



DOI: <https://doi.org/10.46296/yc.v9i16.0647>

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES Y POTABLES DESARROLLADAS EN EL CANTÓN MEJÍA PROVINCIA DE PICHINCHA

IDENTIFICATION OF OCCUPATIONAL HAZARDS IN CONSTRUCTION PROJECTS FOR WASTEWATER AND DRINKING WATER TREATMENT PLANTS DEVELOPED IN THE MEJÍA CANTON, PICHINCHA PROVINCE

García-Quishpe Kevin Steve ¹; Uvillus-Jácome Damarys Nicole ²;
Ganchala-Gutiérrez Pablo Aníbal ³

¹ Universidad Iberoamericana del Ecuador – UNIB.E. Quito, Ecuador.
Correo: kevin.garcia8391@gmail.com.

² Universidad Iberoamericana del Ecuador – UNIB.E. Quito, Ecuador.
Correo: damarys.uvillus3098@gmail.com

³ Universidad Iberoamericana del Ecuador – UNIB.E. Quito, Ecuador.
Correo: pganchala@doc.unibe.edu.ec

Resumen

Dada la relevancia que tiene el sector de la construcción tanto por la cantidad de trabajadores involucrados como por los de riesgos laborales que genera, este estudio se enfoca en la construcción de plantas de tratamiento de agua residual y potable, adoptando un enfoque integral desde la perspectiva de la seguridad. El objetivo principal ha sido llevar a cabo un análisis detallado y exhaustivo de los riesgos a los que están expuestos los trabajadores como consecuencia de sus actividades laborales, y proponer medidas de control específicas frente a las deficiencias detectadas. El análisis de riesgos laborales se desarrolló en el cantón Mejía Provincia de Pichincha, utilizando la matriz IPERC (Identificación de peligros y la evaluación de riesgos y controles) que es una herramienta de gestión clave que permite identificar peligros, evaluar los riesgos asociados a los procesos y establecer las medidas de control eficaces en cualquier tipo de organización.

Palabras claves: Riesgos, Peligros, Seguridad, Gestión, Construcción, Tratamiento de agua.

Abstract

Given the relevance of the construction sector, both due to the number of workers involved and the occupational risks it generates, this study focuses on the construction of wastewater and drinking water treatment plants, adopting a comprehensive approach from a safety perspective. The main objective has been to conduct a detailed and thorough analysis of the risks to which workers are exposed as a result of their work activities, and to propose specific control measures to address the identified deficiencies. The analysis of occupational risks was developed in the Mejía canton of Pichincha Province, using the IPERC matrix (Hazard Identification and Risk Evaluation and Controls), which is a key management tool that allows for the identification of hazards, evaluation of the risks associated with processes, and establishment of effective control measures in any type of organization.

Keywords: Risk, Dangers, Security, Management, Construccin, Water Tratament.

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 04 de enero de 2025.

Fecha de aceptación: 25 de febrero de 2025.

Fecha de publicación: 10 de mayo de 2025.





1. Introducción

En la actualidad, el sector de la construcción desempeña un papel fundamental en el desarrollo económico y social, debido a la gran cantidad de insumos y servicios derivados de esta actividad. No obstante, la construcción se encuentra entre las actividades con mayores riesgos laborales, los cuales son latentes y persisten a lo largo de todas las fases de un proyecto de construcción (Pinto, 2005).

La construcción constituye una actividad estratégica y fundamental para la economía nacional, ya que impulsa el desarrollo y fomenta el crecimiento de otros sectores productivos. Sin embargo, debido a su naturaleza de alto riesgo y a la ocasional falta de mano de obra debidamente capacitada, es frecuente la ocurrencia de accidentes laborales. Entre las principales causas de estos accidentes están las caídas desde alturas, los atrapamientos en excavaciones y las lesiones generadas por el manejo incorrecto en el levantamiento de cargas (Ordoñez, 2014).

Los riesgos laborales pueden generar incapacidades temporales o permanentes y, en casos extremos provocar la muerte. Pese a que, en los últimos años, la prevención de riesgos laborales ha sido ampliamente reconocida como una de las herramientas más efectivas para mejorar las condiciones laborales y la calidad de vida en general. Las políticas son cada vez más estrictas, prestando atención a factores que en otras épocas pasaban desapercibidos como los accidentes y enfermedades producidos en y por el trabajo. Para ello se debe buscar constantemente desarrollar estrategias que permitan prevenir los riesgos laborales.

En el Ecuador, el Ministerio de Trabajo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social son las entidades públicas responsables de expedir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales (Perez & De la Cruz, 2017).

Sin lugar a duda, el trabajo constituye un elemento fundamental tanto para el bienestar individual como para el desarrollo de la sociedad. No obstante, en muchas ocasiones se subestima el rol que desempeñan las personas,



tratándose al trabajo como un factor más dentro del proceso productivo.

El sector de la construcción representa un pilar esencial para la economía del Ecuador; según datos proporcionados por el Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC), esta actividad genera de forma constante más de medio millón de plazas de trabajo (Guillén, Villacreces, Garcia, & Mora, 2024).

En 2015, la Organización Internacional del Trabajo reportó que aproximadamente 6400 personas fallecían diariamente a causa de accidentes laborales o enfermedades relacionadas al trabajo, mientras que alrededor de 86000 personas sufrían lesiones de origen laboral. De estas cifras, cerca del 3% correspondían al sector de la construcción, el cual está clasificado entre las primeras diez actividades con mayor incidencia de accidentes laborales en el Ecuador (Martínez, 2016).

