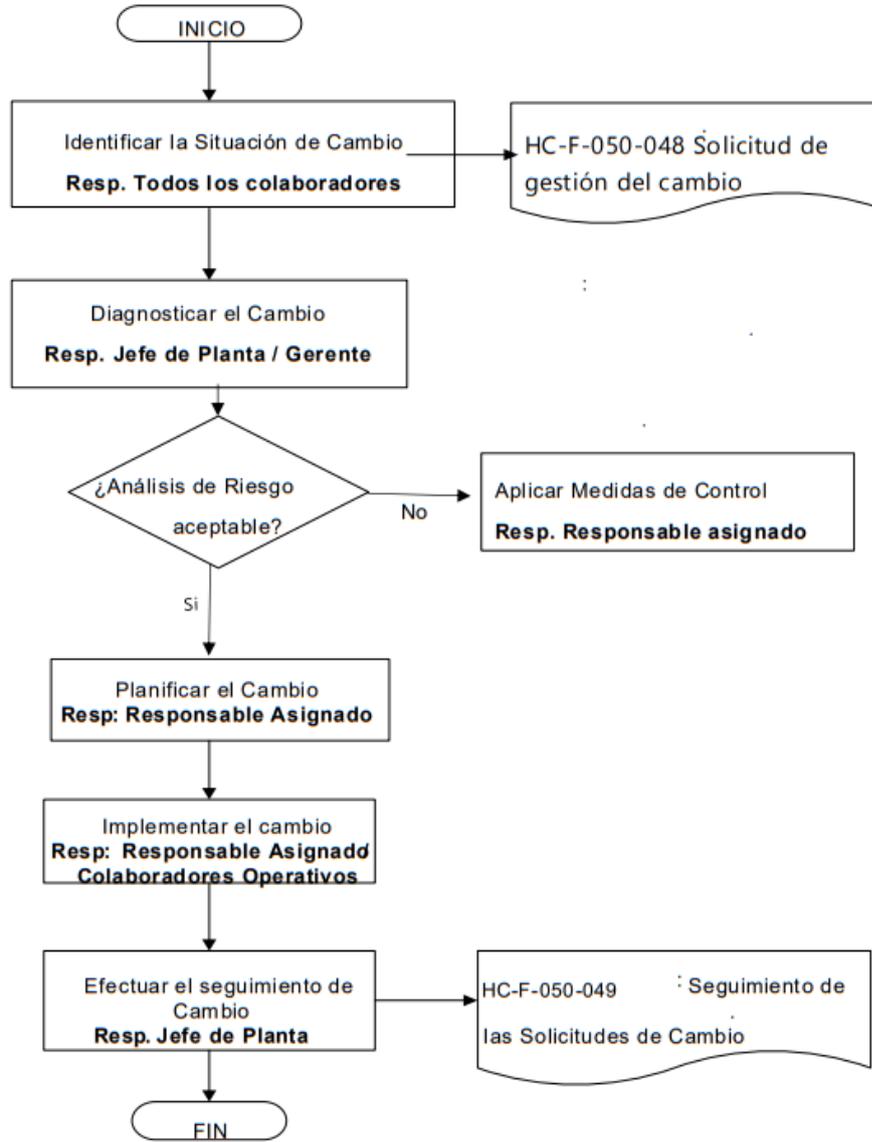
- ✓ **SG:** Sistema de Gestión
- ✓ **Análisis del Cambio:** Proceso que permite reconocer la existencias y características de los peligros para evaluar la magnitud de los riesgos asociados en los cambios o nuevos proyectos y decidir si dichos riesgos son o no aceptables.
- ✓ **Cambio:** Modificación significativa de un proceso, instalación o equipo ya existente.
- ✓ **Gestión del Cambio:** Aplicación sistemática de procesos y procedimientos para identificar, evaluar, controlar y monitorear los riesgos en los cambios y nuevos proyectos.
- ✓ **Proyecto:** Conjunto de actividades realizadas bajo un esquema establecido, que tienen un inicio, un fin, y un objetivo: crear una instalación o proceso totalmente nuevo.
- ✓ **Riesgo:** Combinación de la probabilidad de que ocurran una o más exposiciones o eventos peligrosos y la severidad del daño que puede ser causada por estos.
- ✓ **Partes interesadas:** Una parte interesada es cualquier organización, grupo o individuo que pueda afectar o ser afectado por las actividades de una empresa u organización de referencia.
- ✓ **Validación:** Es una confirmación, a través de la provisión de evidencia objetiva, de que los requisitos para uso o aplicación específica prevista se han cumplido. La evidencia objetiva necesaria para una validación es el resultado de una prueba u otra forma de determinación, como realizar cálculos alternativos o

revisando documentos. La palabra "validada" se utiliza para designar el estado correspondiente. El uso de las condiciones para la validación puede ser reales o simuladas

