



Universidad Nacional

SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras distribuir, combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial y, a pesar que son nuevas obras deben siempre rendir crédito y ser no comerciales, no están obligadas a licenciar sus obras derivadas bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA
EVALUACION DE ORIGINALIDAD

ATIT_2025_FIAS-010

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

“Diseño de un Plan de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en Empresas de conexiones externas de gas natural, Departamento de Ica, 2024”

Presentado por:

JUAN NEY CANALES TORRES

Autor(a) del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria El resultado obtenido es **PORCENTAJE DE SIMILITUD del 1%** por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO,

Según Reglamento de Evaluación de la Originalidad

Con CÓDIGO DE MATRÍCULA N° **20142088**.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

04 de Febrero del 2025.



UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
UNIDAD DE INVESTIGACION
Dr. Domingo Jesús Cabel Moscoso
DIRECTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria



TESIS

“Diseño de un Plan de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en Empresas de conexiones externas de gas natural, Departamento de Ica, 2024”

Línea de investigación: Ciencias Naturales, Ingeniería y Tecnologías Sostenibles

**PARA OPTAR EL TITULO DE INGENIERO AMBIENTAL Y
SANITARIO**

AUTOR

BACH. JUAN NEY CANALES TORRES

Ica, Perú

2024

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Índice General	ii
Índice de Tablas	iv
Índice de Figuras	v
Resumen	vi
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN	08
1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	10
1.1.1. Formulación del problema	11
1.2. ANTECEDENTES	11
1.2.1. Antecedentes a nivel internacional	11
1.2.2. Antecedentes a nivel nacional	12
1.2.3. Antecedentes a nivel local	12
1.2.4. Justificación e importancia de la investigación	12
1.2.5. Marco Teórico	13
1.2.6. Marco Conceptual	16
1.2.7. Marco Legal	17
II. ESTRATEGIA METODOLOGICA	19
2.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	19
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	19
2.2.1. Población	19
2.2.2. Tamaño de la muestra	19
2.3. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	20
2.3.1. Variable independiente	20
2.3.2. Variable Dependiente	20
2.3.3. Operacionalización de variables	20
2.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	22
2.4.1. Objetivo general	22
2.4.2. Objetivos específicos	22
2.5. HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN	22
2.5.1. Hipótesis principal	22

2.5.2.Hipótesis específicas	22
2.6. TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	23
2.6.1. Técnicas	23
2.6.2. Instrumentos	23
2.7. PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE DATOS	23
2.7.1. Procesamiento	23
2.7.2. Análisis	24
III. RESULTADOS	25
3.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	25
3.1.1. Descripción de etapas para instalar gas natural en viviendas	26
3.2. PELIGROS Y RIESGOS ASOCIADOS EN LAS ETAPAS	28
3.2.1. Excavación de zanjas	28
3.2.2. Tendido de tubería	29
3.2.3. Fusión de tubería	30
3.2.4. Reposición de terreno	31
3.3. ENCUESTA DE PERCEPCIÓN	32
3.3.1. Información general	32
3.3.2. Seguridad en el trabajo	34
3.3.3. Salud ocupacional	40
3.3.4. Medio ambiente	45
3.4. PLAN DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE	49
3.5. PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RR.SS.	62
3.6. PLAN DE EMERGENCIA	76
3.7. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS	81
3.7.1. Hipótesis específicas	81
IV. DISCUSIÓN	83
4.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	83
4.1.1. Seguridad en el trabajo	83
4.1.2. Salud ocupacional	84
4.1.3. Medio ambiente	85
V. CONCLUSIONES	86
VI. RECOMENDACIONES	87
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	88

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Recursos humanos/turno	20
Tabla 2: Operacionalización de variables	21
Tabla 3: Excavación de zanja: Peligros y riesgos	28
Tabla 4: Tendido de tubería: Peligros y riesgos	29
Tabla 5: Fusión de tubería: Peligros y riesgos	30
Tabla 6: Reposición del terreno: Peligros y riesgos	31
Tabla 7: Años de experiencia	32
Tabla 8: Nivel de formación	33
Tabla 9: Procedimientos de seguridad	34
Tabla 10: Riesgos en puestos de trabajo	35
Tabla 11: Equipo de protección personal	36
Tabla 12: Cumplimiento de uso de EPP	37
Tabla 13: Procedimientos en caso de emergencia o accidente	38
Tabla 14: Condiciones de seguridad	39
Tabla 15: Exámenes médicos periódicos	40
Tabla 16: Afectación de salud física o mental	41
Tabla 17: Estrés laboral	42
Tabla 18: Condiciones ergonómicas	43
Tabla 19: Recursos económicos/problemas de salud	44
Tabla 20: Capacitación sobre gestión de residuos	45
Tabla 21: Programa de reciclaje	46
Tabla 22: Uso eficiente de recursos	47
Tabla 23: Reducción de impacto ambiental	48
Tabla 24: Tipos de RR.SS.	66
Tabla 25: Características de RR.SS.	76

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Años de experiencia	32
Figura 2: Nivel de formación	33
Figura 3: Procedimientos de seguridad	34
Figura 4: Riesgos en puestos de trabajo	35
Figura 5: Equipo de protección personal	36
Figura 6: Cumplimiento de uso de EPP	37
Figura 7: Procedimientos en caso de emergencia o accidente	38
Figura 8: Condiciones de seguridad	39
Figura 9: Exámenes médicos periódicos	40
Figura 10: Afectación de salud física o mental	41
Figura 11: Estrés laboral	42
Figura 12: Condiciones ergonómicas	43
Figura 13: Recursos económicos/problemas de salud	44
Figura 14: Capacitación sobre gestión de residuos	45
Figura 15: Programa de reciclaje	46
Figura 16: Uso eficiente de recursos	47
Figura 17: Reducción de impacto ambiental	48
Figura 18: Actividades que generan residuos	65
Figura 19: Código de colores	71

RESUMEN

Objetivo: “Diseñar un Plan de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente que garantice la seguridad, la salud ocupacional y la preservación del medio ambiente en las empresas de conexión externas de gas natural, Departamento de Ica, 2024”. **Metodología:** Tipo y nivel descriptivo y diseño no experimental. **Muestra:** 82 trabajadores/turno de trabajo. **Resultados:** Se ha identificado “peligros y riesgos” en las etapas de: a) Excavación de zanjas: Exposición al ruido y polvo, derrumbes, choque eléctrico, caídas a distinto nivel, atropellos y lumbalgia, b)Tendido de tuberías: Exposición al ruido y polvo, derrumbes, choque eléctrico, caídas a distinto nivel y lumbalgia, c) Fusión de tuberías: Exposición al ruido y polvo, derrumbes, choque eléctrico, caídas a nivel y distinto, lumbalgia, lesiones visuales, colisión vehicular y d)Reposición de terreno: Exposición al ruido, polvo y vibraciones, golpes y caídas, aplastamiento, lesiones visuales, lumbalgia, colisión vehicular e incendios. **Conclusiones:** La implementación de un Plan SSOMA en empresas de instalación de gas a domicilio permite una identificación efectiva de riesgos y el establecimiento de controles adecuados para prevenir accidentes, asimismo, ayuda a fomentar una cultura organizacional basada en la prevención de riesgos y la responsabilidad ambiental. El Plan de SSOMA establece procedimientos para la gestión responsable de los residuos, incluyendo la separación, reciclaje y disposición segura de los desechos generados durante la instalación. Además, promueve prácticas que minimizan el daño ambiental, como la reducción de emisiones y la protección de suelos y cuerpos de agua.

Palabras Claves: Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente, instalaciones de gas natural, trabajadores.

ABSTRACT

Objective: “To design a Safety, Occupational Health and Environment Plan that guarantees safety, occupational health and environmental preservation in external natural gas connection companies, Department of Ica, 2024”. **Methodology:** Descriptive type and level and non-experimental design. Sample: 82 workers/work shift. **Results:** Hazards and risks have been identified in the following stages: a) Trench excavation: Exposure to noise and dust, landslides, electric shock, falls from different levels, run over people and low back pain, b) Pipe laying: Exposure to noise and dust, landslides, electric shock, falls from different levels and low back pain, c) Pipe fusion: Exposure to noise and dust, landslides, electric shock, falls from one level to another, low back pain, visual injuries, vehicle collision and d) Ground replacement: Exposure to noise, dust and vibrations, blows and falls, crushing, visual injuries, low back pain, vehicle collision and fires. **Conclusions:** The implementation of an SSOMA Plan in home gas installation companies allows for effective identification of risks and the establishment of adequate controls to prevent accidents, and also helps to promote an organizational culture based on risk prevention and environmental responsibility. The SSOMA Plan establishes procedures for responsible waste management, including the separation, recycling and safe disposal of waste generated during installation. It also promotes practices that minimize environmental damage, such as reducing emissions and protecting soils and bodies of water.

Keywords: Safety, Occupational Health and Environment, natural gas facilities, workers.

INTRODUCCIÓN

La finalidad de la SSO es proteger la integridad física del personal, siendo esencial en cualquier organización para evitar accidentes de trabajo y asegurar un entorno laboral seguro y estable para la empresa[1]. Es importante señalar que [2] El marco de gestión para la SSO promueve ambientes de trabajo seguros y propicios para la salud, ofreciendo a la empresa las herramientas para identificar y gestionar eficazmente sus riesgos, reduciendo así la probabilidad de accidentes y, en consecuencia, mejorando las condiciones laborales. Este documento es de cumplimiento obligatorio para todas las organizaciones que cuenten con personal a su cargo, independientemente de que el ambiente de trabajo sea considerado peligroso o no.

En los últimos años, en el contexto peruano, el gas natural ha adquirido un papel significativo como fuente de energía para la economía nacional. Esto se debe a su competitividad en comparación con otros combustibles, ya que presenta niveles menores de contaminación y un precio de mercado más bajo que otros combustibles fósiles[3]. Por lo que, [2] Al adoptar un SGSSO, una empresa garantiza que sus procedimientos cumplen con las normativas, lo que disminuye los peligros vinculados a sus actividades, como incidentes laborales, patologías profesionales, heridas que limiten la capacidad laboral e incluso, la disminución de litigios legales con empleados o conforme a la legislación.

El gas licuado de petróleo (GLP) se ha convertido en la fuente de combustión predominante a nivel global. Su amplio uso por parte de los distintos usuarios se debe a su facilidad para inflamarse, lo cual también exige una atención minuciosa en cada etapa del proceso, desde la producción hasta su entrega al consumidor final, para garantizar la seguridad[4]. Por lo que el SSOMA se base en el principio de **mejora continua**. Esto significa que, además de cumplir con los requisitos actuales, las empresas deben buscar constantemente oportunidades para mejorar sus prácticas de SSOMA. El ciclo de Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) es una herramienta útil para garantizar que el SSOMA evolucione con el tiempo y se mantenga efectivo frente a nuevos desafíos.

El estudio se ha planteado en capítulos:

Capítulo: Se detalla la situación problemática de estas empresas de instalación de gas natural a domicilio, lo que permitió formular el problema de investigación. Asimismo la revisión de los

antecedentes internacionales, nacionales y locales; se describe la justificación e importancia del trabajo y el desarrollo del marco teórico, conceptual y legal.

Capítulo II: Se explica la metodología del estudio, que es de nivel y tipo descriptivo, la muestra, es no probabilista y esta constituida por 82 trabajadores/turno de trabajo.

Capítulo III: Se describe las funciones de la empresa, los peligros y riesgos a los que están expuestos los trabajadores en las diferentes etapas de la instalación de gas a los usuarios. Se detalla las encuestas en relación a la SSOMA.

Capítulo IV: Se realiza la discusión, contrastando los resultados con estudios similares.

Capítulo V: Se detalla las conclusiones del estudio.

Capítulo VI: Se presentan las recomendaciones y finalmente en el Capítulo VII: se presenta el listado de fuentes bibliográficas consultadas.

1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La SSOMA, en empresas de conexión de gas natural pueden presentar diversas problemáticas. Algunas de las posibles preocupaciones incluyen:

- **Riesgos para la salud ocupacional:** La manipulación y conexión de sistemas de gas natural pueden exponer a los trabajadores a riesgos como fugas, intoxicaciones, quemaduras o explosiones. Además, la exposición a sustancias químicas durante la instalación y mantenimiento puede plantear amenazas a la salud.
- **Seguridad en las operaciones:** La conexión de gas natural involucra operaciones delicadas que, si no se llevan a cabo correctamente, pueden desencadenar accidentes graves. La falta de protocolos de seguridad, entrenamiento inadecuado o equipos inapropiados pueden aumentar los riesgos de incidentes.
- **Cumplimiento normativo:** Las empresas de conexión de gas natural deben cumplir con normativas y regulaciones estrictas de seguridad y el medio ambiente. El incumplimiento generaría sanciones legales, multas y la pérdida de la licencia para operar.
- **Impacto ambiental:** Las actividades de conexión de gas natural pueden tener un impacto ambiental si no se gestionan adecuadamente. Las fugas de gas, la excavación para instalaciones subterráneas y otros aspectos pueden afectar la calidad del suelo, agua y aire.
- **Resiliencia ante emergencias:** La capacidad de respuesta ante emergencias, como fugas de gas o accidentes, es crucial. Las empresas deben contar con planes de respuesta efectivos y sistemas de alerta temprana para minimizar los riesgos para la SSO.
- **Cultura de seguridad y capacitación:** La falta de una cultura sólida de seguridad y la ausencia de programas de capacitación adecuados pueden contribuir a la ocurrencia de accidentes. El personal debe conocer los riesgos y saber cómo actuar en situaciones críticas.
- **Innovación tecnológica y mejoras continuas:** La industria del gas natural está en constante evolución. Las empresas que no adoptan tecnologías innovadoras o no realizan mejoras continuas en sus procesos pueden enfrentar desafíos en términos de seguridad y eficiencia operativa.

Abordar estas problemáticas requerirá un enfoque integral que integre políticas y prácticas eficientes de SSOMA en todas las operaciones de la empresa de conexión de gas natural.

1.1.1. Formulación del problema

1.1.1.1. Problema principal

“¿Cómo diseñar un Plan de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente que garantice la seguridad, la salud ocupacional y la preservación del medio ambiente en las operaciones de empresas de conexión externas de gas natural, Departamento de Ica, 2024?”

1.1.1.2. Problemas específicos

PE1: “¿Cuáles son los diferentes riesgos laborales para la salud ocupacional de los empleados de empresas de conexión externas de gas natural, Departamento de Ica, 2024?”

PE2: “¿Cuál es el nivel de conciencia y capacitación del personal respecto a la seguridad y salud ocupacional en las empresas de conexión externas de gas natural, Departamento de Ica, 2024?”

1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

1.2.1. Antecedentes internacionales

Patiño de Gyves, en su trabajo:

[5] La finalidad de la investigación fue reconocer los elementos que repercuten en la administración de la SSO dentro de la empresa, para luego evaluar cómo afectan al ambiente de seguridad percibido por los empleados. Empleó un diseño de estudio secuencial mixto, iniciando entrevistas a gerentes y supervisores, y posteriormente, utilizando la escala multinivel de clima de seguridad de Zohar y Luria (2005) al personal de las dos instalaciones. [5] Resultados: 1) La ausencia de una política de seguridad corporativa y de un profesional encargado de coordinar la seguridad son limitaciones para la gestión; 2) Los proveedores y las dependencias locales son determinantes en las acciones de gestión; 3) El nivel de cumplimiento normativo fue mayor en la planta de líquidos; 4) El clima de seguridad fue positivo en las dos, aunque se observaron diferencias en la planta de sólidos. Los hallazgos permitieron elaborar recomendaciones de gestión de ambas instalaciones.

Paredes y Torres, indican en su trabajo:

El objetivo fue examinar y elaborar un esquema de manejo de SST, con el fin de elevar la calidad de las condiciones laborales y reducir los riesgos ocupacionales en la empresa de transporte de mercancías TRANSLOINTEG S.A. Identifico deficiencias significativas en materia de SI dentro de la organización, destacando la necesidad imperiosa de instaurar un programa de SI. La propuesta tuvo una aceptación del 95%, confirmando la validez de la iniciativa.

1.2.2. Antecedentes nacionales

Osorio & Olortiga, señalan que:

[6] La investigación evaluó la necesidad de implementar un SGSST en el área de producción, basada en la normativa “OHSAS 1800”¹, con la finalidad de aumentar la rentabilidad y disminuir los accidentes en Fundición Callao S.A. Asimismo, busco justificar esta necesidad para fomentar el compromiso empresarial con la SSO de sus empleados, considerando que el capital humano es el elemento más importante en la generación de bienes y servicios. Para analizar la situación actual, empleó una metodología descriptiva con un diseño no experimental de enfoque cuantitativo y una muestra de cien (100) trabajadores. Conclusión: [6] La puesta en marcha del SGSSO, generará un incremento de la rentabilidad en 45%, reducción de la tasa de accidentes de 45-48%, que es beneficiosa en la relación C/B del proceso.

Matos Erquenigo, en su investigación:

La empresa peruana OAZ PROYECTO Y CONSTRUCCION S.A.C, su actividad industrial es de Hidrocarburos – Gas Natural, se enfoca en dos áreas de operación: la construcción de líneas de Gas Natural y el mantenimiento quinquenal de dichas líneas[3]. Los principales desafíos detectados durante la administración de la SST, incluyen la falta de planificación y coordinación efectiva entre las partes involucradas en campo y oficinas, sumado con la insuficiente detección temprana de los riesgos asociados a la ejecución de los proyectos. Por lo tanto, busca reducir ambas problemáticas mediante la aplicación del enfoque estratégico[3].

1.2.3. Antecedentes locales

Se ha consultado las diferentes fuentes bibliográficas relacionadas a la investigación y no se han encontrado trabajos relacionados.

1.2.4. Justificación e importancia del estudio

1.2.4.1. Justificación

[7] “Actualmente se observa un incremento en los accidentes de trabajo debido a las malas condiciones de seguridad a la cual están expuestos los trabajadores”. [8] Durante los últimos diez años, Perú ha evolucionado en cuanto a la legislación de Seguridad Laboral y Gestión del Medio Ambiente; hoy en día, es mandatorio para las compañías adoptar sistemas de gestión de SSO, así como adherirse a diversas regulaciones ambientales.

Por lo tanto, es importante que se diseñen y ejecuten planes de SST, que permita reducir el índice de riesgos en las diferentes áreas de trabajo de este tipo de empresas, asimismo, se disminuirá los accidentes laborales e impactos en el entorno ambiental. Otro beneficio de ejecutar el Plan de SST, es que se aumentará la productividad, porque el personal trabajará en ambientes seguros y saludables.

1.2.4.2. Importancia

[9] En el presente, hay un interés en aumento por parte de diversas organizaciones en lograr y evidenciar la implementación de sólidas medidas de SSO. Esto se logra mediante el manejo de los riesgos de manera coherente con sus políticas y metas. Es importante indicar que [10] La seguridad en el ámbito laboral busca asegurar la salud de los trabajadores para aumentar su productividad. En el pasado, las empresas no mostraban preocupación por sus empleados, centrándose únicamente en maximizar beneficios. No obstante, la verdadera fuerza de las empresas reside en su capital humano. Por ello, es esencial proporcionar a los trabajadores las medidas y condiciones de seguridad necesarias.