Con este análisis buscamos aproximarnos a la realidad de estos hechos, con énfasis en las dificultades que se presentan a la hora de implementar medidas de

prevención, con el objetivo de encontrar sus causas.

El análisis de estos factores nos permitirá una mejor comprensión de la noción de riesgo, que guía los pasos a seguir y las actuaciones preventivas de los trabajadores en construcciones.

2. Metodología

Antes de dar inicio la obra, es fundamental realizar una evaluación exhaustiva de riesgos, identificar los peligros potenciales y establecer un plan de acción preventivo que contemple todas las posibles contingencias. Esto incluye la capacitación de los trabajadores, la planificación de medidas de protección, la selección y distribución de equipos de protección personal (EPP) adecuados, y la implementación de procedimientos de seguridad.

Durante la fase de construcción, la labor consiste en supervisar constantemente las condiciones de trabajo, asegurando que las medidas de seguridad se estén llevando a cabo correctamente y que los trabajadores sigan los protocolos

establecidos. Esto implica realizar inspecciones regulares, verificar el uso de EPP, monitorear el manejo de maquinaria y materiales, y garantizar que los procedimientos de emergencia sean conocidos por todos (Cabanilla, 2020).

Finalmente, después de la construcción, se debe llevar a cabo una evaluación post-obra, asegurando que el sitio de trabajo

sea seguro para la ocupación futura, que no queden condiciones inseguras que puedan generar riesgos, y que se haga un análisis de los incidentes ocurridos para implementar medidas correctivas que eviten futuros accidentes. A continuación, se presenta un esquema de las responsabilidades de las personas encargadas de la SSO.

Diagrama 1. Actividades de un Técnico de SSO en el ámbito de la construcción



La investigación se ha realizado en las obras de construcción de Plantas de Tratamiento de Agua Residual y Potable realizadas en el Cantón Mejía Provincia de Pichincha. Para

ello se realizó una planificación para inspecciones periódicas y visualizar el comportamiento de los trabajadores durante su jornada de trabajo mediante la observancia

como técnica cualitativa. La encuesta como técnica cuantitativa se aplicará a lo largo de la construcción de la planta de tratamiento y estará dirigida a todos los trabajadores en los diferentes puestos de trabajo y para la investigación documental se tomará en cuenta la información recolectada de fuentes bibliográficas, cabe recalcar que ejecución de la investigación se la realizará hasta que la planta de tratamiento este construida en su totalidad.

Dentro de las inspecciones se puede observar que los trabajadores en los proyectos de construcción están sumergidos a riesgos debido a las diferentes actividades que realizan las cuales se relacionan con trabajos en altura, labores de excavación, izado de materiales, uso de equipos de protección personal, operación de maquinaria. A continuación, se indica algunas figuras que plasman las diferentes actividades en sus labores diarias y fueron captadas en las inspecciones realizadas.

Figura 1 y 2. Traslado de material



Nota. Se visualiza el traslado de material producto de una excavación, sin embargo, se debe tomar en cuenta que las paredes de la zanja deben ser estabilizadas adecuadamente para evitar derrumbes. Esto se puede lograr mediante el uso de sistemas de apuntalamiento o entibado, que evitan la caída de tierra y protegen a los trabajadores dentro de la zanja, además todos los trabajadores deberían estar con el caso sin excepción. (propia, 2024)

Figura 3. Trabajos incorrectos



Nota. Respecto a la *figura 3* se puede visualizar que el riesgo más propenso que puede ocurrir es las caídas a distinto nivel provocado por tropezones, resbalones, lugar inestable; además que la persona que se encuentra en el nivel más alto no cuenta con el equipo de protección adecuado por lo que el técnico debería realizar un llamado de atención al trabajador. (propia, 2024)

Figura 4. Medidas de seguridad de maquinaria pesada



Nota. En la *figura 4* podemos visualizar que para evitar un vuelco de la máquina y quede atrapado el operador se ha tomado medidas de colocar llantas que actúan como un amortiguador ubicadas debajo de los estabilizadores para distribuir mejor el peso de la máquina sobre el terreno y mejorar la estabilidad al trabajar en suelos inestables o blandos, reduciendo así el riesgo de que los estabilizadores se hundan. (propia, 2024)

Figura 5. Trabajos de limpieza PTAR



Nota. En la *figura 5* se puede observar que el trabajador está realizando tareas de limpieza en la PTAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales). Además, se destaca que está utilizando correctamente todos los equipos de protección necesarios, como casco, guantes, botas y posee una ropa de trabajo impermeable, para minimizar los riesgos y asegurar su seguridad durante la ejecución de la actividad de limpieza. (propia, 2024)

La investigación documental nos permite recolectar información de fuentes bibliográficas como internet, libros, revistas e investigaciones

previas con el fin de ampliar y profundizar el conocimiento.