### **3 Desarrollo**

#### **3.1. Identificar la situación de cambio**

- Identificar la necesidad del cambio que pueda afectar al Sistema de Gestión Integrado, derivados de:
  - Introducción de nuevos procesos.
  - Cambios con los métodos de trabajo.
  - Ejecución de nuevos proyectos.
  - Identificación de nueva legislación.
  - Cambios de tecnología.
  - Accidente laboral grave o mortal.
  - Evento catastrófico, recuperación post contingencia.
- Cambios de infraestructura, instalaciones, equipos y adecuaciones de centros de trabajo, personal clave, ensayos, especificaciones, requisitos del cliente y software.
- El Gerente, Jefe de Servicios, Supervisores y colaboradores generan el requerimiento que contemple el propósito, justificación del cambio comunica a los responsables involucrados. Se hará uso del Formato de HC-F-050-048 Solicitud de Cambio".



#### **4. Referencias**

- HC-F-050-048 Solicitud de gestión del cambio
- HC-F-050-049 : Seguimiento de Solicitud de Gestión del cambio

#### **5. Riesgos y oportunidades**

	<i>Riesgos</i>	<i>Oportunidades</i>
<i>Seguridad y Salud en el trabajo</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Aumento de los riesgos asociados a los cambios</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>

#### **6. Herramientas y registros**

- HC-F-000-001 Lista Maestra de documentos

Anexo 15: Programa Anual de SST

Tabla 32. Programa Anual de SST

<b>PROGRAMA ANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD 2023</b>		CODIGO	HC-F-050-002
		REVISION	0

**( A ) ENTRENAMIENTO DE TAREAS CRITICAS**

**AÑO 2023**

N/O	Actividad		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	Programado		1										
		Ejecutado												
2	TRABAJOS EN ALTURA	Programado			1									
		Ejecutado												
3	MANIOBRAS DE IZAJE MANUAL Y MECANIZADO	Programado				1								
		Ejecutado												
4	RIESGO ELECTRICO	Programado							1					
		Ejecutado												
5	MANEJO DEFENSIVO DE VEHICULOS	Programado								1				
		Ejecutado												
6	BLOQUEO Y ETIQUETADO	Programado									1			
		Ejecutado												
		<b>Programado</b>		1	1	1			1	1	1			
		<b>Ejecutado</b>		0	0	0			0	0	0			

**( B ) PLAN DE ACTIVIDADES DE CONTROL DE SEGURIDAD Y SALUD**

N/O	Actividad		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	AUDITORIA INTERNA DE CUMPLIMIENTO LEGAL	Programado				1								
		Ejecutado												
2	AUDITORIA MINTRA	Programado							1					
		Ejecutado												
3	AUDITORIA DE SEGUIMIENTO ISO 45001:2018	Programado											1	
		Ejecutado												
4	MONITOREO DE ERGONOMIA	Programado				1								
		Ejecutado												
5	MONITOREO PSICOSOCIAL	Programado				1								
		Ejecutado												
6	MONITOREO FISICO (RUIDO, ILUMINACION, RADIACION)	Programado						1						
		Ejecutado												
7	MONITOREO QUIMICO (POLVO INHALABLE)	Programado						1						
		Ejecutado												
		<b>Programado</b>				3		2	1				1	
		<b>Ejecutado</b>				0		0	0				0	