La ventaja de implementar un SGSST, o la desventaja de no hacerlo, solo puede medirse en términos monetarios si los perjuicios a la salud de los empleados o los incidentes adversos, como los accidentes (ya sean laborales o fatales), llegan a ocurrir[11]. Por lo que, [12] es crucial que todas las compañías cuenten con un plan de prevención de riesgos como parte integral de sus políticas laborales, independientemente de la naturaleza de la actividad que lleven a cabo.

1.2.5. Marco teórico

1.2.5.1. “Seguridad e higiene en el trabajo”

[...][7] Se reconoce que la “Higiene y Seguridad” en el trabajo incluyen normativas y prácticas de salud implementadas para eliminar peligros en los lugares de trabajo y fomentar comportamientos proactivos hacia la prevención de accidentes y enfermedades originadas por las actividades laborales, con el objetivo de alcanzar un estado de salud óptimo. Así, la Seguridad e Higiene laboral se consideran técnicas que se aplican para abordar riesgos particulares.

1.2.5.2. “Salud ocupacional”

[2] La salud ocupacional se describe como una serie de prácticas interdisciplinarias destinadas a promover la SST, con el objetivo de alcanzar y mantener el máximo grado de bienestar físico y mental en los empleados. Esto se logra mediante la prevención de problemas de salud ocasionados por el ambiente laboral, la protección de los trabajadores frente a los riesgos asociados a sustancias perjudiciales y asegurando su colocación en posiciones que sean compatibles con sus capacidades físicas y psicológicas. (Betancur & Vanegas, 2003)

1.2.5.3. “Condiciones de trabajo”

[7] Los factores laborales poseen atributos que pueden afectar el bienestar físico, mental y social del empleado. Por lo tanto, cuando el ambiente en el que el empleado desempeña sus tareas diarias no es el apropiado, nos enfrentamos a diversos peligros para su bienestar, los cuales deben ser eliminados o minimizados.

- [7] Atributos comunes de los espacios, instalaciones, maquinaria, productos y otros recursos presentes en el lugar de trabajo.
- [7] Las características de los elementos físicos, químicos y biológicos presentes en el entorno laboral, así como sus respectivas magnitudes, concentraciones o niveles de intensidad
- [7] Las pautas para la utilización de los agentes mencionados previamente, los cuales participan en la generación de los riesgos.

1.2.5.5. “Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo”

[2] Está fundamentado en estándares, reglamentos y resultados relevantes en el ámbito de la SST. Su propósito es ofrecer una estrategia para la evaluación y optimización de la efectividad en prevenir incidentes y accidentes laborales a través de una administración efectiva de los riesgos

y peligros en el entorno de trabajo (Organización Internacional del Trabajo, 2013).

1.2.5.6. “Sistema de Gestión de Seguridad, Salud en el trabajo y Medio Ambiente (SSOMA)”

Es un conjunto estructurado de políticas, procedimientos y prácticas que una organización implementa para gestionar de manera integral los riesgos relacionados con la “seguridad laboral”, la “salud de los trabajadores” y el “impacto ambiental” de sus actividades. Este sistema tiene como objetivo garantizar un entorno de “trabajo seguro y saludable, prevenir accidentes laborales, enfermedades profesionales y minimizar el impacto ambiental de las operaciones de la empresa”.

Componentes Claves de un SSOMA:

1. **Políticas:** La empresa establece una política de SSOMA que refleja su compromiso con la “seguridad, salud ocupacional y protección del ambiente”. Esta política orienta todas las tareas relacionadas y es conocida por todos los empleados.
2. **Planificación:** Se identifican los riesgos y se definen los objetivos y metas para reducir o eliminar los peligros en el lugar de trabajo, así como las acciones para minimizar el impacto ambiental.
3. **Evaluación de riesgos:** Se realiza una identificación y evaluación de los peligros asociados a las operaciones de la empresa, tanto en términos de seguridad laboral como de impacto ambiental. Esto incluye la evaluación de los riesgos para la salud de los trabajadores y del entorno.
4. **Implementación y operación:** Se desarrollan procedimientos y medidas específicas para garantizar que se cumplan las políticas y los objetivos del sistema. Esto puede incluir capacitación, procedimientos de trabajo seguro, uso de EPP y controles para mitigar los impactos ambientales.
5. **Control y monitoreo:** El desempeño del sistema es evaluado continuamente mediante auditorías internas y externas, seguimiento de indicadores de SSO y medio ambiente, y análisis de incidentes y accidentes.
6. **Mejora continua:** Basado en los resultados del monitoreo, el sistema se ajusta y mejora constantemente para reducir los riesgos, prevenir incidentes futuros y mejorar la sostenibilidad ambiental.

Beneficios de un SSOMA:

- **Prevención de accidentes y enfermedades:** Al gestionar adecuadamente los “riesgos laborales”, se previenen lesiones y problemas de salud en los trabajadores.
- **Cumplimiento normativo:** Asegura que la empresa cumpla con las normativas y regulaciones vigentes en materia de SSOMA.
- **Protección del ambiente:** Minimiza el impacto de las actividades de la empresa sobre el entorno natural, promoviendo prácticas sostenibles.
- **Mejora del clima laboral:** Un entorno de trabajo más seguro y saludable aumenta la satisfacción y productividad de los empleados.
- **Reducción de costos:** La prevención de accidentes y la reducción del “impacto ambiental” ayudan a evitar sanciones, reducir los costos asociados a bajas laborales y mejorar la eficiencia operativa.

En resumen, un SSOMA permite a las empresas identificar y controlar los riesgos, cumplir con la legislación, proteger a sus empleados y promover la sostenibilidad ambiental de manera eficaz y organizada.

1.2.6. Marco conceptual

“Accidente de Trabajo”

“Es un suceso o evento que ocurre de manera fortuita dentro del ambiente de trabajo; lo cual lesiona de forma eventual o permanente a las personas y en algunos casos lo lleva a la muerte[13]”

“Código de señales y colores”

“Son el conjunto de requisitos que se tienen que implementar para brindarle la seguridad y minimizar los riesgos del personal[13]”

“Condiciones de trabajo”

“Predominio de aspectos por los cuales el trabajador puede afectar la salud física, psíquica y social debido a la ocasión de riesgos en los aspectos de seguridad industrial y salud ocupacional[14]”

“Condiciones Subestándares”

“Son todas las condiciones en el entorno del trabajo que se encuentre fuera del estándar y que puede causar un accidente de trabajo[15]”

“Evaluación de riesgo”

“Proceso global de estimar la magnitud de los riesgos y decidir si un riesgo es o no es tolerable[16]”

“Incidente”

“Evento no planificado que tiene el potencial de llevar a un accidente. El término incluye cuasi-accidente[16]”

Intrínsecamente Seguro

“Se refiere al equipo y cableado asociado en el cual cualquier chispa o efecto térmico no es capaz de encender una mezcla de material inflamable o combustible en el aire[17].

“Plan de emergencia”

“Medidas que se encuentran con preventivas para ser puestas en práctica y de esta manera saber cómo actuar ante alguna situación de riesgo[18]”

“Riesgo laboral”

“Es toda situación que se produce a causa o con ocasión de un trabajo ejercido por los empleados generando consecuencias en la salud como enfermedades o lesiones de diversas índoles[14]”

1.2.7. Marco legal

- La gestión de la SST se basa en la Constitución Política del Perú y en la normativa vigente correspondiente, lo que proporciona un marco legal que define los deberes y derechos aplicables a las actividades productivas y de servicios[17]
- “Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley 29783 del 2011, el cual tiene como objetivo de promover una cultura de prevención de riesgos laborales a cargo de los empleadores, fiscalización del MTPE y los sindicatos[17]”

- “El Reglamento, de conformidad con lo previsto en la Ley N° 29783 y su Reglamento, aprobado por el Decreto Supremo 005-2012-TR[17]”
- “DS N°011-2019-TR Aprueban el Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo para el Sector de Construcción (11/07/2019)[19]”
- “Ley N°28551, Ley que establece la obligación de elaborar y presentar Planes de Contingencia y el Procedimiento de Evaluación y Probación de los Instrumentos de Gestión de Seguridad para las Actividades de Hidrocarburos[17]”

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

2.1. TIPO, NIVEL Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

- **Tipo de investigación**

Descriptiva, se evaluarán los principales “riesgos laborales” presentes en la empresa de conexiones de gas natural.

- **Nivel de investigación**

Descriptiva

- **Diseño de investigación**

No experimental.

2.2. POBLACIÓN Y TAMAÑO DE MUESTRA

2.2.1. Población

Constituida por funcionarios y personal en cada área de trabajo de la empresa de conexiones de gas natural.

2.2.2. Tamaño de muestra

La muestra es no probabilística y no aleatoria, es decir, este tipo de muestra facilita al investigador crear muestras para una observación y recolección de datos más confiable. La muestra, estará representada por el personal/turno del área de instalación de conexión de redes de los usuarios.

Los datos se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1

Recursos humanos/turno	
Descripción	Cantidad
Línea de mando	2
Calicatero/Excavador	44
Conductores	2
Vigías	3
Señaleros	2
Compactación	7
Fusionista	1
Ayudantes fusionistas	1
Residente de obra	1
PDR	1
Cortador	2
Operador de maquinaria línea amarilla	3
Albañil	6
Relacionista comunitario	1
Almacenero	1
Gasfitero	1
RSD	2
Replanteador	1
Operador de GPS	1
TOTAL	82

2.3. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

2.3.1. Variable independiente

VI = “Plan de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente”

2.3.2. Variable dependiente

VD = “Empresas de conexiones de gas natural”

2.3.3. Operacionalización de variables

Se detalla en la Tabla 2.

Tabla 2

Operacionalización de variables

Variable Independiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores
VI: Plan de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente	[8] “es aquel documento de gestión, mediante el cual el empleador desarrolla la implementación del sistema de gestión de SST en base a los resultados de la evaluación inicial o de evaluaciones posteriores o de otros datos disponibles, con la participación de los trabajadores, sus representantes y la organización sindical”.	D_{I.1}: Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo D_{I.2}: Normativa D_{I.3}: Documentación	I_{I.1.1}: Riesgo laboral I_{I.1.2}: Evaluaciones I_{I.1.3}: Porcentaje de cumplimiento
Variable Dependiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores
VD: Empresas de conexiones de gas natural	Empresa dedicada a la producción, aprovisionamiento y transporte de gas. Se encarga de suministrar a cada hogar o negocio el servicio de gas contratado a alguna de las comercializadoras del mercado y asegurarse de que todo funciona correctamente.	D_{D.1}: Impactos ambientales, sociales y económicos D_{D.2}: Tecnología D_{D.3}: Servicios de instalación	I_{D.1.1}: Nivel de impacto I_{D.1.2}: Numero de procesos y operaciones I_{D.1.3}: Numero de servicios

2.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.4.1. Objetivo principal

“Diseñar un Plan de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente que garantice la seguridad, la salud ocupacional y la preservación del medio ambiente en las empresas de conexión externas de gas natural, Departamento de Ica, 2024”.

2.4.2. Objetivos específicos

OE1: “Determinar los diferentes riesgos laborales para la salud ocupacional de los empleados de empresas de conexión externas de gas natural, Departamento de Ica, 2024”.

OE2: “Evaluar el nivel de conciencia y capacitación del personal respecto a la seguridad y salud ocupacional en las empresas de conexión externas de gas natural, Departamento de Ica, 2024”.

2.5. HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN

2.5.1. Hipótesis principal

“La implementación de un Plan de Seguridad, Salud Ocupacional y Medio Ambiente garantizará de manera integral la seguridad, la salud ocupacional y la preservación del medio ambiente en las empresas de conexión externas de gas natural, Departamento de Ica, 2024”.

2.5.2. Hipótesis específicas

HE1: “La identificación de los diferentes riesgos laborales influye significativamente en la salud ocupacional de los empleados en empresas de conexión externas de gas natural, Departamento de Ica, 2024”.

HE2: “La evaluación del nivel de conciencia y capacitación del personal influye significativamente en la seguridad y salud ocupacional en empresas de conexión externas de gas natural, Departamento de Ica, 2024”

2.6. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.6.1. Técnicas

Lista de Cotejo

[20] Se trata de una herramienta que simplifica la detección de comportamientos, actitudes, habilidades y destrezas. Indica un conjunto de indicadores que posibilitan la evaluación, en un momento particular, para verificar la existencia o falta de estos elementos mediante la ejecución de tareas o acciones.

“Fichaje”: [21] Facilitará la organización bibliográfica, así como la estructuración lógica de las ideas y la recopilación de datos que serán fundamentales para elaborar los conceptos, características, principios y teorías que respaldarán las variables de investigación.

2.6.2. Instrumentos:

“Guía de observación”: [21] Este instrumento se construye en función a indicadores relevantes que permiten analizar el objeto de estudio. Por lo tanto, implica llevar un registro detallado de la fecha, el lugar y la hora en que se lleva a cabo dicho proceso. Esta guía permitirá observar en campo:

- Tipo de Riesgo laboral
- Acto estándar y sub estándar del trabajador
- **Cuestionario.** – En la investigación, se aplicará una encuesta estructurada de preguntas al personal de la empresa.
- **Fichas Bibliográficas.** – Se registrará la información de autores que tienen relación con la investigación.

2.7. PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE DATOS

2.7.1. Procesamiento de datos

[...] “se utilizó el programa estadístico SPSS 22. Este programa, asimismo, pudo dar como resultado las tablas y gráficas para el análisis e interpretación de los resultados[14]”

2.7.2. Interpretación de datos

Se ha contrastado las Hipótesis mediante el “Estadístico Chi cuadrado”.

III. RESULTADOS

3.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El rubro de la empresa está constituido por la instalación interna para uso de gas natural en viviendas, comercial e industrial, asimismo, realiza el mantenimiento de las redes internas.

Las labores de proyectos se realizan en la vía pública, los cuales básicamente consisten en las siguientes actividades:

- “Trazado, corte y demolición de pavimento”
- “Localización de interferencias”
- “Excavación de zanja (mecánica y manual)”
- “Trabajos en frío y caliente”
- “Reposición de concreto y asfalto”
- “Localización de interferencias, tendido de tuberías, Relleno y compactación de zanja, Prueba de hermeticidad”

Las labores de tubería de conexión se realizan en la vía pública, consisten en actividades:

- Corte y demolición de pavimento y veredas
- Excavación manual.
- Trabajos en frío y caliente.
- Reposición de pavimento, veredas.
- Tendido de tubería, relleno y compactación

Las labores de almacén y mantenimiento consisten en las siguientes actividades:

- Almacenamiento de artefactos, accesorios y equipos requeridos por el personal de obra.
- Recepción y despacho de materiales
- Mantenimiento de equipos, maquinarias y vehículos (cambio de aceite, filtros, accesorios)

Las tareas administrativas están constituidas por: uso de materiales de escritorio y limpieza.

3.1.1. Descripción de etapas para instalar gas natural en las viviendas

La empresa encargada de instalar gas natural en las viviendas realiza varias etapas para garantizar una conexión segura y eficiente:

1. Evaluación técnica y viabilidad

- La empresa realiza una evaluación técnica preliminar para verificar si la vivienda es apta para conectarse a la “red de gas natural”. Esto incluye la revisión de la proximidad de la vivienda a la red de distribución y la factibilidad técnica de la instalación.

2. Diseño del proyecto

- Se elabora un plan de instalación detallado, que incluye el recorrido de las tuberías externas desde la red principal de gas hasta la vivienda. También se especifican los puntos de conexión, las válvulas de seguridad y la ubicación del medidor.

3. Tramitación de permisos

- La empresa gestiona los permisos municipales y otros documentos requeridos por las autoridades locales para realizar la instalación de las tuberías en la vía pública, en caso de que sea necesario.

4. Excavación y tendido de tuberías

- Se lleva a cabo la excavación en el área donde se instalarán las tuberías externas, tanto en la vía pública como dentro de la propiedad de la vivienda.
- Se procede a instalar las tuberías que conectarán la red principal de gas natural con la vivienda, asegurando que se cumplan con las normas técnicas y de seguridad.

5. Instalación del medidor de gas

- Se instala el medidor de gas en una ubicación accesible de la vivienda. Este medidor será el encargado de medir el consumo del gas natural y permitirá a la empresa controlar el suministro.

6. Pruebas de seguridad y presión

- Antes de activar el servicio, la empresa realiza pruebas de presión para asegurarse de que no haya fugas en las tuberías y que el sistema esté funcionando de manera segura.
- Estas pruebas garantizan que la instalación cumple con los estándares de seguridad establecidos.

7. Conexión a la red principal

- Tras aprobar las pruebas, se realiza la conexión final entre la vivienda y la red principal de gas natural, lo que permite que el gas fluya hacia el sistema interno de la vivienda.

8. Inspección final

- La empresa lleva a cabo una inspección final para verificar que todo el sistema ha sido instalado correctamente y cumple con las normativas de seguridad.
- Esta inspección garantiza que el sistema de gas esté listo para ser utilizado sin riesgos.

9. Capacitación al usuario

- La empresa ofrece una capacitación breve al usuario sobre el uso adecuado del sistema de gas natural, explicando cómo utilizar las válvulas de seguridad, qué hacer en caso de una fuga de gas, y cómo leer el medidor.

10. Mantenimiento y servicio postventa

- Aunque no es parte directa de la instalación, las empresas suelen ofrecer un mantenimiento periódico o al menos recomendaciones para el mantenimiento de la instalación, asegurando el buen funcionamiento del sistema a largo plazo.

3.2. PELIGROS Y RIESGOS ASOCIADOS EN LAS ETAPAS

3.2.1. Excavación de zanjas

- Para la excavación en la zona de trabajo se delimitará con parantes de madera con cinta reflectiva, malla naranja y cinta amarilla **NO PASAR** en el área de trabajo.
- Para trabajos profundos se realizará el método de Talud de 1:1, está a fin de preservar la salud y seguridad del personal a ingresar a fusionar en zanja mayor a 1,50 m. de profundidad

Tabla 3

Excavación de zanja: Peligros y riesgos			
Etapas	Elemento	Riesgo/peligro	Medida de control
EXCAVACIÓN DE ZANJAS	Ruido	Exposición al ruido	Tapones auditivos
	Polvo	Exposición al polvo	Humedecer zona de trabajo, uso de mascarilla.
	Zanja abierta	Derrumbes	Realización de talud, salir de zanja al paso de vehículos.
	Interferencias	Choque eléctrico	Dar aviso inmediato al encontrar interferencias, verificar estado de herramientas, uso de herramientas con aislante.
	Levantamiento incorrecto de carga	Lumbalgia	Levantamiento de carga haciendo uso de las piernas sin flexionar columna.
	Trabajo nocturno	Caídas a distinto nivel	Iluminación y señalización de área de trabajo.
	Maquinaria amarilla de línea	Atropellos	Plan de señalización, señales preventivas, cachacos, estar atento a indicaciones del vigía.
	Zanja abierta	Caída a distinto nivel	Zanja libre de material a 60 cm y llenado de ATS de peligros, señalización del área de trabajo.