La observación nos ha proporcionado la posibilidad de ver in



situ las relaciones entre lo que se dice que se hace, lo que realmente se hace y lo que se debería hacer dentro del propio contexto en el que se producen los acontecimientos. Para ello se ha tomado en cuenta aspectos relacionados con la seguridad ocupacional de los trabajadores; como el uso de equipo de protección personal (EPP), incluyendo cascos, chalecos reflectantes, guantes y botas de seguridad, lo cual es esencial para minimizar los riesgos asociados con las tareas diarias, además se han detectado áreas de mejora, como la falta de señalización adecuada en algunas zonas de trabajo, la falta de capacitación continua en primeros auxilios y el incumplimiento en la correcta manipulación de maquinaria pesada.

La encuesta técnica estuvo dirigida a los trabajadores presentes en la construcción de plantas de tratamiento de agua residual y potable, mediante la cual se va a obtener datos de información y a determinar la situación actual, así como las condiciones de trabajo, empleo y salud.

El interés principal de esta encuesta fue evaluar el nivel de conocimiento, percepción y prácticas relacionadas con los riesgos laborales en el entorno de la construcción. La investigación buscó identificar las principales preocupaciones de los trabajadores, las medidas de seguridad implementadas y los posibles factores de riesgo en este tipo de proyectos.

La población (muestra) de estudio estuvo compuesta por 40 trabajadores los cuales son de cuatro proyectos que generalmente se solicitan en el proyecto de construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales y potables, que representaban a diferentes especialidades dentro de la obra, tales como: maestro mayor, obreros, albañiles, operadores de maquinarias, topógrafo que suman 10 trabajadores por proyecto aproximadamente. Los encuestados fueron informados sobre los objetivos a determinar, garantizándoles que sus respuestas serían confidenciales y que el propósito era mejorar las condiciones laborales y de seguridad. Los resultados obtenidos en las encuestas nos ayudaran a



realizar un análisis cuantitativo para identificar patrones comunes en las respuestas de los trabajadores; y un análisis cualitativo para poder realizar comparaciones entre las diferentes opciones dadas para las respuestas.

Una técnica de recolección de datos son mecanismo e instrumentos que se utilizan para reunir y medir información de forma organizada y con un objetivo específico usualmente se usan en investigación científica (Caro, 2021).

Una herramienta se define como aquel medio físico o digital donde se recolecta la información que luego ha de ser analizada para un fin específico (Martínez & Chavéz, 2021).

Con el objeto de identificar los riesgos en los puestos de trabajo de la obra y las prácticas de seguridad, se aplicó la herramienta de encuesta de campo durante una semana completa y como instrumento, se usó una computadora los siguientes 3 días para procesar los datos obtenidos de manera que se puedan evaluar los resultados encontrados por puesto de trabajo.

Para llevar a cabo la aplicación de la matriz IPERC en los puestos de trabajo con los correspondientes controles determinados, se utilizó la herramienta de análisis documental, con el instrumento dependiendo del puesto de trabajo.

Y por último para ejecutar el cálculo de probabilidad, consecuencia y nivel de riesgo se empleó la técnica de análisis documental, con el instrumento ficha de registro de riesgos y peligros y un computador.

Materiales

En la Encuesta se realizarán 10 preguntas dirigidas a los trabajadores de todas las áreas en el proyecto de construcción.

Encuesta sobre Riesgos Laborales en la Construcción de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales y Potables

Objetivo:

Recoger información sobre los riesgos laborales percibidos y las prácticas de seguridad en la construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales y potables en el cantón Mejía, provincia de Pichincha, con el fin de



identificar áreas de mejora en la seguridad ocupacional.

PREGUNTA 1. ¿Cuál es su cargo de acuerdo a sus funciones en el proyecto?

1. Maestro mayor
2. Obrero
3. Albañil
4. Operador de maquinaria
5. Topógrafo

PREGUNTA 2. ¿Recibió una capacitación en seguridad laboral para trabajar en este proyecto?

1. Sí
2. No

PREGUNTA 3. ¿Con qué frecuencia se realizan capacitaciones en seguridad laboral?

1. Una vez al mes
2. Cada tres meses
3. Una vez al año
4. Nunca

PREGUNTA 4. ¿En su área de trabajo se proporcionan equipos de protección personal (EPP)?

1. Sí, siempre
2. A veces
3. No

PREGUNTA 5. ¿Cuáles de los siguientes riesgos considera que son los más comunes en su área de trabajo? (Puede seleccionar más de uno)

1. Riesgos mecánicos (maquinaria, herramientas)
2. Riesgos eléctricos
3. Riesgos de caídas (trabajo en altura)
4. Riesgos químicos (exposición a sustancias tóxicas)
5. Riesgos ergonómicos

PREGUNTA 6. ¿Ha ocurrido algún accidente laboral durante el desarrollo constructivo del proyecto?

1. Sí
2. No



PREGUNTA 7. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿qué tipo de accidente ocurrió?

1. Caídas
2. Golpes o cortaduras
3. Exposición a sustancias químicas
4. Accidentes eléctricos
5. Ninguno

PREGUNTA 8. ¿Considera que las medidas de seguridad en su lugar de trabajo son óptimas para prevenir accidentes?

1. Sí, son suficientes
2. No, deberían mejorar
3. No, no hay medidas de seguridad adecuadas

PREGUNTA 9. ¿Cómo calificaría la cultura de seguridad en el proyecto?

1. Muy buena
2. Buena
3. Regular
4. Mala
5. Muy mala

PREGUNTA 10. Según su opinión, ¿qué medidas adicionales deberían tomarse para mejorar la seguridad laboral en el proyecto?