**( C ) INSPECCION PERIODICA DE SEGURIDAD**

N/O	Actividad		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	INSPECCION DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (E.P.I)	Programado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Ejecutado												
2	INSPECCION DE ORDEN, LIMPIEZA (ÁREAS LOCATIVAS)	Programado		1			1			1			1	
		Ejecutado												
3	INSPECCIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	Programado				1						1		
		Ejecutado												
4	INSPECCION DE ESCALERAS	Programado				1						1		
		Ejecutado												
5	INSPECCION DE EQUIPOS DE EMERGENCIA	Programado	1		1		1		1		1		1	
		Ejecutado												
6	INSPECCION DE PUENTE GRUA Y TECLES	Programado				1						1		
		Ejecutado												
7	INSPECCION DE APAREJOS DE IZAJE (GRILLETES, ESTROBOS Y ESLINGAS)	Programado				1						1		
		Ejecutado												
8	INSPECCION DE EXTINTORES	Programado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Ejecutado												
9	INSPECCION DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	Programado							1					
		Ejecutado												
		<b>Programado</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
		<b>Ejecutado</b>	<b>0</b>											

**( D ) OBSERVACIONES PLANEADAS DE SEGURIDAD**

N/O	Actividad		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	USO DEL REVELADOR DE TENSION	Programado					1						1	
		Ejecutado												
2	PUESTA EN SERVICIO Y FUERA DE SERVICIO DEL GRUPO DE GENERACION	Programado					1						1	
		Ejecutado												
3	APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE BLOQUEO (LOTO)	Programado					1						1	
		Ejecutado												
4	USO DEL CABLE DE PUESTA A TIERRA	Programado					1						1	
		Ejecutado												
		<b>Programado</b>					<b>4</b>						<b>4</b>	
		<b>Ejecutado</b>					<b>0</b>						<b>0</b>	

**( E ) CAPACITACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

N/O	Actividad		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	CAPACITACION DEL PROCEDIMIENTO WALK & TALK	Programado	1											
		Ejecutado												
2	CAPACITACION LUCHA CONTRA INCENDIO	Programado		1										
		Ejecutado												
3	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	Programado			1									
		Ejecutado												
4	CAPACITACION ENTRENAMIENTO EN PRIMEROS AUXILIOS	Programado							1					
		Ejecutado												
5	CAPACITACION EN USO DE HERRAMIENTAS DE PODER Y MANUALES	Programado								1				
		Ejecutado												
6	CAPACITACION LIDERAZGO Y MOTIVACION	Programado									1			
		Ejecutado												
7	CAPACITACION USO DE EPI'S	Programado												1
		Ejecutado												
		<b>Programado</b>	1	1	1				1	1	1			1
		<b>Ejecutado</b>	0	0	0				0	0	0			0

**( F ) CRONOGRAMA DE SIMULACROS**

N/O	Actividad		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	SIMULACRO CONTRA INCENDIOS	Programado			1						1			
		Ejecutado												
2	SIMULACRO DEFENSA CIVIL (SISMOS y MULTIPLELIGRO)	Programado					1			1			1	
		Ejecutado												
3	SIMULACRO ACCIDENTE VEHICULAR	Programado										1		
		Ejecutado												
		<b>Programado</b>			1		1			1	1	1	1	
		<b>Ejecutado</b>			0		0			0	0	0	0	

**LEYENDA:**

- Programado
- Ejecutado
- Reprogramado

	AÑO 2023	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Programado</b>	<b>77</b>	4	5	6	10	9	4	7	6	6	7	10	3
<b>Ejecutado</b>	<b>0</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
Supervisor de O&M	Gerente de Operaciones	Gerente General