3.2.2. Tendido de tubería

- Para el tendido de tubería se delimitará con parantes de madera con cinta reflectiva, malla naranja y cinta amarilla **NO PASAR** en el área de trabajo.
- Para trabajos de carga de tubería se respetará el peso aproximado de carga de 25 kg/persona, para esto el desfile de tubería se realizará con personal de acuerdo a la liga de tubería

Tabla 4

Tendido de tubería: Peligros y riesgos

Etapa	Elemento	Riesgo/peligro		Medida de control
TENDIDO DE TUBERIAS	Ruido	Exposición	al	Tapones auditivos
	Polvo	Exposición	al	Humedecer zona de trabajo, uso de mascarilla.
	Zanja abierta	Derrumbes		Realización de talud, salir de zanja al paso de vehículos.
	Interferencias	Choque eléctrico		Dar aviso inmediato al encontrar interferencias, verificar estado de herramientas, uso de herramientas con aislante.
	Levantamiento incorrecto de carga	Lumbalgia		Levantamiento de carga haciendo uso de las piernas sin flexionar columna.
	Trabajo nocturno	Caídas a distinto nivel		Iluminación y señalización de área de trabajo.
	Maquinaria de línea amarilla	Atropellos		Plan de señalización, señales preventivas, cachacos, estar atento a indicaciones del vigía.
	Zanja abierta	Caída a distinto nivel		Zanja libre de material a 60 cm y llenado de ATS de peligros, señalización del área de trabajo.

3.2.3. Fusión de tubería

- Para realizar la fusión de tuberías se realizará por electro fusión, las personas que participarán será un Fusionista homologado.
- Se utilizará iluminación de torre luminaria, como también linterna tipo minero (linterna de cabeza) para visualizar más específico.
- Se verificará que los cables de extensión deben tener el tamaño apropiado para poder soportar la carga eléctrica. Los cables sobrecargados pueden calentarse y causar incendios o daños al equipo.
- Los grupos electrógenos en caso se utilicen deben de estar sobre bandejas antiderrame que tengan una capacidad del %110 del total de combustible a utilizar, se deberá de contar con polo de puesta a tierra enterradas de manera correcta.

Tabla 5

Fusión de tubería: Peligros y riesgos

Etapa	Elemento	Riesgo/peligro	Medida de control
FUSIÓN DE TUBERÍAS	Ruido	Exposición al ruido	Colocar el grupo electrógeno a una distancia no menor a 5 metros, Tapones auditivos
	Talud inestable	Derrumbes	Apuntalamientos, permiso de trabajo en excavación, arnés y línea de vida.
	Conexiones eléctricas en mal estado	Choque eléctrico	Check list del equipo de electro fusión, elaboración de Análisis de trabajo seguro, polo puesto a tierra.
	Escasa iluminación	Caída a nivel y desnivel	Contar iluminación suficiente en el área de trabajo.
	Levantamiento incorrecto de carga	Lumbalgia	Levantamiento de carga haciendo uso de las piernas sin flexionar columna.
	Proyección de partículas	Lesiones visuales	Lentes de seguridad
	Tránsito de vehículos	Colisión vehicular	Plan de señalización, señales preventivas, cachacos, Policía de tránsito, conos, mallas.
	Zanja abierta	Caída a distinto nivel	Zanja libre de material a 60 cm y llenado de ATS de peligros, señalización del área de trabajo.

3.2.4. Reposición de terreno

- Para la reposición del terreno, se tendrá el apoyo de maquinarias de línea amarilla, para el desarrollo de esta actividad solo intervendrán el vigía y el operador, se verificará que ningún excavador se encuentre en la zanja en los tramos que se van tapando.
- Para el compactado del terreno se utilizarán tres (03) vibro compactadores, los cuales dejarán el terreno de acuerdo a estado encontrado y las condiciones técnicas exigidas.

Tabla 6

Reposición del terreno: peligros y riesgos

Etapas	Elemento	Riesgo/peligro	Medida de control
TAPADO DE TERRENO	Transeúntes	Atropellos	Vigía y señalización del área de trabajo
	Ruido	Exposición al ruido	Tapones auditivos
	Proyección de partículas	de Lesiones visuales	Lentes de seguridad
	Tránsito de vehículos	de Colisión vehicular	Plan de señalización, señales preventivas, cachacos, conos, mallas.
	Polvo	Exposición al polvo	Humedecer zona de trabajo, uso de mascarilla.
	Escasa iluminación	Golpes, caídas	Torre de iluminación, paneles LED
	Zanja	Caída a distinto nivel	Zanja libre de material a 60 cm y llenado de ATS de peligros, señalización del área de trabajo.
	Levantamiento incorrecto de carga	Lumbalgia	Levantamiento de carga haciendo uso de las piernas sin flexionar columna.
	Ruido	Exposición al ruido	Tapones auditivos
	Combustible	Incendio	Extintor PQS, Hoja MSDS del combustible
COMPACTACIÓN	Vibraciones	Exposición a vibraciones	Pausas activas, uso de guantes antivibración
	Tránsito de vehículos	de Colisión vehicular	Plan de señalización, señales preventivas, cachacos, conos, mallas.
	Levantamiento incorrecto de carga	Lumbalgia	Levantamiento de carga haciendo uso de las piernas sin flexionar columna.
	Proyección de partículas	de Lesiones visuales	Lentes de seguridad
	Escasa iluminación	Golpes, caídas	Torre de iluminación, linternas para casco
	Equipos Vibro compactador en movimiento	Aplastamiento	Manipulación de equipo con ambas manos y uso de zapatos con punteras reforzada

3.3. ENCUESTA DE PERCEPCIÓN

3.3.1. Información General

Tabla 7

Años de experiencia en la empresa		
Alternativas (Años)	Frecuencia	Porcentaje (%)
1	37	45,12
2-3	29	35,36
4 a más	16	19,51
TOTAL	82	100,0

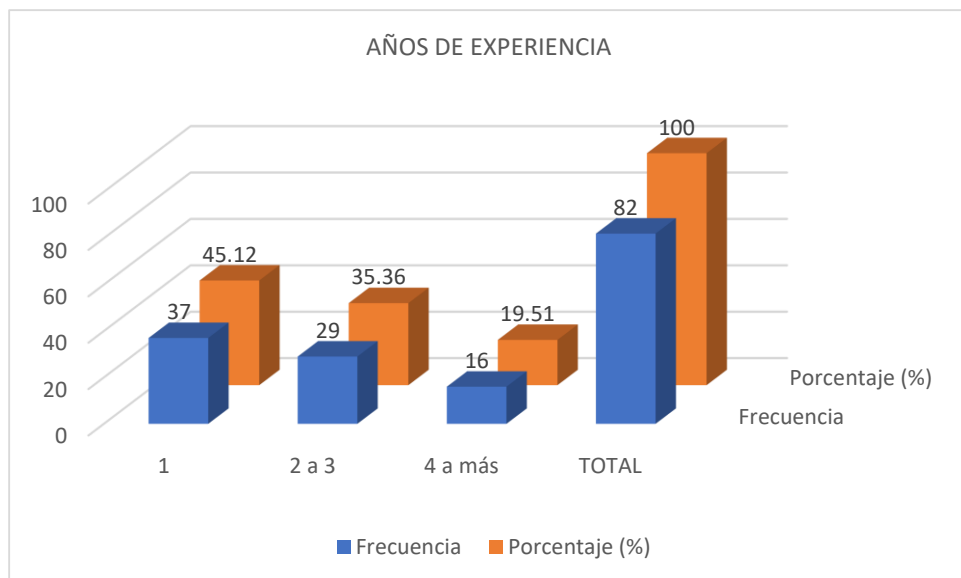


Figura 1: Años de experiencia

Interpretación:

El 45,12% de los encuestados señalan que tienen un año de experiencia, el 35,36% tienen de 2 a 3 años y el 19,51% más de 4 años.

Tabla 8

Nivel de formación

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Básico	10	12,19
Técnico	27	32,92
Universitario	45	54,87
TOTAL	82	100,0

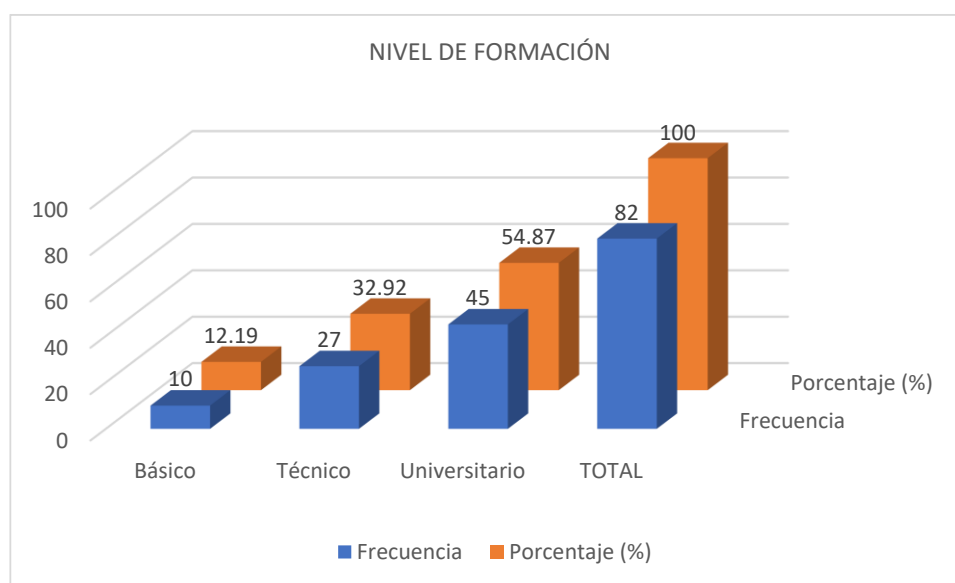


Figura 2: Nivel de formación

Interpretación:

El 54,87% de los participantes señalan que tienen un nivel de formación universitario, el 32,92% son técnicos y el 12,19% nivel básico.

3.3.2. Seguridad en el trabajo

1. ¿Recibe regularmente formación sobre procedimientos de seguridad?

Tabla 9

Procedimientos de seguridad		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	42	51,21
No	10	12,19
A veces	30	36,58
TOTAL	82	100,0

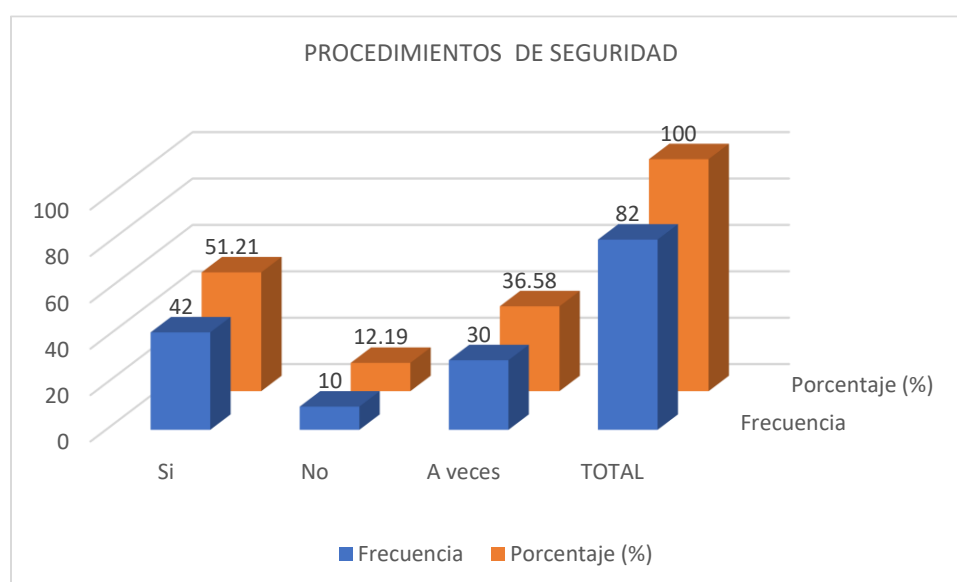


Figura 3: Procedimientos de seguridad

Interpretación:

El 51,21% de los entrevistados señalan que si reciben regularmente formación en relación a los procedimientos de seguridad, el 36,58% a veces y el 12,19% indican que no.

2. ¿Conoce los riesgos específicos asociados a su puesto de trabajo?

Tabla 10

Riesgos en puestos de trabajo

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	39	47,56
No	15	18,29
A veces	28	34,14
TOTAL	82	100,0

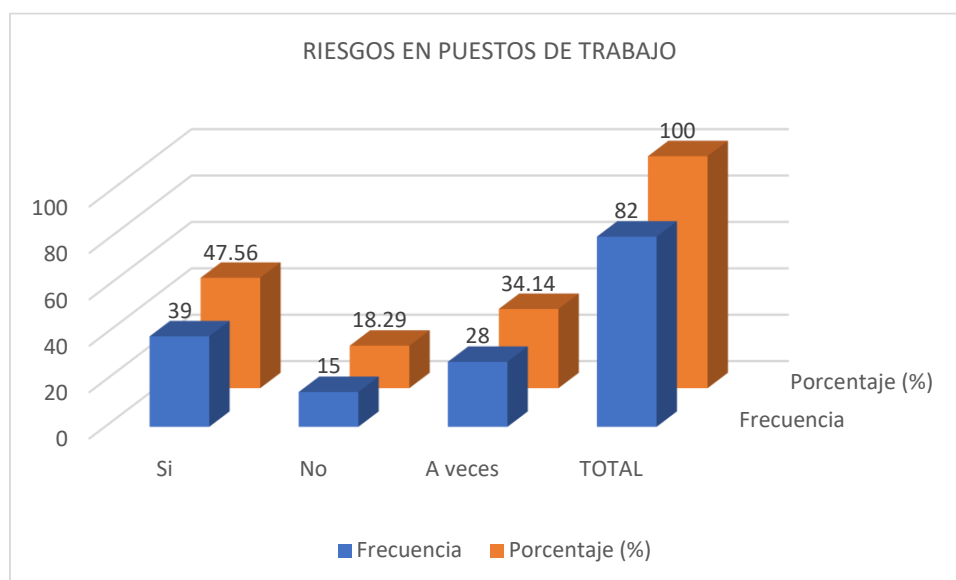


Figura 4: Riesgos en puestos de trabajo

Interpretación:

El 47,56% de los entrevistados señalan que si conocen los riesgos específicos en sus puestos de trabajo, el 34,14% a veces y el 18,29% indican que no.

3. ¿Se le proporciona EPP's adecuado para realizar su trabajo?

Tabla 11

Equipo de Protección Personal		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	37	45,12
No	14	17,07
A veces	31	37,80
TOTAL	82	100,0

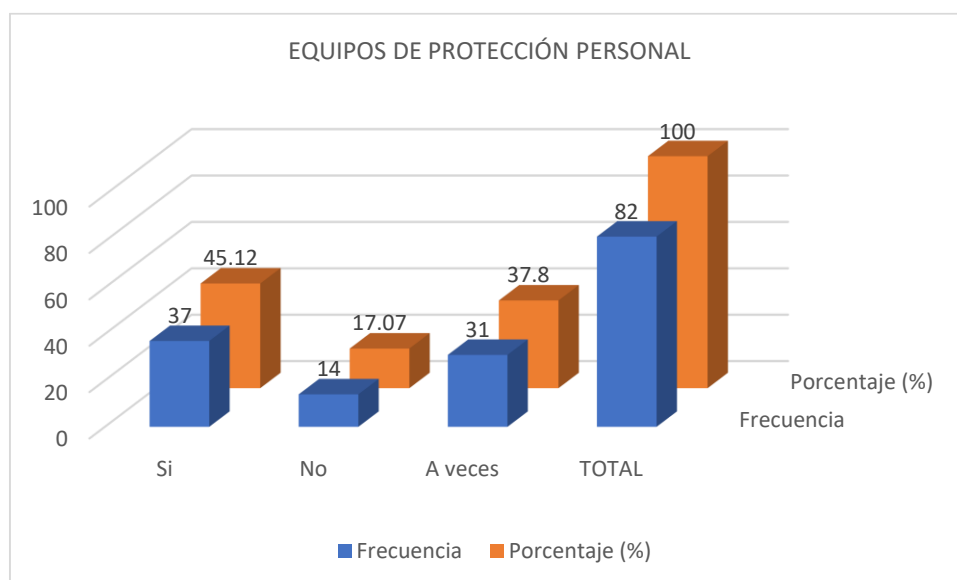


Figura 5: Equipo de protección personal

Interpretación:

El 45,12% de los participantes señalan que la empresa proporciona los EPP's, el 37,80% a veces y el 17,07% indican que no.

4. ¿Cumple con el uso del EPP's en todo momento?

Tabla 12

Cumplimiento de uso de EPP

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	39	47,56
No	8	9,75
A veces	35	42,68
TOTAL	82	100,0

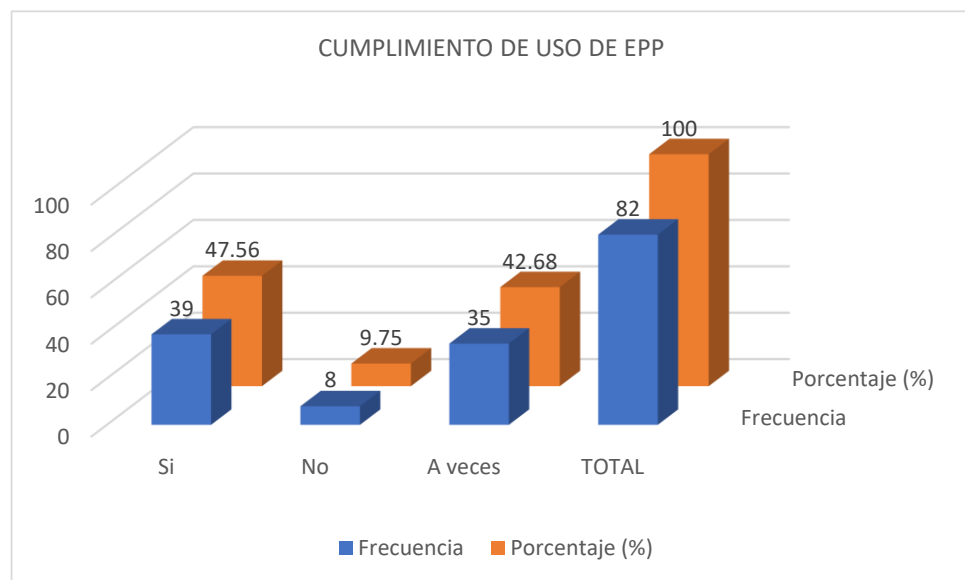


Figura 6: Cumplimiento de uso de EPP

Interpretación:

El 47,56% de los encuestados señalan que sí cumplen con el uso de los EPP's, el 42,68% a veces y el 9,75% indican que no.

5. ¿Conoce el procedimiento en caso de emergencias o accidentes?