1. Más capacitación en seguridad laboral
2. Mejor equipo de protección personal
3. Supervisión más frecuente
4. Mejores condiciones laborales (iluminación, ventilación, etc.)
5. Programas de bienestar y salud ocupacional

Ahora, para el análisis y la determinación de los riesgos laborales se aplica la matriz IPERC que es una herramienta fundamental para gestionar los riesgos presentes en cada puesto de trabajo, minimizando así la probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado.

Para el análisis de los riesgos y peligros presentes en el trabajo mediante la matriz IPERC se clasifica de la siguiente manera:

- **Eje horizontal.** Aquí se sitúa el impacto o consecuencias que tendría la materialización de



cada uno de los riesgos identificados.

- **Eje vertical.** En este lado de la matriz de riesgos se representa la probabilidad de que cada uno de los riesgos anteriores ocurra o se materialice.

Ambos se pueden expresar como nivel alto, medio o bajo y los riesgos a tratar en esta herramienta serán de todo tipo: técnico, logísticos, económicos, sociales o ambientales. La matriz de riesgos permite ubicar un riesgo que tenga, por ejemplo, probabilidad 3 y consecuencias 3, en la coordenada (3.3). Por lo tanto, la matriz de riesgos permite posicionar cada uno de los riesgos en un espacio bidimensional (Cantos, Aitor, & Arteaga, 2014).

La tabla 1 de Clasificación y descripción de la probabilidad se utiliza para evaluar la posibilidad de que un peligro identificado ocurra. Esta tabla clasifica la probabilidad de ocurrencia del riesgo en diferentes niveles y proporciona una descripción que ayuda a asignar una puntuación o categoría a cada posible evento. Usualmente incluye las siguientes categorías:

1. **Probabilidad No probable (Muy Baja):** El evento es muy poco probable que ocurra, incluso en condiciones normales. Esto significa que es casi imposible que suceda, pero no completamente descartable. Ejemplo: Un accidente debido a un fallo crítico de equipo de última generación.
2. **Probabilidad Baja:** El evento tiene una baja probabilidad de ocurrir, pero aún así no se puede descartar completamente. En algunas circunstancias, podría ocurrir, pero es improbable. Ejemplo: Un accidente debido a una falla en un sistema que ha sido bien mantenido y con pocas incidencias en el pasado.
3. **Probabilidad Moderada:** El evento tiene una probabilidad moderada de ocurrir. No es un evento común, pero bajo ciertas condiciones podría ocurrir. Ejemplo: Un accidente por un error humano en la operación de un equipo conocido, en condiciones de trabajo estresantes o con poca capacitación.
4. **Probabilidad Probable:** El evento es bastante probable que

ocurra, especialmente si las condiciones persisten sin controles o mitigaciones adecuadas. Ejemplo: Un accidente por falta de mantenimiento adecuado en maquinaria que ya ha mostrado signos de desgaste.

- 5. Probabilidad Casi Segura (Muy Alta):** El evento es casi seguro de ocurrir. Si no se toman medidas correctivas, es muy probable que ocurra. Ejemplo:

Un accidente por una condición de trabajo que se ha repetido constantemente sin acción correctiva.

Cada uno de estos niveles de probabilidad nos ayudan para calcular el riesgo global, que se obtiene combinando la probabilidad con la severidad del daño, a continuación, encontramos el detalle:

Tabla 1. Clasificación y Descripción de la Probabilidad.

Clasificación Classification	Nivel de probabilidad Probability level	Descripción Description
1	No Probable Not Likely	Casi imposible. Rara vez ha ocurrido un incidente similar en la industria. El impacto puede darse en circunstancias muy excepcionales, es decir que es prácticamente imposible y sólo en circunstancias excepcionales.
2	Probabilidad Baja Low Likelihood	El hecho podría ocurrir en algún momento. El hecho ocurre cada 10 años aproximadamente.
3	Probabilidad Moderada Moderate Likelihood	El hecho probablemente ocurra, es decir, podría suceder. El hecho ocurrirá en algunas circunstancias. El hecho ocurre todos los años.
4	Altamente Probable Highly Likely	Se prevé que ocurra el hecho; o efectivamente ha sucedido. El hecho ocurrirá en la mayoría de las circunstancias. El hecho ocurre todas las semanas/todos los meses.
5	Casi Seguro Near Certainly	Sucede todo el tiempo con un alto nivel de certeza. Sucederá con un muy alto nivel de certeza. El hecho ocurrirá comúnmente. El hecho ocurre en todas las circunstancias. El hecho ocurre a diario.



La tabla 2 de Clasificación de la Consecuencia y Evaluación de la Crisis se utiliza para evaluar el impacto o gravedad de las consecuencias si un peligro llega a materializarse. Esta evaluación es fundamental para entender los efectos de un riesgo en la seguridad, salud, medio ambiente, o en el funcionamiento de la operación y se clasifica en diferentes niveles de severidad y se combina con la probabilidad de ocurrencia para determinar el riesgo global.

La tabla se organiza en columnas que corresponden a los distintos grados de severidad, desde un impacto muy bajo hasta un tipo catastrófico, lo que facilita la identificación de la magnitud de la crisis. Además, se incluyen diferentes dimensiones de análisis, tales como el efecto en la seguridad y salud ocupacional y daños materiales con el fin de proporcionar una visión integral del problema.

Tabla 2. Clasificación de la Consecuencia y Evaluación de la Crisis.