Anexo 16: Mapa de Riesgo



Figura 8. Mapa de riesgos C.H. Nuevo Imperial – Bocatoma



**Figura 9. Mapa de riesgos C.H. Nuevo Imperial – Casa de Máquinas**

## Anexo 17: Lista de verificación final

**Tabla 33. Lista de verificación inicial de cumplimiento de la ISO 45001:2018**

ITEM	REQUISITOS	SITUACIÓN		
		CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA
<b>4</b>	<b>Contexto de la organización</b>			
	Se ha definido las cuestiones externas e internas que afectan a la SST. (FODA)	X		
	Se ha definido las necesidades y expectativas de las partes interesadas	X		
	Se cuenta con un documento del alcance del SGSST	X		
	Se cuenta con un Mapa de Procesos y la interacción de los requisitos del SGSST.	X		
<b>5</b>	<b>Liderazgo y participación de los trabajadores</b>			
<b>5.1</b>	<b>Liderazgo y compromiso</b>			
	Aprobación del presupuesto para la gestión de SST. (Rendición de cuentas)	X		
	La Política de SST es aprobada por la Alta Dirección.	X		
	Comunicación de la importancia del SGSST, mejora continua.	X		
<b>5.2</b>	<b>Política de la SST</b>			
	La Política sea apropiada al propósito, tamaño y contexto de la organización y a la naturaleza específica de sus riesgos para la SST y sus oportunidades para la SST	X		
	La Política contempla el compromiso de: (i) requisitos legales y otros requisitos, (ii) para eliminar los peligros y reducir los riesgos para la SST, (iii) para la mejora continua del sistema de gestión de la SST, (iv) para la consulta y la participación de los trabajadores, y cuando existan, de los representantes de los trabajadores.	X		
	Se encuentra disponible para las partes interesadas.	X		
	Se ha realizado comunicaciones acerca de la Política de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	X		
	El personal conoce la Política de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.	X		
<b>5.3</b>	<b>Roles, responsabilidades y autoridades en la organización</b>			
	Se ha definido las responsabilidades y niveles de autoridad en SST en la organización. (MOF / Organigrama)	X		
	En el MOF, se ha definido las responsabilidades en SST.	X		
	Cómo se aseguran de que todos los trabajadores asuman responsabilidad por la prevención de riesgos.	X		
<b>5.4</b>	<b>Consulta y participación de los trabajadores</b>			
	Se cuenta con un procedimiento de participación y consulta.	X		

	Se establece los mecanismos, el tiempo, la formación y los recursos para la consulta y participación.	X		
	El personal participa el personal en el Sistema de Gestión de SST (reuniones de grupos, equipos de trabajo, etc.)	X		
	En los procedimientos se incluye las actividades de los trabajadores no directivos para la participación y consulta.	X		
<b>6</b>	<b>Planificación</b>			
<b>6.1</b>	<b>Gestión de Riesgos: Identificación de peligros, evaluación de riesgos oportunidades y acciones.</b>			
	El procedimiento IPERC considera: identificar las normas legales, identificar los peligros y evaluar los riesgos por puesto de trabajo y determinar si las medidas de control existentes son eficaces.	X		
	Se cuenta con una Matriz IPERC	X		
	La Matriz IPERC ha sido realizada adecuadamente: peligros, riesgos y oportunidades	X		
	El personal ha participado en la elaboración de la Matriz IPERC.	X		
	El personal conoce sus principales peligros, riesgos y oportunidades	X		
	Se cuenta con un procedimiento de requisitos legales y otros.	X		
	Se cuenta con un archivo de al menos las disposiciones legales básicas de seguridad y salud en el trabajo aplicable a la empresa	X		
	Las normas legales se dan a conocer a los responsables de implementarlas en los diferentes procesos.	X		
	Se cuenta planificado las acciones para abordar estos riesgos y oportunidades (jerarquía de controles); los requisitos legales y otros requisitos; prepararse y responder ante situaciones de emergencia.	X		
<b>6.2</b>	<b>Objetivos de la SST y planificación para lograrlos</b>			
	Se ha establecido objetivos de SST y programas de SST	X		
	Se encuentra exhibido o comunicado los objetivos y el programa de SST en la organización.	X		
	El personal involucrado conoce cuales son los objetivos de SST.	X		
	Se realiza el cumplimiento de las actividades de Programa Anual de SST y de los Objetivos de SST.	X		
<b>7</b>	<b>Apoyo</b>			
<b>7.1</b>	<b>Recursos</b>			
	Cumplimiento y seguimiento del presupuesto para la gestión de SST. (Rendición de cuentas)	X		
<b>7.2</b>	<b>Competencia</b>			
	Se ha definido los criterios para asegurar la competencia del personal en SST (educación, formación o experiencia)	X		
	Se ha realizado la inducción al personal nuevo en SST. 100% hasta la fecha.	X		
	Se cuenta con un Programa Anual de capacitación en SST.	X		