Tabla 13

Procedimiento en caso de emergencia o accidente		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	40	48,78
No	15	18,29
A veces	27	32,92
TOTAL	82	100,0

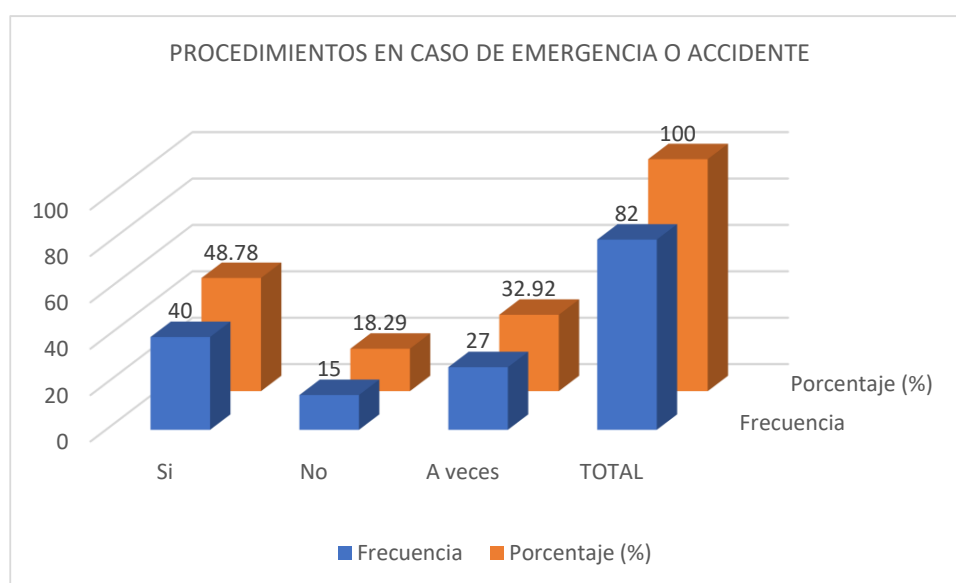


Figura 7: Procedimiento en caso de emergencia o accidente

Interpretación:

El 48,78% de los entrevistados señalan que sí conocen los procedimientos en caso de emergencia o accidentes, el 32,92% a veces y el 18,29% indican que no.

6. ¿Cómo calificaría las condiciones de seguridad en su área de trabajo?

Tabla 14

Condiciones de seguridad		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Muy seguro	20	24,39
Seguro	29	35,36
Muy inseguro	18	21,95
Inseguro	15	18,29
TOTAL	82	100,0

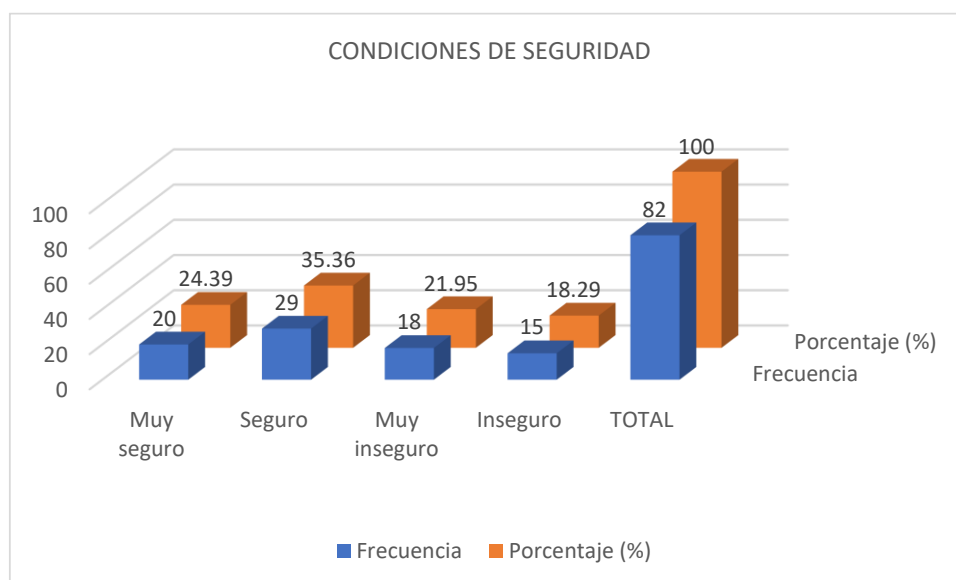


Figura 8: Condiciones de seguridad

Interpretación:

El 35,36% de los participantes señalan que las condiciones de seguridad son seguros, el 24,39% muy seguro, el 21,95% muy inseguro y el 18,29% inseguro.

3.3.3. Salud ocupacional

1. ¿La empresa realiza exámenes médicos periódicos?

Tabla 15

Exámenes médicos periódicos		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	23	28,04
No	17	20,73
A veces	42	51,21
TOTAL	82	100,0

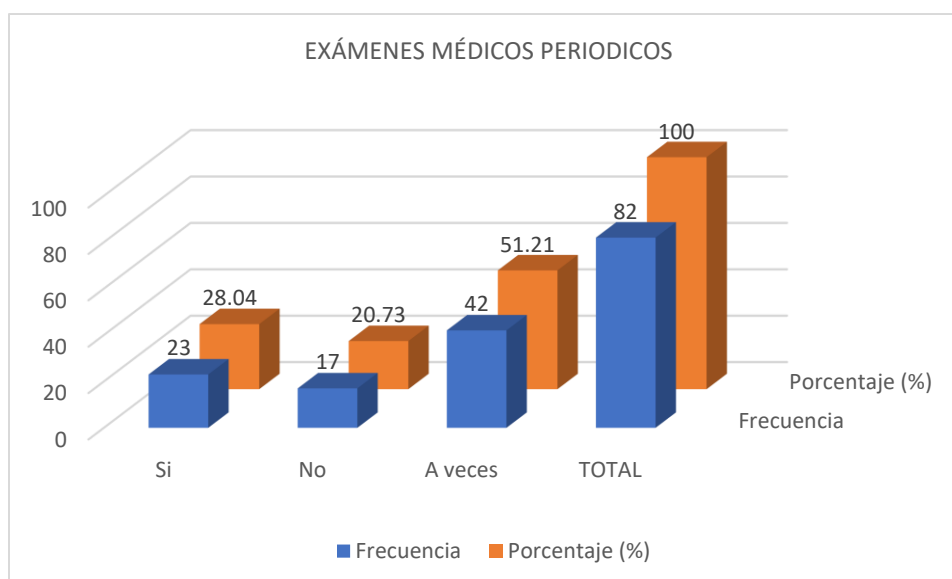


Figura 9: Exámenes médicos periódicos

Interpretación:

El 51,21% de los participantes señalan que a veces la empresa realiza exámenes periódicos, el 28,04% indican que sí y el 20,73% responden que no.

2. ¿Considera que las condiciones de trabajo afectan su salud física o mental?

Tabla 16

Afectación de salud física o mental

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	43	52,43
No	12	14,63
A veces	27	32,92
TOTAL	82	100,0

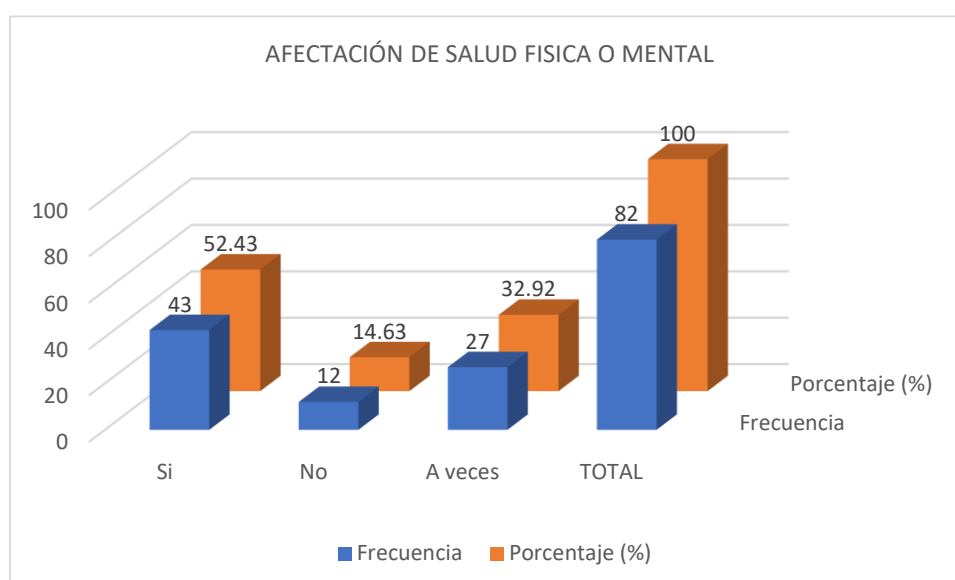


Figura 10: Afectación de salud física o mental

Interpretación:

El 52,43% de los entrevistados señalan que las condiciones de trabajo afectan su salud física o mental, el 32,92% a veces y el 14,63% responden que no.

3. ¿Ha experimentado algún síntoma relacionado con el estrés laboral (ansiedad, insomnio, etc.) en el último año?

Tabla 17

Estrés laboral		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	44	53,65
No	5	6,09
A veces	33	40,24
TOTAL	82	100,0

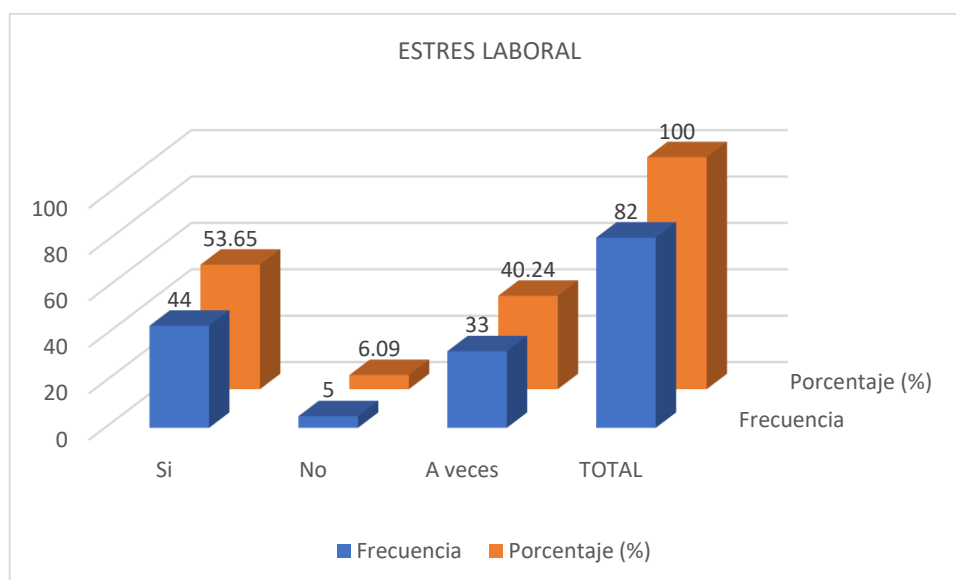


Figura 11: Estrés Laboral

Interpretación:

El 53,65% de los encuestados señalan que en el último año han experimentado síntomas de estrés laboral, el 40,24% a veces y el 6,09% responden que no.

4. ¿Existen condiciones ergonómicas adecuadas en su puesto de trabajo?

Tabla 18

Condiciones ergonómicas		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	27	32,92
No	18	21,95
A veces	45	54,87
TOTAL	82	100,0

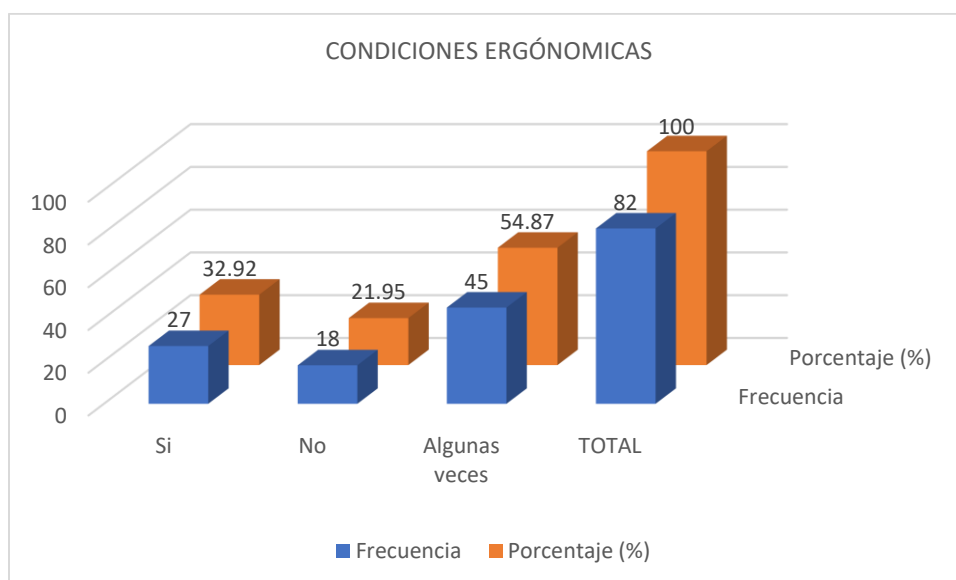


Figura 12: Condiciones ergonómicas

Interpretación:

El 54,87% de los entrevistados señalan que a veces existen condiciones ergonómicas en el trabajo, el 32,92% responden que sí y el 21,95% indican que no.

5. ¿Tiene acceso a recursos o apoyo económico para tratar problemas de salud mental o física?

Tabla 19

Recursos económicos/problemas de salud mental o física		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	20	24,39
No	19	23,17
A veces	43	52,43
TOTAL	82	100,0

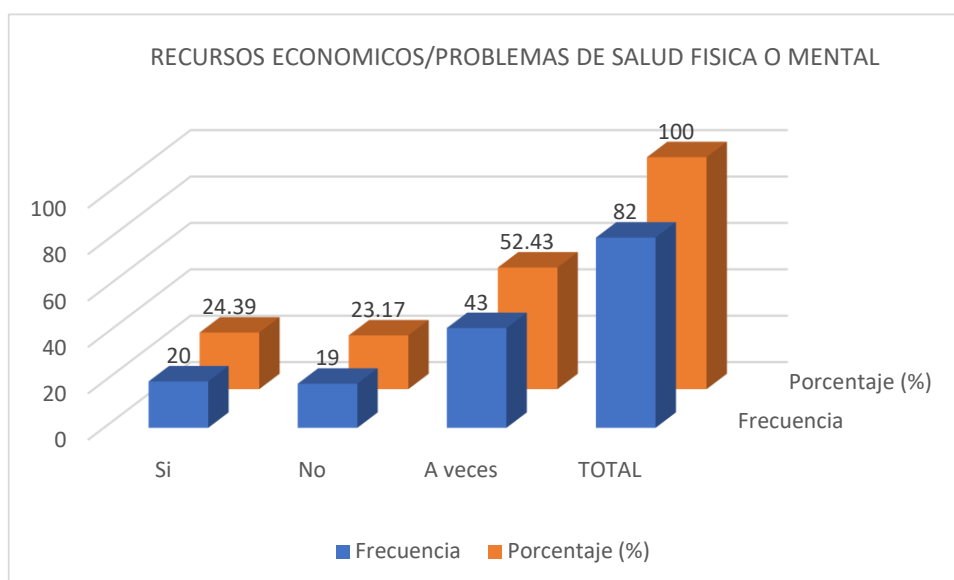


Figura 13: Recursos económicos/problemas de salud mental o física

Interpretación:

El 52,43% de los entrevistados señalan que a veces tienen acceso a recursos o apoyo económico cuando presentan problemas de salud física o mental, el 24,39% responden que sí y el 23,17% indican que no.

3.3.4. Medio ambiente

1. ¿Se le ha capacitado sobre la gestión de residuos y el impacto ambiental de sus actividades laborales?

Tabla 20

Capacitación sobre gestión de residuos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	31	37,80
No	10	12,19
A veces	41	50,0
TOTAL	82	100,0

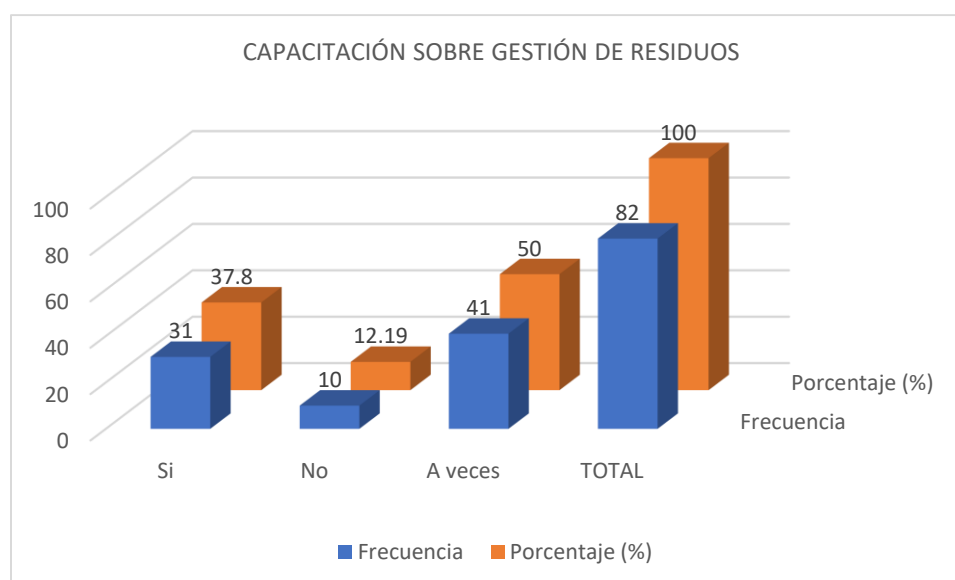


Figura 14: Capacitación sobre gestión de residuos

Interpretación:

El 50,0% de los participantes señalan que a veces se les ha capacitado en relación a la gestión de residuos, el 37,80% responden que sí y el 12,19% indican que no.

2. ¿La empresa cuenta con un programa de reciclaje o gestión de residuos?

Tabla 21

Programa de reciclaje		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	44	53,65
No	7	8,53
Desconozco	31	37,80
TOTAL	82	100,0

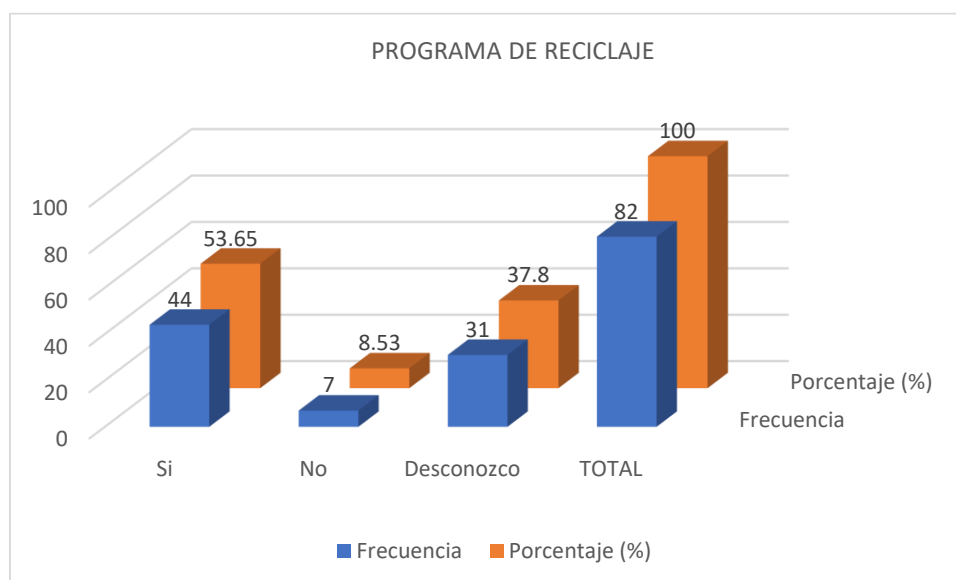


Figura 15: Programa de reciclaje

Interpretación:

El 53,65% de los entrevistados señalan que la empresa tiene un programa de reciclaje o gestión de residuos, el 37,80% desconoce y el 8,53% indican que no.