Clasificación Classification	Incidente Incident		Evaluación de la crisis Crisis assessment	
	Nivel Level	Tipo Type	Salud y Seguridad	Daños materiales
1	Nivel 1	Muy bajo	Primer auxilio con afectación a más de una persona	Daños con cuantías entre USD 500 a 1000
2	Nivel 2	Bajo	Primer auxilio con afectación a más de una persona	Daños con cuantías entre USD 500 a 1000
3	Nivel 3	Moderado	Incidente que causa lesiones que requieren tratamiento médico	Daños con cuantías entre USD 1000 a 5000
4	Nivel 4	Alto	Incidentes que causan lesiones con pérdida de días de trabajo y cambio definitivo de puesto de trabajo (Incapacidad permanente total)	Daños con cuantías entre USD 5000 a 1M
5	Nivel 5	Catastrófico	Incidentes que causan lesiones con pérdida de días de trabajo sin retorno laboral (Incapacidad permanente absoluta)	Daños con cuantías superiores a USD 1M

Para la determinación del nivel de riesgo y acción requerida se la califica mediante la siguiente

ilustración 1, en donde se asigna una escala numérica y de colores que ayuda a clasificar la consecuencia de

manera objetiva, facilitando la toma de decisiones y la implementación de medidas preventivas o correctivas. De esta manera, la Clasificación de la Consecuencia y Evaluación de la Crisis se convierte

en una herramienta clave para gestionar situaciones de emergencia, priorizando la atención en aquellas crisis que representen el mayor riesgo para la sociedad o el entorno.

Ilustración 1. Determinación del Nivel de Riesgo

			CONSECUENCIA				
			1	2	3	4	5
			MUY BAJO	BAJO	MODERADO	ALTO	CATASTROFICO
PROBABILIDAD	5	CASI SEGURO	5	10	15	20	25
	4	ALTAMENTE PROBABLE	4	8	12	16	20
	3	PROBABILIDAD MODERADA	3	6	9	12	15
	2	PROBABILIDAD BAJA	2	4	6	8	10
	1	NO PROBABLE	1	2	3	4	5

La calificación obtenida en la tabla se la definirá de la siguiente manera, para determinar el nivel de riesgo al que están expuestos los trabajadores.

La Tabla 3 de Calificación del Nivel de Riesgo es una herramienta que permite evaluar y clasificar los riesgos. En donde cada celda de la

tabla combina ambas dimensiones para asignar una calificación global del riesgo, que puede ser representada mediante una escala numérica o un código de colores. Las categorías típicas incluyen niveles como alto, medio, bajo, lo que facilita la priorización y toma de decisiones en función del nivel de riesgo identificado.

Tabla 3. Calificación del Nivel De Riesgo.

(25 - 15)	ALTO	Riesgo intolerable. Si no se puede controlar se paralizan totalmente los trabajos. Exigen la asignación inmediata de recursos y la ejecución de cambios en procesos para reducir los riesgos a niveles tolerables.
(12 - 4)	MEDIO	Riesgo importante. Implementar medidas para eliminar o reducir el riesgo a niveles tolerables. Se requiere supervisión permanente.
(3 - 1)	BAJO	Riesgo tolerable. Se procede con el trabajo sin descuidar la aplicación de los controles establecidos.



Una vez establecida la Matriz, se aplicará a todos los puestos de trabajo determinados con todas sus actividades que realizan cada trabajador a lo largo de su jornada laboral en la construcción de Plantas de Tratamiento de Agua Residual y Potable.

3. Resultados y discusión

A continuación, se presenta en la tabla 4 los resultados de cada

pregunta con la contabilización de las respuestas obtenidas en la Encuesta sobre Riesgos Laborales en la Construcción de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales y Potables. Esta tabla proporciona un resumen detallado de las respuestas de los 40 participantes, permitiendo una visualización clara de la distribución de las respuestas y facilitando el análisis de los riesgos percibidos por los trabajadores en este tipo de proyectos.

Tabla 4. Resultados de las encuestas a los 40 trabajadores

Encuesta	Respuestas					To tal
	1	2	3	4	5	
PREGUNTA 1. ¿Cuál es su cargo de acuerdo a sus funciones en el proyecto?	5	1 0	2 2	2	1	40
PREGUNTA 2. ¿Recibió una capacitación en seguridad laboral para trabajar en este proyecto?	3 5	5	-	-	-	40
PREGUNTA 3. ¿Con qué frecuencia se realizan capacitaciones en seguridad laboral?	2 5	1 5	-	-	-	40
PREGUNTA 4. ¿En su área de trabajo se proporcionan equipos de protección personal (EPP)?	3 5	5	-	-	-	40
PREGUNTA 5. ¿Cuáles de los siguientes riesgos considera que son los más comunes en su área de trabajo?	3	1	2 0	0	1 6	40
PREGUNTA 6. ¿Ha ocurrido algún accidente laboral durante el desarrollo constructivo del proyecto?	1	3 9	-	-	-	40
PREGUNTA 7. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿qué tipo de accidente ocurrió?	1	-	-	-	3 9	40
PREGUNTA 8. ¿Considera que las medidas de seguridad en su lugar de trabajo son óptimas para prevenir accidentes?	2 0	1 5	5	-	-	40
PREGUNTA 9. ¿Cómo calificaría la cultura de seguridad en el proyecto?	2 4	1 4	2	-	-	40
PREGUNTA 10. Según su opinión, ¿qué medidas adicionales deberían tomarse para mejorar la seguridad laboral en el proyecto?	1 4	4	1 9	-	3	40