	Se cumple con el 100% de cumplimiento de las capacitaciones	X		
	Cómo se evalúa la eficacia de las acciones para asegurar las competencias del personal. ¿Es eficaz?	X		
<b>7.3</b>	<b>Toma de conciencia</b>			
	Los colaboradores son conscientes a la (i) política y objetivos de la SST; (ii) su contribución y beneficios a la eficacia del sistema de gestión de la SST; (iii) las consecuencias potenciales de no cumplir con el SGSST; (iv) los incidentes, y los resultados de investigaciones, que sean pertinentes para ellos; (v) los peligros, los riesgos para la SST; (vi) la capacidad de alejarse de situaciones de trabajo que consideren que presentan un peligro inminente y serio para su vida o su salud.		X	
<b>7.4</b>	<b>Comunicación</b>			
	Se cuenta con un procedimiento de comunicación interna y externa	X		
	Se cuenta con un Programa anual de comunicación y se cumple al 100%	X		
	Métodos de comunicación al personal recibe instrucciones claras y precisas de sus riesgos en su puesto de trabajo.	X		
<b>7.5</b>	<b>Información documentada</b>			
	Se cuenta con la disposición y ubicación de los documentos y registros del SGSST. (Lista Maestra de Control de documentos)	X		
	Se cuenta con un mecanismo (procedimiento) de creación, actualización, distribución, acceso, recuperación y uso, almacenamiento y preservación, de cambios (por ejemplo, control de versión), conservación y disposición.	X		
	El personal conoce la disposición y ubicación de los documentos y registros del SGSST.		X	
<b>8</b>	<b>Operación</b>			
<b>8.1</b>	<b>Planificación y control operacional</b>			
	Las medidas de control propuestas en la matriz IPERC se han implementado y son eficaces. Se considera la reducción de los riesgos de acuerdo con la siguiente jerarquía: eliminación - Tratamiento, Control de los peligros – Sustitución de procedimientos, técnicas, sustancias peligrosas - equipos de protección personal.	X		
	Se cuenta con un procedimiento de gestión del cambio: los nuevos productos, servicios y procesos o los cambios de productos; requisitos legales; conocimiento o la información de los peligros; conocimiento y tecnología	X		
	Se cuenta con un procedimiento para controlar la compra de productos y servicios de la organización que impacten a la SST.	X		
	Se cuenta con un procedimiento para gestionar a los contratistas o contratos externos que impacten a la SST.	X		
	Las empresas contratistas inspeccionadas cuentan con un SGSST, incluyendo los requisitos legales.	X		
<b>8.2</b>	<b>Preparación y respuesta ante emergencias</b>			

	Se cuenta con un procedimiento de respuesta ante una emergencia, acciones, provisiones. Procedimiento de Emergencia o plan de contingencia.	X		
	Se ha definido las capacitaciones a las brigadas de emergencia y al personal en general	X		
	Registro de las Estaciones de Emergencia.	X		
	Las partes interesadas (trabajadores, contratistas, entre otros) conocen los procesos de respuesta ante emergencia. Están publicados en algún lugar. Entrevistas	X		
	Se cuenta con un Programa anual de simulacros (pruebas periódicas, desempeño, comunicación)	X		
	Se llevan a cabo los simulacros de actuación para casos de emergencias durante el año.	X		
<b>9</b>	<b>Evaluación del desempeño</b>			
<b>9.1</b>	<b>Seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño</b>			
	Se ha establecido un procedimiento para el seguimiento, medición, análisis y evaluación del desempeño: método, recursos y actividades.	X		
	Medición de los indicadores del SGSST. Seguimiento mensual.	X		
	Se cuenta con un registro de datos y resultados del seguimiento y medición del SGSST	X		
	Se cuenta con un procedimiento de la evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y otros de SGSST.	X		
<b>9.2</b>	<b>Auditoría interna</b>			
	Se cuenta con un Programa de auditoría interna	X		
	El auditor es competente, objetivo e imparcial	X		
	El informe de auditoría interna se comunica a los directivos, trabajadores y otras partes interesadas.	X		
<b>9.3</b>	<b>Revisión por la dirección</b>			
	Se ha gestionado la revisión por la Dirección del SGSST.	X		
	Se comunican los resultados de la revisión del sistema a los trabajadores y partes interesadas.	X		
<b>10</b>	<b>Mejora</b>			
	Se cuenta con procedimiento de investigación de incidentes, no conformidades y acciones correctivas.	X		
	Se cuenta y mantiene actualizado el registro de incidentes, no conformidades y acciones correctivas. Registro al 100%	X		
	Se verifica el cumplimiento y eficacia de las acciones correctivas recomendadas en el informe de investigación de incidentes y tratamiento de no conformidades. Ejecución de las acciones propuestas.	X		
	Se cuenta con un registro de las mejoras del SGSST, así como su debido seguimiento	X		

Fuente: Elaboración propia