3. En su área de trabajo, ¿se promueve el uso eficiente de recursos (agua, energía, materiales)?

Tabla 22

Uso eficiente de recursos

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	29	35,36
No	10	12,19
A veces	43	52,43
TOTAL	82	100,0

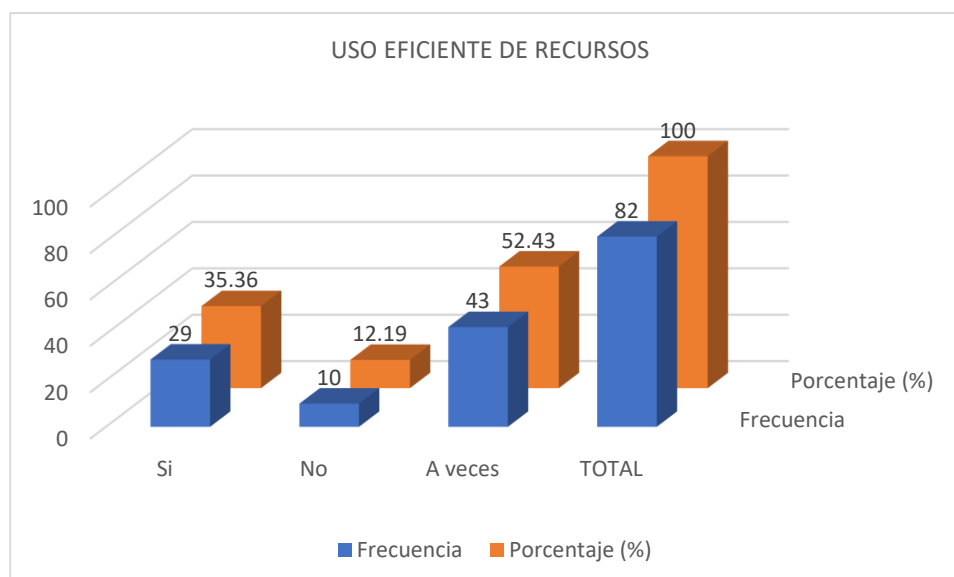


Figura 16: Uso eficiente de recursos

Interpretación:

El 52,43% de los encuestados señalan que a veces en su área de trabajo se promueve el uso eficiente de recursos, el 35,36% responde que sí y el 12,19% indican que no.

4. ¿Considera que la empresa está comprometida con la reducción de su impacto ambiental?

Tabla 23

Reducción de impacto ambiental		
Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	44	53,65
No	8	9,75
A veces	30	36,58
TOTAL	82	100,0

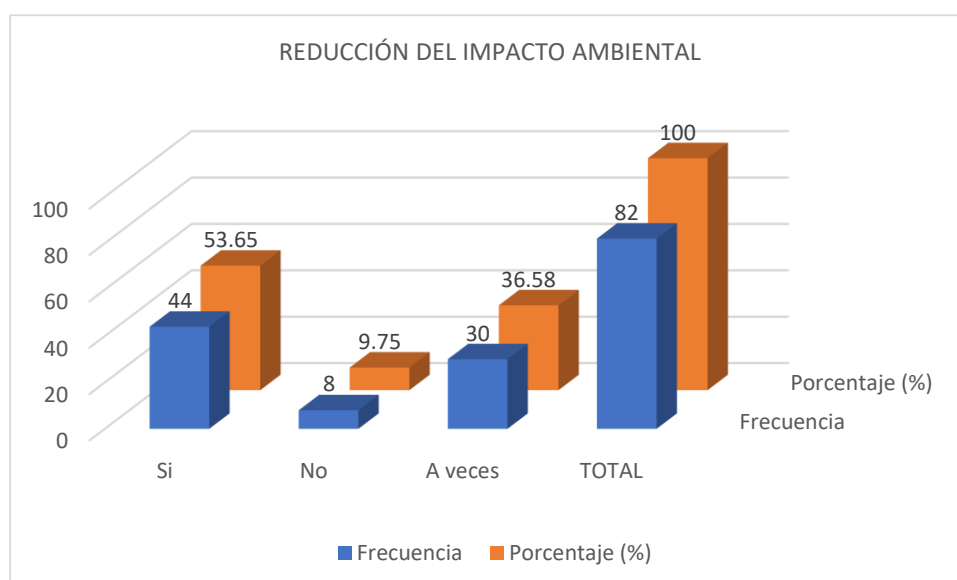


Figura 17: Reducción de impacto ambiental

Interpretación:

El 53,65% de los participantes señalan que la empresa está comprometida con la reducción del impacto ambiental que genera, el 36,58% a veces y el 9,75% indican que no.

3.4. “PLAN DE SEGURIDAD, SALUD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE”

Objetivos:

- Implementar el control y la gestión de las acciones, actividades, recursos materiales y humanos en la empresa en la ejecución de la construcción de redes para la distribución de gas natural, con el fin de evitar y prevenir riesgos laborales y garantizar la seguridad física de los trabajadores[17]
- Establecer los procesos, acciones y recursos para la prevención de accidentes y enfermedades laborales frente a los riesgos que no puedan ser eliminados[17]

3.4.1. Corte de pavimento

En la etapa de corte de pavimento, para instalar gas a domicilio, es fundamental que los trabajadores sigan medidas de seguridad rigurosas para evitar accidentes, ya que esta tarea implica el uso de herramientas y maquinaria pesada, la manipulación de asfalto o concreto, y posibles riesgos en zonas urbanas.

1. Uso de Equipos de Protección Personal (EPP)

- Casco de seguridad: Para proteger la cabeza de golpes o caídas de objetos mientras se realiza el corte.
- Guantes de protección: Para evitar cortes y quemaduras al manipular herramientas y materiales.
- Botas de seguridad con puntera reforzada: Estas protegen los pies de objetos pesados y ofrecen una suela antideslizante, crucial en terrenos mojados o irregulares.
- Gafas de seguridad: Imprescindibles para proteger los ojos de partículas que puedan salir despedidas durante el corte del pavimento.
- Protección auditiva: Dado el uso de maquinaria ruidosa como cortadoras de pavimento, se deben usar tapones o protectores auditivos.
- Mascarillas o respiradores: Para evitar la inhalación de polvo, especialmente en el corte de concreto o asfalto, ya que puede liberar partículas finas peligrosas.

2. Inspección del área y señalización

- Inspección previa del área: Antes de iniciar el corte, se debe inspeccionar el área para detectar posibles obstáculos subterráneos, como tuberías de agua, electricidad, telecomunicaciones u otros servicios.
- Marcado y señalización: La zona de trabajo debe estar claramente señalizada para advertir a los transeúntes y conductores. Esto incluye el uso de vallas, cintas de advertencia y conos de tráfico alrededor de la zona de corte.
- Permisos y notificaciones: En muchos casos, es necesario obtener permisos municipales y notificar a las autoridades locales antes de cortar el pavimento, especialmente si la obra afecta a la vía pública.

3. Manejo seguro de la maquinaria

- Cortadora de pavimento: Las máquinas de corte, como las cortadoras de disco o sierras, deben estar en buen estado de mantenimiento. Solo personal capacitado y autorizado debe operar estas máquinas.
- Verificación de las cuchillas: Antes de operar, se debe comprobar que las cuchillas de la cortadora estén en buen estado, sin fisuras ni desgastes que puedan causar accidentes.
- Control del polvo: Es necesario utilizar sistemas de control de polvo, como la aspersión de agua sobre la superficie mientras se realiza el corte. Esto minimiza la dispersión de partículas en el aire y mejora la visibilidad del operador.

4. Prevención de accidentes por desprendimientos

- Se deben tomar precauciones para evitar que fragmentos de pavimento o concreto cortado se desprendan de forma descontrolada. Los fragmentos cortados deben ser retirados y asegurados de inmediato para evitar que obstruyan el área de trabajo o causen tropiezos.

5. Medidas de control de tráfico

- Si el corte se realiza en una vía pública o en una zona con tránsito vehicular, es fundamental tener un plan de desvío de tráfico. Esto puede incluir el uso de señales, semáforos temporales y la presencia de un banderillero para dirigir el tráfico.

- Zonas peatonales protegidas: Si el trabajo se realiza cerca de zonas peatonales, se deben habilitar rutas seguras para los peatones y colocar vallas que impidan el acceso a la zona de corte.

6. Protección contra riesgos eléctricos y de servicios subterráneos

- Es crucial realizar una identificación precisa de cables eléctricos, tuberías de gas, agua o telecomunicaciones que puedan estar enterrados en el área de corte. Esto puede requerir la consulta de planos subterráneos y, en algunos casos, el uso de equipos de detección como escáneres subterráneos.
- Desconexión de servicios: En algunos casos, puede ser necesario desconectar temporalmente servicios como la electricidad o el agua para evitar incidentes durante el corte del pavimento.

7. Protección ante vibraciones y ruido

- Las máquinas de corte de pavimento generan altas vibraciones y niveles de ruido. Se debe minimizar la exposición prolongada a las vibraciones mediante descansos regulares y la rotación de tareas entre los trabajadores.
- Se deben utilizar amortiguadores de vibración en las herramientas y garantizar que los operadores utilicen guantes que absorban las vibraciones.

8. Seguridad durante el manejo de fragmentos de pavimento

- Los fragmentos del pavimento cortado pueden ser pesados y tener bordes afilados. Deben ser manipulados con herramientas adecuadas como palas, palancas o máquinas elevadoras para evitar lesiones en la espalda o en las manos.
- Despeje inmediato: Se debe limpiar el área de escombros tan pronto como sea posible para mantener el área de trabajo ordenada y evitar accidentes por tropiezos.

9. “Plan de emergencia y primeros auxilios”

- En caso de accidente, es fundamental contar con un plan de respuesta de emergencia bien definido, que incluya la presencia de un kit de primeros auxilios y personal capacitado en su uso.

- Debe haber un protocolo de evacuación claro en caso de un incidente mayor, como el corte accidental de una tubería de gas o una línea eléctrica.

10. Supervisión y comunicación

- Un supervisor de seguridad debe estar presente para monitorear el cumplimiento de las medidas de seguridad y para tomar decisiones inmediatas ante cualquier situación de riesgo.
- El equipo de trabajo debe contar con sistemas de comunicación, como radios o teléfonos móviles, para coordinar acciones y reportar incidentes de manera rápida y eficiente.

Resumen de medidas clave:

- Uso adecuado de EPP: cascos, guantes, protección ocular y auditiva, y botas de seguridad.
- Identificación y marcaje de servicios subterráneos antes de cortar.
- Operación de maquinaria por personal capacitado y en buen estado.
- Control de polvo y fragmentos mediante sistemas de agua y limpieza constante.
- Control del tráfico y protección de peatones con señalización adecuada.
- “Plan de emergencia y primeros auxilios en caso de accidente”.

3.4.2. Excavación y tendido de tuberías

En esta etapa, es fundamental que los trabajadores sigan estrictas medidas de seguridad para prevenir accidentes y garantizar un trabajo seguro y eficiente.

1. Uso de Equipos de Protección Personal (EPP)

- Casco de seguridad: Para proteger la cabeza de posibles caídas de objetos o golpes durante la excavación.
- Guantes de protección: Para evitar cortes, abrasiones o contacto con materiales peligrosos.
- Calzado de seguridad: Botas con punta de acero para proteger los pies de objetos pesados o afilados, y con suela antideslizante para evitar resbalones en terrenos inestables.

- Gafas de seguridad: Para proteger los ojos de partículas de tierra, polvo y otros materiales que puedan ser arrojados durante la excavación.
- Ropa de alta visibilidad: Los chalecos o uniformes reflectantes ayudan a que los trabajadores sean visibles, especialmente en áreas con tráfico o maquinaria en movimiento.
- Protección auditiva: Si se utilizan herramientas o maquinaria ruidosa, como perforadoras o excavadoras, se deben utilizar tapones o auriculares para proteger los oídos.

2. Identificación y marcado de servicios subterráneos

- Verificación de instalaciones subterráneas: Antes de comenzar la excavación, se debe realizar una verificación previa de la ubicación de cables eléctricos, tuberías de agua, desagües u otros servicios subterráneos, para evitar daños o accidentes durante la perforación.
- Marcado de las zonas de riesgo: Utilizar pintura, banderines o señalización adecuada para marcar las áreas donde existan otros servicios enterrados.

3. Capacitación en procedimientos de excavación segura

- Los trabajadores deben estar capacitados en técnicas de excavación segura, especialmente en el uso de maquinaria pesada y herramientas manuales.
- Deben conocer los procedimientos de excavación en zanjas, sobre todo en cuanto a la profundidad y el uso de soportes o taludes para evitar desmoronamientos de la tierra.

4. Prevención de derrumbes y desprendimientos

- Estabilización de las paredes de la excavación: Si las zanjas o agujeros son profundos, deben utilizarse soportes o refuerzos laterales para prevenir derrumbes. Alternativamente, se pueden crear taludes en los bordes para dar estabilidad al terreno.
- Supervisión constante: Un supervisor de seguridad debe monitorear el área de excavación para detectar posibles signos de inestabilidad en el terreno.

5. Manejo seguro de maquinaria y herramientas

- Los operadores de maquinaria pesada, como excavadoras, deben estar debidamente capacitados y contar con licencias para su uso.
- Se debe mantener una distancia segura entre los operadores de maquinaria y los trabajadores que realizan excavación manual.
- Las herramientas manuales como picos y palas deben estar en buenas condiciones, sin daños que puedan provocar accidentes.

6. Control de riesgos ambientales

- Ventilación adecuada: En excavaciones profundas o confinadas, es importante garantizar que haya suficiente ventilación para evitar la acumulación de gases tóxicos o inflamables.
- Prevención de caídas: Se deben colocar barandas o vallas temporales alrededor de la excavación para evitar caídas accidentales de trabajadores o peatones.

7. Monitoreo de gases inflamables

- Es crucial realizar una detección continua de gases en la zona de excavación, especialmente cuando se trabaja cerca de instalaciones de gas. Se deben utilizar equipos de detección de gases como metano o propano, que puedan filtrarse del suelo o de tuberías cercanas.

8. Protección contra el tráfico y el entorno

- En áreas con tráfico vehicular o peatonal, se deben utilizar señales, barreras y desviaciones de tráfico adecuadas para proteger tanto a los trabajadores como a los transeúntes.
- Un responsable de tránsito o un banderillero puede ser designado para dirigir el tráfico y evitar accidentes.

9. Plan de respuesta ante emergencias

- Se debe contar con un plan de emergencia claro y conocido por todos los trabajadores, si ocurre un accidente, como una fuga de gas, un derrumbe o un contacto accidental con líneas eléctricas.
- Tener un equipo de primeros auxilios y personal capacitado en su uso en el lugar de trabajo.

10. Comunicación eficaz

- El equipo debe contar con un sistema de comunicación confiable, como radios, para coordinar las operaciones entre los distintos equipos de trabajo y reportar cualquier incidente o riesgo de manera inmediata.

Resumen de medidas clave:

- EPP adecuado para cada tipo de riesgo.
- Inspección y marcado de servicios subterráneos.
- Capacitación en excavación segura y manejo de maquinaria.
- Prevención de derrumbes con soportes o taludes.
- Monitoreo de gases inflamables y ventilación.
- Señalización y barreras en áreas de tráfico.

3.4.3. Fusión de tuberías

En esta etapa los trabajadores deben seguir estrictas medidas de seguridad, ya que implica la manipulación de tuberías de polietileno u otros materiales que se unen mediante calor o presión. Este proceso requiere precauciones para evitar riesgos de quemaduras, intoxicaciones o fallas en la instalación que puedan generar fugas de gas.

1. Uso de EPP

- Guantes resistentes al calor: Los trabajadores deben usar guantes específicos para protegerse del calor generado durante el proceso de fusión, que puede alcanzar temperaturas elevadas.
- Gafas de seguridad: Para evitar daños oculares por salpicaduras de materiales calientes o partículas durante la manipulación de las tuberías.
- Ropa de protección: Los trabajadores deben usar ropa que cubra completamente el cuerpo, preferiblemente de materiales resistentes al calor, para evitar quemaduras.
- Botas de seguridad: Las botas con puntera reforzada y suela antideslizante son esenciales para evitar lesiones por caídas de herramientas o resbalones en el área de trabajo.

- Mascarillas o respiradores: En caso de exposición a vapores o gases producidos por el proceso de fusión, se deben usar mascarillas adecuadas para evitar la inhalación de sustancias tóxicas.

2. Inspección de los equipos de fusión

- Revisión de la maquinaria: Antes de comenzar la fusión, es fundamental revisar que el equipo de fusión (máquina de termofusión o electrofusión) esté en buen estado de funcionamiento y cumpla con las especificaciones del fabricante.
- Temperatura adecuada: El equipo debe ser calibrado y controlado para mantener la temperatura adecuada de fusión. Un exceso de calor o un calor insuficiente puede comprometer la calidad de la unión.
- Limpieza del equipo: Los cabezales y componentes de la máquina de fusión deben estar limpios de residuos para evitar contaminaciones que puedan afectar la calidad de la unión de las tuberías.

3. Preparación del área de trabajo

- Área libre de materiales inflamables: El lugar donde se realice la fusión debe estar libre de materiales inflamables, ya que la manipulación de fuentes de calor puede representar un riesgo de incendio.
- Ventilación adecuada: Si se está trabajando en espacios cerrados, debe haber ventilación suficiente para evitar la acumulación de gases que puedan ser peligrosos para los trabajadores.
- Superficie estable: La fusión de tuberías debe realizarse en una superficie estable y nivelada para evitar accidentes debido a la falta de equilibrio o estabilidad durante el proceso.

4. Manipulación segura de las tuberías

- Corte de tuberías: Antes de realizar la fusión, las tuberías deben ser cortadas correctamente y sus extremos deben estar limpios y libres de imperfecciones. Los trabajadores deben usar herramientas adecuadas para evitar cortes irregulares que puedan afectar la unión.
- Limpieza de las superficies de fusión: Las áreas de las tuberías que serán fusionadas deben ser limpiadas adecuadamente con soluciones o

herramientas especiales, evitando el uso de elementos que puedan dejar residuos o fibras que comprometan la soldadura.

5. Prevención de quemaduras

- Durante el proceso de fusión, se deben respetar los tiempos de enfriamiento de las tuberías antes de manipularlas, ya que pueden retener el calor durante un tiempo prolongado después de la unión.
- Los trabajadores deben mantener una distancia segura de las zonas de fusión mientras el equipo está en funcionamiento para evitar contacto accidental con superficies calientes.

6. Supervisión y capacitación

- Capacitación del personal: Solo personal capacitado y certificado debe realizar la fusión de tuberías. Los trabajadores deben estar familiarizados con las instrucciones del equipo y los procedimientos de seguridad específicos.
- Supervisión constante: Un supervisor debe estar presente durante el proceso de fusión para garantizar que se sigan todos los protocolos de seguridad y que se mantenga la calidad de la instalación.