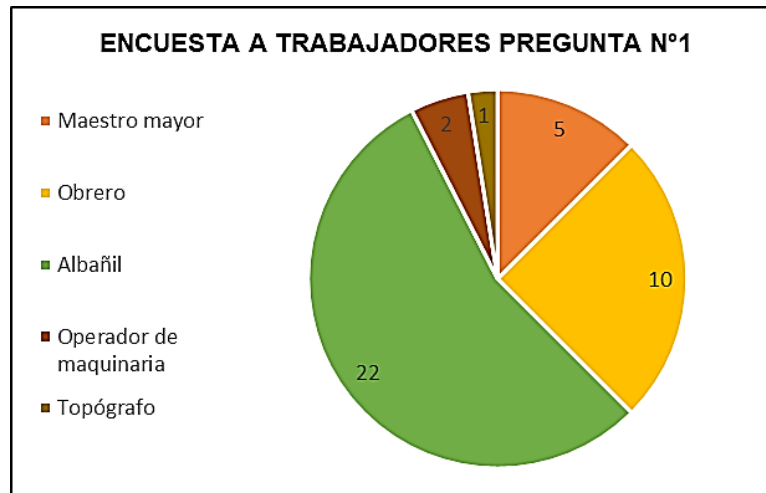
A continuación, se presentan en gráficos circulares los resultados de cada pregunta de la encuesta realizada sobre Riesgos Laborales en la Construcción de Plantas de

Tratamiento de Aguas Residuales y Potables. Estos gráficos permiten visualizar de manera clara y concisa las respuestas obtenidas, facilitando el análisis de los principales riesgos

identificados por los trabajadores y la percepción general sobre las

condiciones de seguridad en este tipo de proyectos.

PREGUNTA 1. ¿Cuál es su cargo de acuerdo a sus funciones en el proyecto?



Observación: Se determina una distribución de roles centrada principalmente en los oficios manuales y operativos. La mayoría de los encuestados se identifican como albañiles (22 personas), lo que sugiere que la mayor parte de las tareas en el proyecto están orientadas a la construcción y el trabajo de obra. Les siguen los obreros (10 personas), quienes pueden desempeñar una variedad

de tareas relacionadas. En menor medida, figuran los maestros mayores (5 personas), los operadores de maquinaria (2 personas) y el topógrafo (1 persona), lo que indica una representación reducida de cargos técnicos y de supervisión en comparación con los oficios más manuales. Esto puede reflejar una estructura laboral predominantemente enfocada en la ejecución directa de la obra.

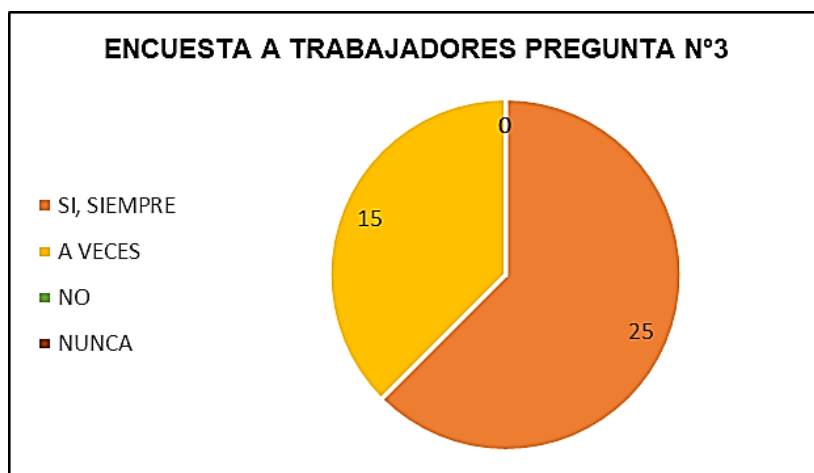
PREGUNTA 2. ¿Recibió una capacitación en seguridad laboral para trabajar en este proyecto?



Observación: En relación a la pregunta sobre si los encuestados recibieron capacitación en seguridad laboral para trabajar en el proyecto, la mayoría de los participantes (35 personas) indicó que sí recibieron formación, lo que refleja un enfoque adecuado en la preparación y protección de los trabajadores en cuanto a las normativas de seguridad laboral. Sin embargo, un

pequeño grupo de 5 personas señaló que no recibieron dicha capacitación, lo que podría indicar una brecha en la implementación de este tipo de programas de formación. Sería recomendable investigar las razones detrás de estas respuestas para garantizar que todos los trabajadores cuenten con los conocimientos necesarios para desempeñar sus tareas de forma segura.

PREGUNTA 3. *¿Con qué frecuencia se realizan capacitaciones en seguridad laboral?*



Observación: En cuanto a la frecuencia de las capacitaciones en seguridad laboral, la mayoría de los encuestados (25 personas) indicó que estas se realizan una vez al mes, lo que sugiere un enfoque constante y regular en la formación en seguridad. Un grupo adicional de 15 personas mencionó que las capacitaciones se realizan cada tres meses, lo que también refleja una periodicidad razonable, aunque

menos frecuente. Es positivo que no se reportaron respuestas indicando que las capacitaciones se realicen una vez al año o nunca, lo cual indicaría deficiencias en el proceso de formación. La regularidad de las capacitaciones mensuales y trimestrales parece adecuada para mantener altos estándares de seguridad en los proyectos de construcción de PTAR y PTAP. Sin embargo, sería beneficioso asegurar

que todos los trabajadores, sin excepción, participen en estas sesiones para maximizar la

efectividad de la capacitación en seguridad.

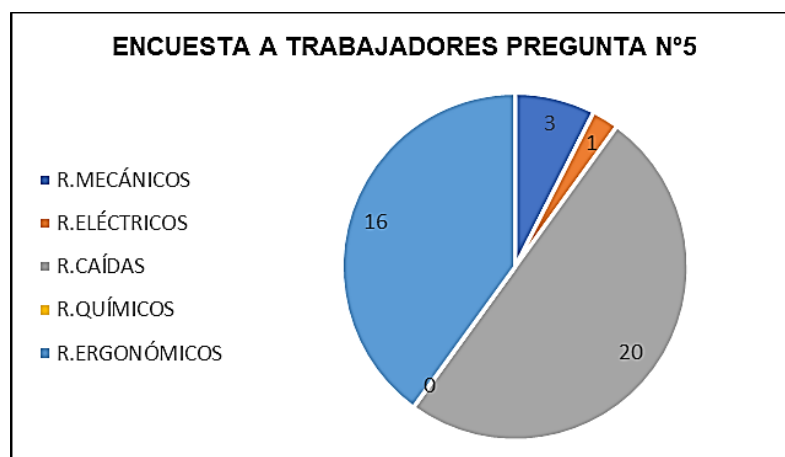
PREGUNTA 4. ¿En su área de trabajo se proporcionan equipos de protección personal (EPP)?



Observación: En relación a la pregunta sobre la provisión de equipos de protección personal (EPP), la mayoría de los encuestados (35 personas) señaló que se les proporcionan siempre los EPP, lo que indica que existe un compromiso generalizado con la seguridad y la protección de los trabajadores. Un grupo más pequeño (5 personas) mencionó que

los EPP se proporcionan a veces, lo que sugiere que podría haber inconsistencias en la entrega o el acceso a estos equipos en algunas áreas de trabajo. Es positivo que no se haya registrado ninguna respuesta que indique que no se proporcionan EPP, lo que refleja una política de seguridad que se implementa de manera mayoritaria.

PREGUNTA 5. ¿Cuáles de los siguientes riesgos considera que son los más comunes en su área de trabajo?



Observación: En cuanto a los riesgos más comunes percibidos en el área de trabajo, la mayoría de los encuestados considera que los riesgos de caídas (trabajo en altura) son los más frecuentes, con 20 respuestas, lo que destaca la importancia de abordar la seguridad en trabajos de altura en el proyecto. Los riesgos ergonómicos también fueron identificados por 16 personas, lo que sugiere que las condiciones de trabajo pueden estar generando problemas relacionados con la postura y el esfuerzo físico. Los riesgos mecánicos (maquinaria, herramientas) fueron mencionados

por 3 personas, lo que indica que, aunque están presentes, no son percibidos como los más comunes. En menor medida, los riesgos eléctricos fueron identificados por 1 persona, y no se mencionaron riesgos químicos. Esto puede reflejar una baja exposición a sustancias tóxicas o una menor percepción de estos riesgos, lo que podría merecer una revisión para asegurar que no se pasen por alto. Sería importante priorizar las medidas preventivas en los riesgos más comunes, como caídas y riesgos ergonómicos, para reducir accidentes y lesiones.

PREGUNTA 6. ¿Ha ocurrido algún accidente laboral durante el desarrollo constructivo del proyecto?



Observación: En relación con la pregunta sobre la ocurrencia de accidentes laborales durante el desarrollo del proyecto, la gran mayoría de los encuestados (39 personas) indicó que no ha ocurrido

ningún accidente laboral, lo cual es un indicador positivo de que, en general, se están implementando medidas adecuadas de seguridad en el proyecto. Sin embargo, 1 persona reportó que sí ha ocurrido un

accidente laboral, lo que sugiere que, a pesar de los esfuerzos en

seguridad, aún existe una posibilidad de incidentes.

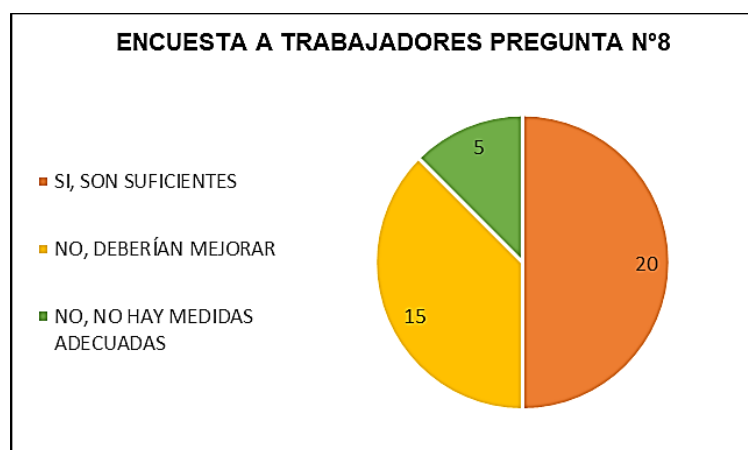
PREGUNTA 7. Si respondió "Sí" en la pregunta anterior, ¿qué tipo de accidente ocurrió?