7. Control de calidad

- Inspección visual de las uniones: Una vez realizada la fusión, se debe realizar una inspección visual para asegurar que la unión es adecuada, sin burbujas, grietas u otros defectos que puedan comprometer la instalación.
- Pruebas de presión: Después de la fusión y la instalación completa de las tuberías, es fundamental realizar pruebas de presión para asegurarse de que no haya fugas en las uniones.

8. Prevención de riesgos eléctricos (en el caso de electrofusión)

- Equipos con mantenimiento adecuado: Las máquinas de electrofusión deben estar en perfecto estado, con cables e interruptores debidamente aislados.
- Evitar el uso en condiciones húmedas: Si se utiliza una máquina de electrofusión, se debe evitar trabajar en condiciones de humedad o lluvia, a menos que se tomen precauciones adicionales para aislar adecuadamente los equipos eléctricos.

- Desconectar la máquina: La máquina de electrofusión debe ser desconectada de la fuente de energía cuando no esté en uso o durante las tareas de mantenimiento.

9. Señalización y aislamiento del área de trabajo

- La zona de trabajo debe estar correctamente señalizada con cintas de advertencia o vallas para evitar que personas no autorizadas ingresen al área mientras se realiza la fusión.
- Se deben colocar carteles de advertencia sobre los riesgos relacionados con el calor y la electricidad, especialmente si se trabaja en zonas públicas o con presencia de otros trabajadores.

10. Plan de emergencia

- Debe haber un plan de respuesta ante emergencias, como quemaduras, incendios o fugas de gas. El personal debe estar capacitado para actuar de manera rápida y eficiente en caso de un incidente.
- Un botiquín de primeros auxilios debe estar disponible en el área de trabajo, con especial atención a suministros para tratar quemaduras.

Resumen de medidas clave:

- Uso adecuado de EPP: guantes resistentes al calor, gafas de seguridad, botas y ropa de protección.
- Control de temperatura y estado del equipo de fusión.
- Área de trabajo limpia y ventilada, libre de materiales inflamables.
- Capacitación adecuada del personal en el manejo de las máquinas de fusión.
- Inspección de las uniones fusionadas y pruebas de presión para garantizar la seguridad de la instalación.

Estas medidas aseguran que la fusión de tuberías se realice de manera segura, protegiendo tanto a los trabajadores como la integridad de la instalación de gas a domicilio.

3.4.4. Tapado y compactación

En la etapa de tapado y compactación de zanjas para la instalación de gas a domicilio, es crucial seguir una serie de medidas de seguridad para proteger a los trabajadores y a las personas en el entorno. Esta etapa implica el relleno de las zanjas donde se han instalado las tuberías y la posterior compactación del suelo para asegurar su estabilidad.

1. Uso de Equipos de protección personal (EPP)

- Casco de seguridad: Protege la cabeza de golpes o la caída de herramientas o materiales mientras se realizan las tareas.
- Guantes de protección: Para manipular tierra, herramientas y maquinaria sin riesgo de cortes, abrasiones o contacto con superficies calientes.
- Calzado de seguridad: Las botas con puntera reforzada protegen los pies de golpes o aplastamientos, mientras que las suelas antideslizantes ofrecen seguridad en superficies irregulares o mojadas.
- Ropa de alta visibilidad: Los chalecos reflectantes son importantes si la obra se realiza en zonas con tránsito vehicular o peatonal.
- Protección ocular: En el caso de que el suelo o el material a compactar genere polvo o partículas, se deben usar gafas de seguridad.
- Protección auditiva: Si se utilizan máquinas de compactación ruidosas, como pisonos o planchas vibradoras, los trabajadores deben usar protectores auditivos.

2. Verificación del estado de la zanja y tuberías

- Antes de comenzar el tapado, es esencial inspeccionar visualmente la zanja para asegurarse de que las tuberías estén correctamente instaladas y no haya objetos, escombros u obstáculos que puedan comprometer la instalación.
- Se deben realizar pruebas de presión y fugas para verificar que las tuberías de gas no tengan escapes antes de proceder con el relleno.

3. Relleno con material aprobado

- El material utilizado para el tapado de zanjas debe ser apropiado y aprobado, generalmente arena, grava o tierra bien tamizada, que no contenga piedras grandes o escombros que puedan dañar las tuberías.

- **Capa de protección:** Se suele colocar una capa de arena o grava fina alrededor de las tuberías para protegerlas de daños durante el proceso de compactación.

4. Compactación del suelo

- **Uso seguro de equipos de compactación:** Las máquinas de compactación, como pisonos vibradores o planchas compactadoras, deben ser operadas únicamente por personal capacitado y autorizado.
- Se debe mantener una distancia segura entre los trabajadores que están cerca de la zanja y las máquinas de compactación, para evitar atropellos o accidentes con la maquinaria.
- La compactación debe realizarse en capas de material, asegurando que cada capa esté compactada adecuadamente antes de agregar más material. Esto garantiza una compactación uniforme y evita la formación de vacíos que puedan comprometer la estabilidad del suelo.

5. Prevención de riesgos por derrumbes

- Si la zanja es profunda, se debe considerar el riesgo de derrumbes. Antes del tapado, es importante verificar que las paredes de la zanja sean estables y no presenten signos de desmoronamiento.
- Se deben usar taludes o entibados en las zanjas profundas para evitar colapsos durante el tapado y compactación, especialmente si el terreno es inestable.

6. Control del tráfico y aislamiento del área

- Si la obra se realiza en una vía pública, debe haber un control adecuado del tráfico, con señalización visible, vallas de protección y, en su caso, desvíos temporales para vehículos y peatones.
- Barreras y cintas de advertencia deben colocarse alrededor del área de trabajo para evitar que personas no autorizadas ingresen a la zona de compactación, lo que podría generar accidentes.

7. Protección contra riesgos de maquinaria

- Los operadores de maquinaria deben ser capacitadores para utilizar el equipo de manera segura y estar atentos a la presencia de otros trabajadores en la zona.

- Se debe hacer una revisión diaria del estado de las máquinas compactadoras para garantizar su correcto funcionamiento. Los problemas mecánicos pueden generar riesgos adicionales como vibraciones excesivas o pérdida de control.

8. Prevención de exposición a polvo y partículas

- Durante el proceso de tapado y compactación, puede generarse polvo. Para evitar la exposición, es recomendable humedecer el suelo antes y durante la compactación, lo que además mejora la eficiencia del proceso.
- El uso de mascarillas o respiradores puede ser necesario en ambientes con gran cantidad de polvo.

9. Seguridad en zonas peatonales y urbanas

- Si el trabajo se realiza en una zona urbana o residencial, se deben habilitar rutas peatonales seguras alejadas de las zanjas y del área de compactación.
- Además de las señalizaciones y barreras, un banderillero o supervisor puede ayudar a dirigir a los peatones y vehículos si el trabajo afecta zonas transitadas.

10. Supervisión constante y plan de emergencia

- Debe haber un supervisor de seguridad que monitoree constantemente el trabajo para asegurar que todas las medidas de seguridad se estén cumpliendo.
- El equipo de trabajo debe contar con un plan de emergencia para responder de manera rápida y eficaz en caso de un accidente, como un derrumbe, una falla en la maquinaria o una fuga de gas.

11. Manejo y retiro de escombros

- Los escombros generados durante el tapado deben ser retirados adecuadamente para evitar obstrucciones en el área de trabajo y reducir el riesgo de accidentes por tropiezos o caídas.
- El material sobrante y los residuos deben ser gestionados conforme a las regulaciones ambientales y de residuos sólidos.

12. Verificación de la compactación

- Una vez finalizado el proceso de compactación, se debe realizar una inspección visual y, en algunos casos, pruebas para verificar que la compactación sea uniforme y que no haya hundimientos o zonas sueltas que puedan afectar la estabilidad del terreno.

Resumen de Medidas Clave:

- Uso adecuado de EPP, incluyendo protección ocular, auditiva y respiratoria.
- Inspección de las tuberías y zanjas antes del relleno.
- Compactación en capas utilizando maquinaria adecuada y operada por personal capacitado.
- Prevención de derrumbes con taludes o entibados en zanjas profundas.
- Señalización y control de tráfico para proteger a los trabajadores y peatones.
- Supervisión constante y plan de emergencia en caso de accidentes.

3.5. PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RR.SS.

La gestión y manejo de RR.SS., generados por las actividades de la construcción en el sector de hidrocarburos tiene la finalidad de proteger el ambiente y la salud de las personas que laboran en la empresa, para contribuir al desarrollo personal e institucional.

Objetivos.

- Cumplir con las regulaciones ambientales de gestión de RR.SS., en las actividades generadas de la empresa, de acuerdo al D.L.1278, reglamento y modificatorias.
- Minimizar los impactos generados por los residuos en las operaciones de la empresa.
- Mejorar el uso y manejo de los materiales residuales, controlando la “segregación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final” de los diferentes tipos de residuos.
- Fomentar la práctica de la economía circular, educación y sensibilización ambiental a todo el personal.

Alcance

El Plan abarca para todo el personal (operativo y administrativo) en todos los niveles de trabajo de la organización para los proyectos de masificación de GN (Redes externas y Tubería de conexión).

Responsabilidades:

GERENTE GENERAL

- Brindar los recursos materiales, humanos y económicos necesarios para cumplir los procedimientos.
- Garantizar el cumplimiento del “Plan de Minimización y Manejo de RS no municipales” en las actividades bajo su cargo.

DIRECTOR DE PROYECTOS

- Brindar los recursos materiales, humanos y económicos necesarios, así como las facilidades para cumplir los procedimientos.
- Garantizar el cumplimiento del Plan de Minimización y Manejo de Residuos sólidos no municipales en las actividades bajo su cargo.

DIRECTOR Y JEFE DE HSE

- Asegurar la implementación, verificación y cumplimiento de los procedimientos en materia ambiental para cada actividad.
- Actualizar los procedimientos y planes cada vez que exista un cambio en el proceso, actividad, recursos, normativa u otro.
- Proponer alternativas de economía circular.

COORDINADOR O RESPONSABLE AMBIENTAL

- Coordinar y garantizar el cumplimiento del manejo de los RS no municipales de la organización.
- Actualizar los procedimientos y planes cada vez que exista un cambio en el proceso, actividad, recursos, normativa u otro.
- Fomentar y retroalimentar al personal en el correcto manejo de RR.SS., y proponer alternativas de minimización de los mismos y economía circular.

RESIDENTE

- Brindar los recursos materiales, humanos y económicos necesarios, así como las facilidades para cumplir el presente procedimiento.
- Fomentar y retroalimentar al personal en el correcto manejo de RR.SS. y proponer alternativas de minimización de los mismos.

SUPERVISOR

- Participar de manera activa en las capacitaciones, campañas y charlas ambientales; así como supervisar que todas las tareas que realice el personal propio o proveedores para que cumplan con los procedimientos y planes ambientales.
- Fomentar y retroalimentar al personal en el correcto manejo de RR.SS. y proponer alternativas de minimización de los mismos.
- Realizar el reporte interno de generación de RR.SS. en proyectos

TRABAJADORES

- Participar de manera activa en las capacitaciones, campañas y charlas ambientales; así como dar cumplimiento al presente plan en todas las tareas que realicen.
- Segregar los residuos de manera adecuada.

3.5.1. Identificación de las fuentes de generación de residuos

- Las actividades de la empresa se desarrollan mayoritariamente en espacios públicos, consisten básicamente en la ejecución de obra de redes externas y tubería de conexión.
- Oficinas: en las actividades administrativas y en almacén, donde se realiza el acopio o almacenaje de los materiales y herramientas para la ejecución de las actividades.
- Área de mantenimiento: en la reparación y mantenimiento de los equipos y maquinarias.

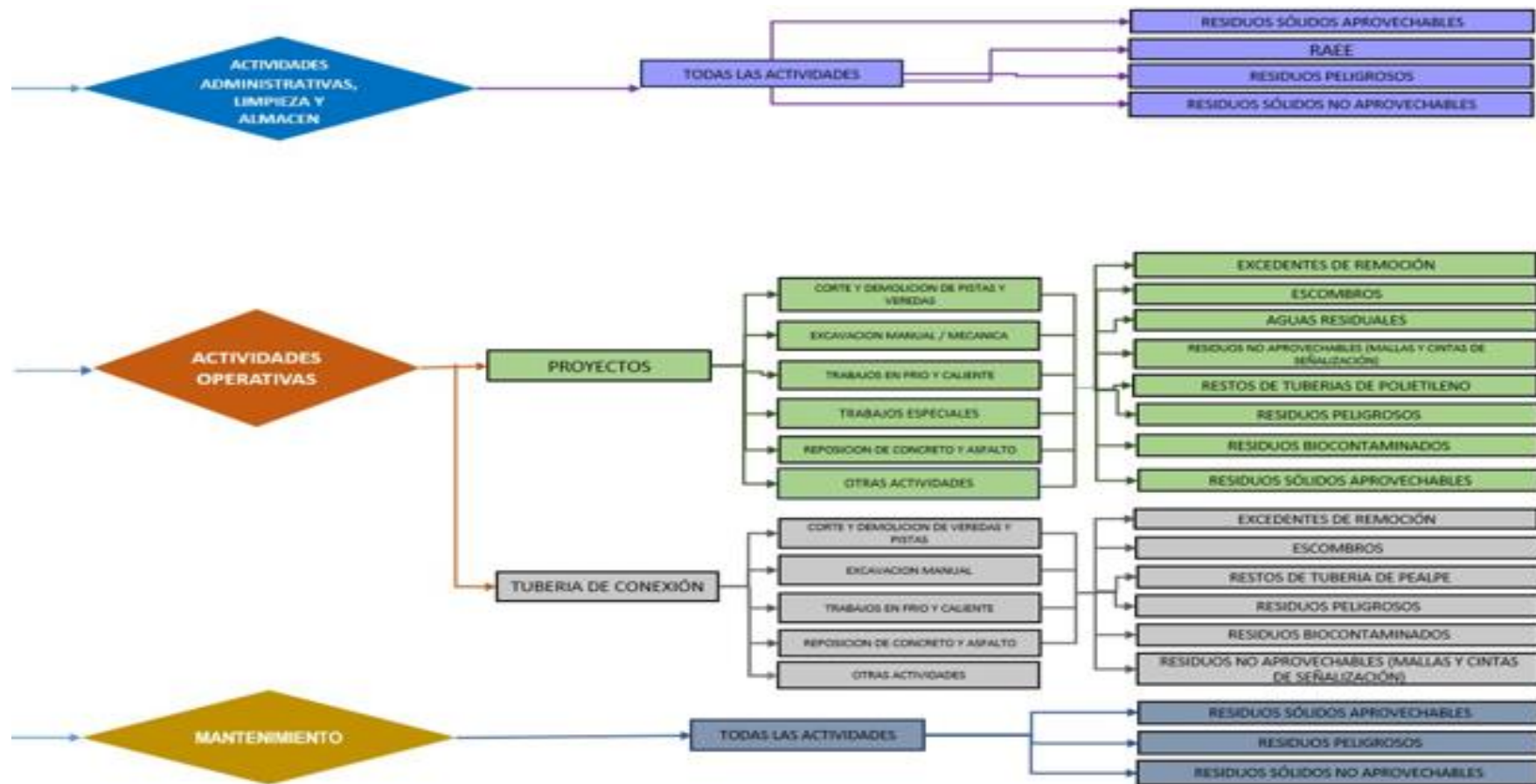


Figura 18: Actividades que generan residuos.

3.5.2. “Características de los RR.SS”

Para el manejo de los diferentes tipos de residuos generados en la empresa, se debe considerar las características y ámbito de gestión.

Tabla 24

Tipos de RR.SS.

ETAPA	ACTIVIDADES	RESIDUOS	CLASIFICACION DE PELIGROSIDAD	CLASIFICACIÓN DEL RESIDUO POR SU MANEJO	CLASIFICACIÓN DEL RESIDUO POR SU GESTIÓN
DES EXTERNAS	CORTE Y DEMOLICIÓN DE CONCRETO Y ASFALTO	Residuos contaminados con hidrocarburos	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
		Lodos residuales		No peligrosos	No municipal
		Escombros		No peligrosos	No municipal
		Conos y barras retractiles en mal estado		No peligrosos	No municipal
	TRAZADO Y LOCALIZACIÓN DE INTERFERENCIAS	RR.SS. peligrosos varios	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
		Residuos contaminados con hidrocarburos	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
	EXCAVACIÓN MANUAL/MECANICA	Excedentes de remoción	Ecotóxicos	No peligrosos	No municipal
		Residuos contaminados con hidrocarburos		Peligrosos	No municipal
		RR.SS. peligrosos varios		Peligrosos	No municipal
	MANIPULACIÓN Y TENDIDO DE TUBERIAS	Restos de tubería de polietileno	Ecotóxicos	No peligrosos	No municipal
		Restos de tubería de polietileno		No peligrosos/Peligrosos	No municipal
		Residuos contaminados con hidrocarburos		Peligrosos	No municipal
	TRABAJOS EN FRIO Y CALIENTE	RR.SS. peligrosos varios	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
		Residuos contaminados con hidrocarburos	Ecotóxicos	Toxico, inflamable explosivo.	No municipal
	RELLENO Y COMPACTACIÓN	Residuos contaminados con hidrocarburos	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
		RR.SS. peligrosos varios		Peligrosos	No municipal
		Conos y barras retractiles en mal estado		No Peligrosos	No municipal
	REPOSICIÓN DE CONCRETO Y ASFALTO	Escombros	Ecotóxicos	No Peligrosos	No municipal
		Residuos contaminados con hidrocarburos		Peligrosos	No municipal
		RR.SS. peligrosos varios		Peligrosos	No municipal

TRASLADO DE MATERIALES Y RECURSOS	Residuos contaminados con hidrocarburos	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
	RR.SS. peligrosos varios	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
	Restos de tubería de polietileno		No peligrosos/Peligrosos	No municipal
	Residuos contaminados con hidrocarburos	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
PROYECTOS ESPECIALES	RR.SS. peligrosos varios	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
	Lodos residuales		No Peligrosos	No municipal
	Excedentes de remoción		No Peligrosos	No municipal
	Aguas de afloramiento		No Peligrosos	No municipal
	Escombros de tubería (escoria) y restos de soldadura	Ecotóxicos	No Peligrosos Peligrosos	No municipal
	Chatarra		No Peligrosos	No municipal
	Aguas residuales de limpieza de baños			No municipal
	Residuos aprovechables (cartón, papel, plástico, PET, metales, vidrios, orgánicos)		No Peligrosos	No municipal
	Madera		No Peligrosos	No municipal
	Equipos de protección personal con hidrocarburos	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
TODAS LAS ACTIVIDADES	Mallas y cintas de señalización en mal estado		No Peligrosos	No municipal
	Residuos generales no aprovechables		No Peligrosos	No municipal
	Residuos biocontaminados	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
	Residuos contaminados con hidrocarburos	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
	RR.SS. peligrosos varios	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
	Lodos residuales		No Peligrosos	No municipal
CORTE Y DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO Y ASFALTO	Escombros		No Peligrosos	No municipal
	Conos y barras retractiles en mal estado		No Peligrosos	No municipal
EXCAVACIÓN MANUAL	Excedentes de remoción		No Peligrosos	No municipal
TENDIDO DE TUBERIA	Restos o mermas de tubería de psalpe		No Peligrosos	No municipal
TRASLADO DE MATERIALES Y RECURSOS	Residuos contaminados con hidrocarburos	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal

TUBERÍA CONEXIÓN	DE	TRABAJOS EN FRIO Y CALIENTE	RR.SS. peligrosos varios	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
			Restos de tubería de papel plástico		No Peligrosos	No municipal
			Residuos contaminados con hidrocarburos	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
			RR.SS. peligrosos varios	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
		RELLENO Y COMPACTACIÓN	Residuos contaminados con hidrocarburos	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
			Conos y barras retractiles en mal estado		No Peligrosos	No municipal
		REPOSICIÓN DE CONCRETO Y ASFALTO	Escombros		No Peligrosos	No municipal
			Residuos contaminados con hidrocarburos	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
		RESANE DE SUPERFICIE/CONSTRUCCIÓN DE MURETE	Lodos residuales		No Peligrosos	No municipal
			Residuos aprovechables (cartón, papel, plástico, PET, metales, vidrios, orgánicos)		No Peligrosos	No municipal
		TODAS LAS ACTIVIDADES	Equipos de protección personal con hidrocarburos	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
			Mallas y cintas de señalización en mal estado		No Peligrosos	No municipal
			Residuos generales no aprovechables		No Peligrosos	No municipal
			Residuos biocontaminados contaminados	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
			Residuos aprovechables (cartón, papel, plástico, PET, metales, vidrios, orgánicos)		No Peligrosos	No municipal
			Toners usados	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
			Pilas en desuso	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
			RAEE		No Peligrosos	No municipal
ACTIVIDADES EN OFICINAS ADMINISTRATIVAS Y OTROS CLIENTES	ADMINISTRATIVO	LIMPIEZA Y ALMACEN	Residuos aprovechables (cartón, papel, plástico, PET, metales, vidrios, orgánicos)		No Peligrosos	No municipal
			Residuos generales no aprovechables		No Peligrosos	No municipal
			Residuos aprovechables (cartón, papel, plástico, PET, metales, vidrios, orgánicos)		No Peligrosos	No municipal
					No Peligrosos	No municipal
					No Peligrosos	No municipal
					No Peligrosos	No municipal

MANTENIMIENTO	Residuos generales no aprovechables		No Peligrosos	No municipal
MANTENIMIENTO	Residuos sólidos peligrosos varios			
	RAEE	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
	Chatarra		No Peligrosos	No municipal
	Residuos contaminados con hidrocarburos	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
	Equipos de protección personal usados	Ecotóxicos	Peligrosos	
	Baterías usadas	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
	Residuos biocontaminados	Ecotóxicos	Peligrosos	No municipal
	Aceites usados	Ecotóxicos patogenicidad líquidos inflamables	Peligrosos	No municipal
	Llantas desuso	en	No Peligrosos	No municipal

3.5.3. Estrategia para la prevención y/o minimización

La estrategia de "*Waste Diversion*" o "*Desviación de residuos*", se refiere a un enfoque integral en la gestión de residuos que busca “redireccionar los materiales desechados”, para evitar que terminen en vertederos o incineradores. Esta estrategia se enfoca en maximizar el reciclaje, la reutilización y el compostaje, y tiene como objetivo principal reducir la cantidad de RR.SS., enviados a disposición final, promoviendo un ciclo de vida más sostenible para los productos y materiales.

Implementación en las Empresas de instalación de gas:

En una empresa de instalación de gas natural a domicilio, la estrategia de “Waste Diversion” podría aplicarse de la siguiente manera:

- **Recolección separada de residuos:** Establecer sistemas de recolección separada para residuos reciclables (metales, plásticos, cartón), orgánicos y no reciclables, tanto en el sitio de trabajo como en las oficinas administrativas.
- **Promover el reciclaje de materiales:** Los restos de tuberías, embalajes y otros materiales que no son necesarios después de la instalación del gas deben ser reciclados siempre que sea posible.

- **Reducción del uso de materiales desechables:** Minimizar el uso de productos de un solo uso, como embalajes, y buscar alternativas reutilizables o biodegradables.
- **Capacitación:** Educar a los trabajadores sobre la importancia del reciclaje y la gestión adecuada de los residuos, así como la correcta clasificación y disposición de materiales reciclables y no reciclables.

Ejemplos prácticos:

- **Tuberías:** Las tuberías de plástico y metal que no se utilizan pueden ser recicladas.
- **Residuos de excavación:** El suelo y los escombros generados en la instalación de las tuberías pueden reutilizarse o redirigirse a otros proyectos de construcción en lugar de enviarse a vertederos.
- **Embalajes:** Cartones y plásticos provenientes del embalaje de equipos y materiales deben segregarse para reciclarse adecuadamente.

3.5.4. “Gestión y manejo de RR. SS”

Para la gestión integral de RR.SS., en la empresa, se deberán tener en cuenta los procesos de segregación, almacenamiento, transporte, valorización y disposición final de los mismos.

“Segregación en la fuente”

- Se instalarán contenedores para la segregación de RR.SS., áreas administrativas, almacenes y proyectos establecido en la “NTP 900.058.2019”
- Los residuos de construcción y demolición, serán señalizados para su recolección.
- Los residuos peligrosos y biocontaminados, se realizará la segregación en un contenedor color rojo.

COLOR DEL RECIPIENTE	TIPO DE RESIDUOS	DESCRIPCIÓN DE RESIDUOS
 Azul	Papel y cartón	Papeles, cartones, revistas, periódicos, catálogos, folletos, sobres, cuadernos, entre otros
 Plomo	Vidrios	Botellas de bebidas, cristales, porcelana, ventanas, etc.
 Blanco	Plástico	Envases de bebidas (gaseosas, rehidratantes, agua)
 Amarillo	Metales	Recipientes metálicos de alimentos, clavos, ganchos, alambres, útiles de oficina, metálicos, etc.
 Marrón	Orgánico	Restos de alimentos, frutas y verduras
 Negro	No Aprovechables	Todo aquello que no se pueda aprovechar y no sea peligroso: restos de los servicios higiénicos, trapos, empaques de golosinas, bolsas, platos y cubiertos descartables, bolsas, mallas, tecnopor, entre otros
 Rojo	Peligrosos	Sólidos impregnados con hidrocarburos o insumos químicos (tóxicos, inflamables, corrosivos, patógenos, entre otros).
 Rojo	Biocontaminados	Mascarillas, guantes usados para COVID.19.

Figura 19: Código de colores

Fuente: NTP 900.058.2019

ALMACENAMIENTO

“Almacenamiento inicial”:

- El almacenaje de los residuos, se realizará inicialmente en las obras públicas, oficinas administrativas y el almacén intermedio de residuos está bajo responsabilidad del encargado del almacén, supervisado por el área de HSE.
- El almacén temporal de RR.SS. deberá contar con extintores y señalización preventiva, obligatoria y prohibición.
- Los residuos peligrosos y no peligrosos, no serán mezclados en el mismo contenedor.

- Los retazos de tuberías de polietileno y mermas de pealpe, se acumularán en costales blancos en el almacén del área de estos residuos que deberá estar delimitado (Mallas, portacintas, etc.) para su peso y entrega a la EO- RS.
- Las tuberías de polietileno, serán manejados en base a las indicaciones del cliente a través de EO-RS.
- Los residuos generados en los proyectos, se almacenarán inicialmente en contenedores rotulados (NTP 900.058.2019)
- Los residuos de la construcción y demolición, se almacenarán 24 h como máximo de la ejecución del proyecto y se señalizarán en un lugar apropiado.

Almacenamiento central:

- Los residuos peligrosos deben disponerse en el “contenedor rojo”, que debe estar posicionado sobre una bandeja de contención a fin de evitar algún tipo de derrame de los materiales que pueda desencadenar en impactos al entorno y ambiente.
- Para el almacenamiento de residuos se seguirán los siguientes criterios: Estará ubicado en lugares estables, alejados de los drenajes naturales y recargas de acuíferos para evitar derrames.
- El área de almacenamiento de residuos peligrosos, debe estar señalizada con letrero de almacenamiento temporal
- La zona de almacén para “residuos peligrosos estará cercada”, provista de un techo, con el suelo impermeabilizado, con ventilación adecuada.
- Las pilas serán almacenadas en botellas hasta su disposición final.
- La superficie donde se encontrarán almacenados los contenedores de RR.SS. peligrosos deberá encontrarse protegido por una geomembrana.
- El almacén contará con avisos indicando que sólo personal autorizado dotado de sus respectivos EPP podrá manipular los residuos
- La zona de almacenamiento deberá contar con el rombo de seguridad respectivo, además de los extintores para fuegos tipo A, B y C. A.
- Se realizarán inspecciones periódicas de los contenedores de residuos, en busca de oxidación o posibles puntos de falla en el recipiente y de esta manera hacer el reemplazo de los mismos.
- Todos los residuos que ingresen para ser almacenados deben ser registrados.
- La tierra o arena contaminada, debe acopiarse en cilindros para su almacenamiento temporal hasta su eliminación

- Los proveniente de la rotura de pavimento y asfalto serán almacenados en terreno firme y compactado, alejado de torrente de agua y mitigar la generación de material particulado.

RECOLECCION SELECTIVA RESIDUOS NO PELIGROSOS

“Residuos Aprovechables y no aprovechables”

- Los residuos: “papel, cartón, plástico, vidrio, metales”, en todas las áreas, serán manejados y/o entregados a ONGs, programa de segregación y recolección en la fuente municipal y/o EO-RS.
- Los residuos no aprovechables y RO serán entregadas haciendo uso de los EPP en bolsas negras correctamente selladas.
- Las mallas y cintas de señalización serán recolectadas mediante una EO-RS.
- Las maderas, generadas en la señalización, se utilizarán como material de descarte o recolectada por una EO-RS.

“Aguas residuales”

- Las aguas negras que provienen de los servicios higiénicos portátiles, que se utilizan en la obra, este servicio está a cargo de una EO-RS acreditadas ante MINAM.
- Las aguas residuales y aguas de afloramiento podrán ser succionadas del lugar de su almacenamiento por una EO-RS.
- El personal de la EO-RS autorizada para la recolección de aguas residuales deberá hacer uso de los EPP’s correspondiente.

“Residuos de la construcción y demolición (excedentes y escombros)”

- Se generan en mayor cantidad en las actividades de construcción de proyectos (excedentes de remoción y escombros) y en menor proporción en las actividades de tubería de conexión. Los escombros generados en las actividades de proyectos para el recojo posterior o recolectados directamente por empresas debidamente registradas y acreditadas ante el MINAM.
- El material de descarte (excedentes de remoción y escombros) de las actividades de tubería de conexión, serán acopiados en el frontis de las viviendas para ser recolectado y transportado por los volquetes del EO-RS.

RAEE

- Los RAEE, generados en proyectos, oficinas y almacén serán almacenados temporalmente, para posterior ser trasladados por una EO-RS.
- La EO-RS deberá entregar a la empresa una constancia y/o informe de la correcta disposición de los residuos entregados.

RESIDUOS PELIGROSOS

“Residuos contaminados con hidrocarburos o sustancias químicas”

- Los residuos contaminados (aceites usados, baldes de aceite y latas de pintura, restos de pinturas, lacas, adhesivos, Thinner, envases de pintura, trapos, contaminados con pinturas tóxicas, residuos de botiquines, etc.) que se produzcan deberán ser recolectados trasladados por EO-RS autorizadas.

“Aceites usados”

- Son almacenados adecuadamente en cilindros (señalizado, sobre parihuelas y rotulados) para su disposición final a través de EO-RS.
- Las EO-RS deberán contar y actuar acorde a lo estipulado en su propio “Plan de Contingencia y Plan de Contingencia y Respuesta Ante Emergencias HSEQ-PL-001”.

“Residuos peligrosos: Pilas, baterías, otros”

- Los residuos peligrosos que se generan que correspondan a pilas baterías serán recolectados a través de una EO-RS, para su disposición final adecuada en rellenos sanitarios de seguridad que cumplan con los lineamientos legales.

“Equipos de protección personal usados”

- Deberán ser almacenados en costales, bolsas, sacas u otro contenedor y serán recolectados a través de una EO-RS, para su disposición final adecuada en rellenos sanitarios de seguridad que cumplan con los lineamientos legales.

Residuos Biocontaminados

- Las mascarillas, papel higiénico contaminado con agentes patógenos, EPP (guantes, mascarillas, respiradores, lentes, traje tyvek, etc.), deben disponerse en

un tacho rojo de residuos biocontaminado y/o en una bolsa plástica que debe ser amarrada con doble nudo. No deberán disponer estos materiales en la vía pública, ni abrir las bolsas.

- Los desechos Biocontaminados serán transportados y dispuestos por empresas autorizadas por el DIGESA. (EO-RS) y certificadas por el MINSA.

TRANSPORTE

“Transporte interno”

Los residuos generados en los proyectos almacenados en las estaciones de segregación serán trasladados por los vehículos propios de los grupos de trabajo hasta el almacén central de RR.SS. de la empresa para su correcto acopio.

- Para el transporte de residuos aprovechables similares a los municipales, mediante el “programa de segregación en la fuente municipal” a través de recicladores formalizados, deberán realizarse mediante vehículos no convencionales o convencionales de “recolección selectiva” (Ley N°29419)
- La EO-RS deberá garantizar la capacidad y calidad del servicio y cumplir con lo siguiente:
 - Contar con personal calificado.
 - Contar con maquinarias y equipos necesarios
 - Cumplir con las normas de seguridad e higiene laboral.
 - Contar con la autorización municipal correspondiente.
 - Contar con un plan operativo en el que se detalle el manejo específico de los residuos, según tipo y características particulares, con rutas y horarios establecidos por la autoridad municipal competente.

VALORIZACIÓN

- Constituye la alternativa de gestión y manejo que debe priorizarse frente a la disposición final de los RR.SS. La empresa priorizará la valorización de sus residuos (residuos aprovechables, aceite usado, tuberías de polietileno y material de descarte) en la medida de lo posible, mediante su comercialización y transporte a plantas de valorización para su reciclaje o uso correspondiente de acuerdo a la normativa.

DISPOSICIÓN FINAL

Los RR.SS. serán dispuestos en rellenos sanitarios o rellenos de seguridad (autorizadas por MINAM). Se dispondrán de acuerdo a sus características (Tabla 25)

Tabla 25

Características de los RR. SS.

Residuos	Disposición final
Residuos no peligrosos	Rellenos sanitarios
Residuos peligrosos	Rellenos de seguridad
Residuos de la construcción y demolición	Escombreras autorizadas, infraestructura autorizada (EO-RS)

3.6. PLAN DE EMERGENCIA

Este plan debe establecer procedimientos y medidas claras para actuar ante situaciones de riesgo que puedan comprometer la seguridad de los trabajadores, el ambiente y la comunidad. Este plan debe estar alineado con las normativas vigentes y ser revisado periódicamente para garantizar su efectividad.

1. Objetivo

Establecer los procedimientos y acciones necesarias para enfrentar situaciones de emergencia de manera eficiente, garantizando la “seguridad de los trabajadores, la protección del ambiente y la integridad de las instalaciones” durante el proceso de instalación de gas natural a domicilio.

2. Alcance

Este plan se aplica a todas las actividades realizadas en el proceso de instalación de redes de gas natural en domicilios, incluidas las etapas de excavación, fusión de tuberías, corte de pavimento, conexiones, pruebas de presión y restauración del terreno, así como cualquier operación que involucre la manipulación de gas natural o herramientas especializadas.

3. Identificación de riesgos

Es fundamental realizar un análisis de riesgos para identificar las posibles situaciones de emergencia. Estos pueden incluir:

- Fugas de gas: Durante o después de la instalación.
- Explosiones o incendios: Derivados de una fuga o manejo inadecuado del gas.
- Accidentes laborales: Caídas en zanjas, quemaduras, electrocuciones.
- Accidentes con maquinaria: Golpes o atrapamientos por maquinaria pesada.
- Derrames de sustancias peligrosas: Utilizadas en el proceso.
- Emergencias ambientales: Contaminación del suelo o aguas subterráneas.
- Condiciones climáticas adversas: Que afecten la seguridad durante el trabajo.

4. Procedimientos de actuación en emergencias

Cada tipo de emergencia debe tener un procedimiento específico para su manejo:

a) Fugas de Gas

- Evacuación inmediata de la zona afectada y control del acceso.
- Cierre inmediato de las válvulas de suministro de gas.
- Uso de detectores de gas para verificar la concentración en el aire.
- Comunicación inmediata con el equipo especializado en manejo de fugas.
- Notificación a los servicios de emergencia locales (bomberos, policía).
- En caso de ser necesario, evacuación de residentes cercanos.
- Uso de extintores apropiados (polvo químico seco) en caso de fuego.

b) Incendios o explosiones

- Activar el sistema de alarma contra incendios y evacuar a todos los trabajadores.
- Utilización de extintores adecuados (polvo químico seco o CO₂) para pequeños incendios controlables.
- Llamar de inmediato a los bomberos.
- Cierre de válvulas de gas y desconexión de equipos eléctricos.
- Mantener una distancia de seguridad y seguir las instrucciones del personal de emergencias.

c) Accidentes laborales

- En caso de caídas, golpes o atrapamientos, realizar los primeros auxilios de manera inmediata.
- Notificar a la brigada de primeros auxilios y, si es necesario, al servicio médico de emergencia.
- Trasladar al trabajador lesionado a un centro de salud cercano.
- Asegurar que el área del accidente quede libre de riesgos adicionales.
- Registrar el incidente para una investigación posterior y revisión de procedimientos.

d) Accidentes con maquinaria

- Apagar y aislar la maquinaria de inmediato.
- Realizar los primeros auxilios en caso de lesiones, y contactar al personal médico si es necesario.
- Mantener una distancia segura de la maquinaria hasta que sea evaluada por personal especializado.

e) Condiciones climáticas adversas

- Suspender las actividades en caso de lluvias intensas, tormentas eléctricas, vientos fuertes o cualquier condición que represente peligro para los trabajadores.
- Reubicar los materiales y maquinaria en un lugar seguro.
- Evacuar si es necesario y retomar las actividades solo cuando las condiciones sean seguras.

5. Roles y Responsabilidades

Cada miembro del equipo debe conocer sus responsabilidades en caso de emergencia.

Estos roles incluyen:

a) Coordinador de emergencias

- Persona encargada de dirigir la respuesta a emergencias, coordinar con los equipos internos y servicios de emergencia externos.
- Comunica y activa el plan de evacuación cuando sea necesario.
- Informa a las autoridades competentes y a la empresa sobre el estado de la emergencia.

b) Brigada de primeros auxilios

- Personal entrenado para proporcionar atención médica básica a los trabajadores lesionados.
- Evalúa la gravedad de las lesiones y solicita asistencia médica especializada si es necesario.

c) Brigada contra incendios

- Personal capacitado para usar extintores y actuar en caso de pequeños incendios.
- Realiza el cierre de válvulas de gas y asegura que el área de riesgo quede controlada.

d) Responsable de evacuación

- Persona designada para organizar y coordinar la evacuación de los trabajadores y, en caso necesario, de los residentes cercanos.
- Garantiza que todos los trabajadores sigan las rutas de evacuación designadas y se dirijan a los puntos de reunión.

6. Medios materiales

El plan debe contar con los siguientes recursos:

- Equipos de primeros auxilios: Botiquines accesibles en las áreas de trabajo.
- Extintores: Ubicados estratégicamente en los puntos donde se manipula gas o se utilizan herramientas eléctricas.
- Detectores de gas: Para verificar posibles fugas antes, durante y después de la instalación.
- Rutas de evacuación: Definidas claramente con señalización adecuada.
- Vehículos de emergencia: Disponibles para traslados urgentes en caso de accidente.

7. Simulacros y entrenamientos

- Realizar simulacros de emergencia de manera periódica para que los trabajadores estén familiarizados con los procedimientos de evacuación y respuesta ante riesgos.

- Los trabajadores deben recibir capacitación regular sobre:
 - Uso de EPP.
 - Procedimientos ante fugas de gas e incendios.
 - Primeros auxilios básicos.
 - Uso correcto de extintores.

8. Comunicación en situaciones de emergencia

- Establecer un sistema de comunicación interna eficiente, como radios o teléfonos, para contactar rápidamente a los responsables de emergencias.
- Se deben colocar números de contacto de emergencias (bomberos, servicios médicos, gas natural) en puntos visibles de la obra.
- Informar a los residentes cercanos sobre posibles riesgos y procedimientos en caso de emergencia, especialmente en áreas densamente pobladas.

9. Evaluación y actualización del plan

- El plan debe ser revisado regularmente para identificar posibles áreas de mejora.
- Cada emergencia o simulacro debe ser seguido por una evaluación detallada que permita ajustar procedimientos o roles según sea necesario.

Resumen de elementos clave:

- Objetivo claro: Proteger a los trabajadores, el ambiente y las instalaciones.
- Procedimientos específicos: Para fugas de gas, incendios, accidentes laborales y condiciones climáticas.
- Roles bien definidos: Coordinador de emergencias, brigadas de primeros auxilios y contra incendios.
- Medios materiales adecuados: Botiquines, extintores, detectores de gas, rutas de evacuación.
- Simulacros y capacitaciones regulares.
- Comunicación eficiente y accesible.

3.7. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

3.7.1. Hipótesis específicas

Hipótesis específica 1:

Ha: “La identificación de los diferentes riesgos laborales influye significativamente en la salud ocupacional de los empleados en empresas de conexión externas de gas natural, Departamento de Ica, 2024”.

Ho: “La identificación de los diferentes riesgos laborales no influye significativamente en la salud ocupacional de los empleados en empresas de conexión externas de gas natural, Departamento de Ica, 2024”.

Aplicando χ^2 , para establecer la relación de: “riesgos laborales” con “salud ocupacional”.

	Valor	gl	Sig. Asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	12.000 ^a	2	0,002
Razón de verosimilitud	15,276	2	,000
Asociación lineal por lineal	8,250	1	,004
Nº de casos válidos	6		

Regla de decisión:

- $p > 0,05$ se acepta la Ho.
- $p < 0,05$ se rechaza la Ho, por lo tanto, se acepta la Ha.

Se demuestra que la Sig. Asintótica es menor que 0,05, por lo tanto, se **ACEPTA LA Ha.**

Hipótesis específica 2:

Ha: “La evaluación del nivel de conciencia y capacitación del personal influye significativamente en la seguridad y salud ocupacional en empresas de conexión externas de gas natural, Departamento de Ica, 2024”

Ho: “La evaluación del nivel de conciencia y capacitación del personal no influye significativamente en la seguridad y salud ocupacional en empresas de conexión externas de gas natural, Departamento de Ica, 2024”

Aplicando χ^2 , para establecer la relación de: “nivel de conciencia y capacitación” con “seguridad y salud ocupacional”.

	Valor	gl	Sig. Asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	12,000 ^a	2	,002
Razón de verosimilitud	15,276	2	,000
Asociación lineal por lineal	8,250	1	,004
Nº de casos válidos	6		

Regla de decisión:

- $p > 0,05$ se acepta la Ho.
- $p < 0,05$ se rechaza la Ho, por lo tanto, se acepta la Ha.

Se demuestra que la Sig. Asintótica es menor que 0,05, por lo tanto, se **ACEPTA LA Ha.**

IV. DISCUSIÓN

4.1. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1.1. Seguridad en el trabajo

Tabla 9, el 51,21% de los entrevistados señalan que si reciben regularmente formación en relación a los procedimientos de seguridad, el 36,58% a veces y el 12,19% indican que no. “Con esta actividad se pretende reforzar competencias, habilidades y experiencias apropiadas para ejecutar una acción laboral de modo seguro[22]”

Tabla 10, el 47,56% de los entrevistados señalan que si conocen los riesgos específicos en sus puestos de trabajo, el 34,14% a veces y el 18,29% indican que no. “La atención adecuada a la seguridad originará la casi completa eliminación de lesiones que de otra manera ocurrirían en cualquiera industria operación o trabajo independientemente del tipo a que pertenezca[14]”

Tabla 12, el 47,56% de los encuestados señalan que sí cumplen con el uso de los EPP's, el 42,68% a veces y el 9,75% indican que no. [19] En la ejecución de la tarea laboral, el trabajador debe de usar adecuadamente su EPP's y ejecutar correctamente las conexiones eléctricas, en el uso de equipos portátiles: el rotomartillo, amoladora angular y taladro.

Tabla 13, el 48,78% de los entrevistados señalan que sí conocen los procedimientos en caso de emergencia o accidentes, el 32,92% a veces y el 18,29% indican que no. “Cabe resaltar que la informalidad que existe en el área de hidrocarburos es elevada pues muchos de los accidentes no se reportan al Ministerio de Trabajo[23]”

Tabla 14, el 35,36% de los participantes señalan que las condiciones de seguridad son seguros, el 24,39% muy seguro, el 21,95% muy inseguro y el 18,29% inseguro. “Las empresas tienen un grande objetivo que es el de poder cumplir con un ambiente

estricto y asimismo incluir este sistema en el contexto laboral, para poder poner en prevención los riesgos de sus trabajadores y mantener el control[18]”

4.1.2. Salud ocupacional

Tabla 15, el 51,21% de los participantes señalan que a veces la empresa realiza exámenes periódicos, el 28,04% indican que sí y el 20,73% responden que no. Los trabajadores tienen derecho de acuerdo a Ley a [...] “los exámenes de salud ocupacional e investigaciones en relación con los riesgos para la seguridad y salud en los puestos de trabajo[19]”

Tabla 16, el 52,43% de los entrevistados señalan que las condiciones de trabajo afectan su salud física o mental, el 32,92% a veces y el 14,63% responden que no. “Los trabajadores tienen derecho a ser transferidos en caso de accidente de trabajo o enfermedad ocupacional a otro puesto que implique menos riesgo para su seguridad y salud, siempre y cuando sea posible, debiendo ser capacitados para ello[19]”

Tabla 18, el 54,87% de los entrevistados señalan que a veces existen condiciones ergonómicas en el trabajo, el 32,92% responden que sí y el 21,95% indican que no. “La ergonomía es crucial en la SSO en las empresas que realizan instalaciones de gas natural a domicilio, porque ayuda a prevenir lesiones y mejorar el bienestar de los trabajadores al adaptar las condiciones laborales a sus capacidades físicas y cognitivas. Dado que estas actividades suelen implicar tareas físicas intensas, manejo de herramientas pesadas, trabajo en posturas incómodas, y condiciones de trabajo que varían según el entorno, la ergonomía tiene un impacto directo en la salud y eficiencia del personal”.

Tabla 19, el 52,43% de los entrevistados señalan que a veces tienen acceso a recursos o apoyo económico cuando presentan problemas de salud física o mental, el 24,39% responden que sí y el 23,17% indican que no. “La salud de los trabajadores no puede repararse a partir de mejoras económicas. El enfoque renovador se centra en lograr el mejoramiento de las condiciones y medio ambiente de trabajo[22]”

4.1.3. Medio ambiente

Tabla 20, el 50,0% de los participantes señalan que a veces se les ha capacitado en relación a la gestión de residuos, el 37,80% responden que sí y el 12,19% indican que no. “Un programa de gestión de residuos no solo impacta en el entorno físico, sino que también promueve una **cultura de responsabilidad y conciencia ambiental** entre los trabajadores. Involucrar al personal en estas prácticas genera **conciencia sobre la importancia de reducir el desperdicio**, proteger el ambiente y cuidar los recursos. Esto, a su vez, se traduce en una mayor motivación para implementar buenas prácticas en todas las áreas de la empresa”.

Tabla 21, el 53,65% de los entrevistados señalan que la empresa tiene un programa de reciclaje o gestión de residuos, el 37,80% desconoce y el 8,53% indican que no. “Las empresas de instalación de gas natural están sujetas a leyes y regulaciones que exigen una gestión adecuada de los residuos. Un programa de reciclaje o gestión de residuos permite a las empresas cumplir con estas normativas, evitando sanciones, multas o incluso la paralización de sus actividades. Además, estas regulaciones promueven la **responsabilidad ambiental** de las empresas, exigiendo que se tomen medidas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos generados en sus operaciones”.

Tabla 23, el 53,65% de los participantes señalan que la empresa está comprometida con la reducción del impacto ambiental que genera, el 36,58% a veces y el 9,75% indican que no. “La identificación de los aspectos ambientales y evaluación de los impactos es un recurso muy importante para establecer controles y reducir efectos negativos, teniendo en consideración el marco de desarrollo sostenible[24]”

V. CONCLUSIONES

1. Se ha identificado peligros y riesgos en las etapas:
 - Excavación de zanjas: Exposición al ruido y polvo, derrumbes, choque eléctrico, caídas a distinto nivel, atropellos y lumbalgia.
 - Tendido de tuberías: Exposición al ruido y polvo, derrumbes, choque eléctrico, caídas a distinto nivel y lumbalgia.
 - Fusión de tuberías: Exposición al ruido y polvo, derrumbes, choque eléctrico, caídas a nivel y distinto, lumbalgia, lesiones visuales, colisión vehicular.
 - Reposición de terreno: Exposición al ruido, polvo y vibraciones, golpes y caídas, aplastamiento, lesiones visuales, lumbalgia, colisión vehicular e incendios
2. La implementación de un Plan SSOMA en empresas de instalación de gas a domicilio permite una **identificación efectiva de riesgos** y el establecimiento de controles adecuados para prevenir accidentes. Las actividades de estas empresas, como excavaciones, corte de pavimento, instalación de tuberías y manejo de materiales peligrosos, presentan riesgos importantes. Un SSOMA ayuda a reducir significativamente las lesiones y enfermedades profesionales al proporcionar procedimientos seguros y el uso de EPP.
3. La implementación del Plan SSOMA ayuda a fomentar una **cultura organizacional** basada en la prevención de riesgos y la responsabilidad ambiental. Los trabajadores adquieren mayor conciencia sobre la importancia de seguir procedimientos de seguridad, lo que reduce el número de incidentes y promueve un ambiente de trabajo más seguro y colaborativo.
4. Las actividades de instalación de gas a domicilio pueden generar residuos y emisiones que impactan el entorno. El Plan de SSOMA establece procedimientos para la **gestión responsable de los residuos**, incluyendo la separación, reciclaje y disposición segura de los desechos generados durante la instalación. Además, promueve prácticas que minimizan el daño ambiental, como la reducción de emisiones y la protección de suelos y cuerpos de agua.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda implementar programas de “capacitación continua” en temas de SSOMA. Esto debe incluir formación específica sobre el uso adecuado de EPP, procedimientos de trabajo seguro, y la correcta manipulación de materiales peligrosos (como gas natural). La capacitación debe ser periódica y adaptada a los cambios tecnológicos y normativos, asegurando que los trabajadores estén al día en los estándares de SSOMA.
2. Es fundamental que la empresa revise y actualice constantemente los procedimientos de “identificación y evaluación de riesgos” en cada etapa de las instalaciones de gas. Esto incluye la “evaluación de riesgos” en tareas como excavación, corte de pavimento, fusión de tuberías, y manejo de gases inflamables. El uso de herramientas tecnológicas como software de gestión de riesgos puede ayudar a optimizar este proceso y asegurar una respuesta proactiva frente a peligros emergentes.
3. Dado el impacto ambiental potencial de los residuos generados durante la instalación de gas, se recomienda implementar un “plan integral de gestión de residuos”. Este plan debe incluir la clasificación y separación de residuos, la promoción de reciclaje de materiales como restos de tuberías y escombros, y la correcta disposición de residuos peligrosos. La empresa debe garantizar que estos procedimientos se apliquen en cada lugar de trabajo, y que se cuente con una adecuada supervisión.
4. Es crucial que la empresa actualice y fortalezca sus “protocolos de emergencia”, asegurando que estén alineados con las mejores prácticas y normativas vigentes. Esto incluye la preparación ante situaciones como fugas de gas, incendios o explosiones. Además, se recomienda realizar simulacros periódicos de emergencias con la participación de todo el personal, para garantizar que los trabajadores estén preparados y sepan cómo actuar en caso de un incidente.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] N. Paredes Montero and M. Torres Acosta, “ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGO PARA LA COMPAÑÍA DE SERVICIO DE TRANSPORTE Y LOGÍSTICA INTEGRADA TRANSLOINTEG S.A. EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL’.,” Universidad De Guayaquil, 2015.
- [2] P. Rodríguez Enríquez and M. C. Durán Nieto, “Diagnóstico del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo SGSST en la empresa Distribuidora de Carnes La Pastora,” Universidad De La Salle, 2017.
- [3] E. P. Matos Erquenigo, “PROCEDIMIENTO ESTRATÉGICO PARA BRINDAR SEGURIDAD OCUPACIONAL EN LA INSTALACIÓN DE LÍNEA DE GAS NATURAL EN EL HOSPITAL HIPÓLITO UNANUE EL AGUSTINO, LIMA 2023,” Universidad Privada Del Norte, 2023.
- [4] C. A. Pérez Vasquez, “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN LA EMPRESA JAÉN GAS SAC BASADO EN LA NORMATIVIDAD PERUANA,” Universidad Nacional De Piura, 2020.
- [5] M. Patiño De Gyves, “LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL Y SU IMPACTO EN EL CLIMA DE SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES DE UNA EMPRESA PRODUCTORA DE FERTILIZANTES EN CAJEME, SONORA,” El Colegio de la Frontera Norte-CICESE, 2014.
- [6] E. H. Osorio Oncoy and J. A. Olortiga Torres, “IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN, BAJO LA NORMA OHSAS 18001 PARA MEJORAR LA RENTABILIDAD Y REDUCIR LOS ACCIDENTES EN LA EMPRESA FUNDICIÓN CALLAO S.A. AÑO 2019.,” Universidad Señor De Sipán, 2019.
- [7] L. C. Diaz Castillo, “Análisis, diseño e implementación de un sistema de gestión de incidentes de seguridad, salud e higiene para una empresa de transporte de Hidrocarburos,” Pontificia Universidad Católica Del Perú, 2015.
- [8] A. A. Gabriel Barja and N. Grande Vela, “Diseño de un sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente (SSOMA) para la Unidad Experimental de Zootecnia Renato Zeppilli Ferrazza de la UNALM, 2019,” Universidad Tecnológica Del Perú, 2019.
- [9] J. A. Neyra Paniura, “SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO PARA UNA EMPRESA CONTRATISTA DE TRANSPORTE DE

- PERSONAL EN UNA EMPRESA MINERA. CASO E.E. H&C TRANSPORTES S.R.L.,” Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa, 2015.
- [10] V. F. Ortega Romero, ““La Iluminación y su Impacto en la Seguridad Laboral de los Trabajadores del Camal Municipal de la Ciudad de Ambato,”” Universidad Técnica de Ambato, 2017.
 - [11] G. D. Gonzales Pulido and J. L. M. López Mendiola, “IMPACTO DE LA CERTIFICACIÓN ISO 45001:2018 EN LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE TRABAJO EN UNA EMPRESA DE INSTALACIONES DE REDES INTERNAS,” Universidad Ricardo Palma, 2020.
 - [12] C. E. Velasco Jurado, “Determinación de Riesgos Laborales de Médicos Veterinarios y Empleados del Centro de Faenamiento Municipal del Cantón Balzar,” Universidad Agraria Del Ecuador, 2020.
 - [13] Cesar Orlando Rojas Montenegro, “Optimización del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en minería mediante el método OHSAS 18001 e ISO 45001, para la empresa IGC SRL – 2017,” Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 2019.
 - [14] J. J. Avalos Alave, “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD SALUD OCUPACIONAL EN OBRAS VIALES EN LA EMPRESA GOMEZ INGENIEROS S.A.C-PUNO 2020,” Universidad Privada De Trujillo, 2020.
 - [15] A. S. Granados Valdez, ““Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para la prevención de riesgos laborales en la Empresa Contratista Minera Corporación Shecta S.A.-2018,”” Universidad Nacional “Santiago Antúnez De Mayolo,”” 2018.
 - [16] N. Y. Olortigue Huaman and G. Pujay Rojas, ““Diseño de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, con base a la Norma OHSAS 18001 en la Minera Los Quenuales S.A.,”” Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, 2021.
 - [17] J. L. Alvarado Villanueva, ““GESTIÓN DE SEGURIDAD PARA LA PREVENCIÓN E INFORMACIÓN SOBRE ACCIDENTES EN LAS OBRAS DE INSTALACIÓN DE GAS NATURAL DE LIMA CERCADO, PERIODO 2018,”” Universidad Nacional Federico Villarreal, 2021.
 - [18] D. A. Lindo Silopu, ““Diseño e implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente en la Empresa Minera Kairos Capital SAC-SAMANCO 2019,”” Universidad “José Faustino Sánchez Carrión,”” 2020.
 - [19] L. A. Marin Gamarra, ““PLAN DE GESTION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO EN INSTALACIONES INTERNAS DE GAS NATURAL DE LA EMPRESA PROTEC GAS SAC,”” Universidad Alas Peruanas, 2021.
 - [20] K. J. Villalta Castillo, David Ernesto Cano Ramos, “Medidas de bioseguridad implementadas en el matadero artesanal de bovinos municipio El Rama, RACCS, octubre

- 2016-octubre 2017,” Universidad Nacional Agraria, 2017.
- [21] G. Y. Moya Cuba, “LOS RESIDUOS SÓLIDOS COMO OPORTUNIDAD ECONÓMICA PARA REDUCIR LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE CHICLAYO,” Universidad Señor De Sipán, 2021.
 - [22] H. H. Huaman Ruiz, “Mejora de un plan de seguridad y salud en el trabajo para reducir el índice de accidentabilidad en el Área de Operaciones de la Empresa Savar, Chorrillos, 2017,” Universidad César Vallejo, 2017.
 - [23] C. D. S.- Céspedes and A. A. R.- Gonzales, “Propuesta de un plan de seguridad y salud en el trabajo para la prevención de accidentes en la empresa envasadora de GLP Costa Gas Trujillo SAC – 2017 Proposal for a health and safety at work plan for accident prevention in the LPG packaging company Costa,” vol. 30, no. 1, pp. 53–63, 2019.
 - [24] D. S. Luna Rodriguez, “MATRICES DE ASPECTOS AMBIENTALES PARA DISTRIBUCIÓN DE GAS NATURAL DE LIMA Y CALLAO, EMPRESA PROFESIONALES ASOCIADOS PERÚ S.A.C.,” Universidad Nacional Federico Villarreal, 2023.