Observación: En la pregunta sobre el tipo de accidente ocurrido, se indicó que el único accidente reportado fue una caída (1 persona). Es importante resaltar que no se reportaron otros tipos de accidentes, como golpes o cortaduras, exposición a sustancias químicas, accidentes eléctricos ni lesiones musculoesqueléticas o articulares, lo que podría indicar que,

en general, estos riesgos no han generado incidentes significativos hasta el momento. El hecho de que solo se haya registrado una caída refuerza la importancia de seguir trabajando en la prevención de accidentes, especialmente en lo que respecta a los riesgos de caídas, para mantener un ambiente de trabajo seguro.

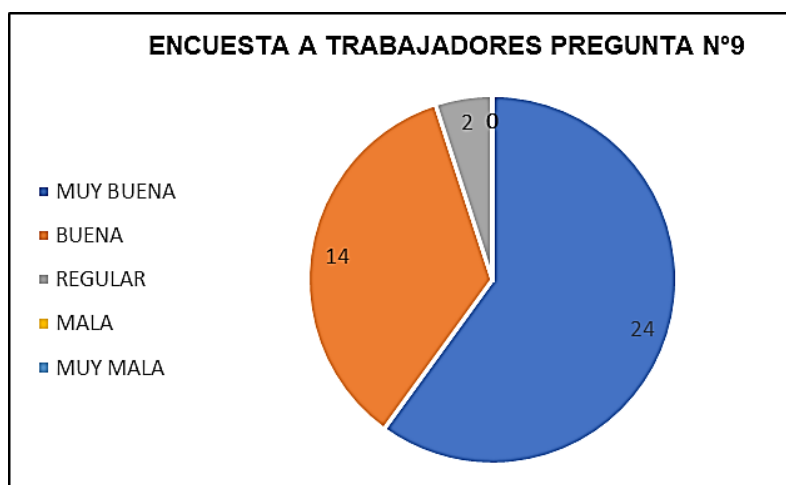
PREGUNTA 8. ¿Considera que las medidas de seguridad en su lugar de trabajo son óptimas para prevenir accidentes?



Observación: En relación con la percepción de las medidas de seguridad en el lugar de trabajo, la mayoría de los encuestados (20 personas) considera que las medidas de seguridad son suficientes para prevenir accidentes, lo que indica una valoración positiva de las acciones implementadas. Sin embargo, un grupo de 15 personas considera que estas medidas deberían mejorar, lo que sugiere que existen áreas de oportunidad para

reforzar ciertos aspectos de la seguridad laboral. Además, 5 personas expresaron que no hay medidas de seguridad adecuadas, lo que destaca una percepción de deficiencias en la implementación de protocolos de seguridad en algunas áreas. Es recomendable abordar estas percepciones y fortalecer las medidas de seguridad para asegurar que todos los trabajadores se sientan protegidos y preparados frente a posibles riesgos.

PREGUNTA 9. ¿Cómo calificaría la cultura de seguridad en el proyecto?



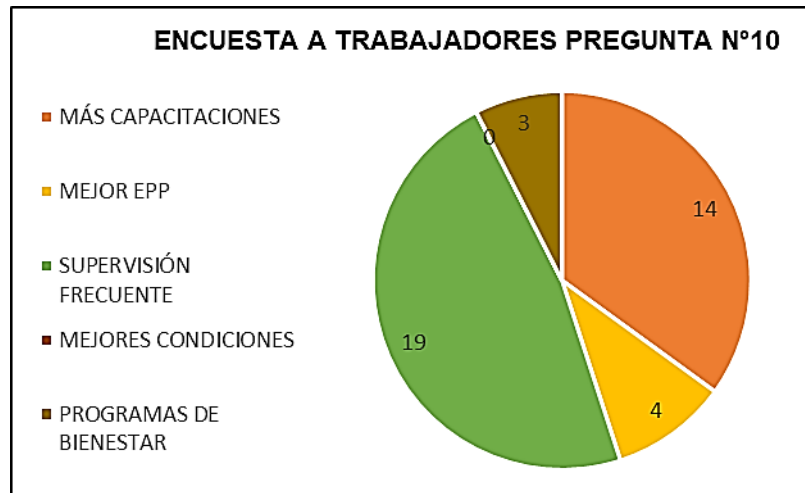
Observación: En cuanto a la evaluación de la cultura de seguridad en el proyecto, la mayoría de los encuestados calificó la cultura de seguridad como muy buena (24 personas) o buena (14 personas), lo que sugiere que existe una percepción generalizada de que la seguridad en el proyecto es una prioridad y está bien implementada.

Solo 2 personas calificaron la cultura de seguridad como regular, lo que indica que, aunque la mayoría tiene una opinión favorable, aún existen áreas donde se podrían hacer mejoras. Es positivo que no se hayan registrado respuestas indicando una cultura de seguridad mala o muy mala, lo que refleja que, en general, los trabajadores sienten que se

están tomando las medidas necesarias para garantizar su bienestar. Sin embargo, sería útil identificar y abordar las razones

detrás de las respuestas "regular" para fortalecer aún más la cultura de seguridad en el proyecto.

PREGUNTA 10. Según su opinión, ¿qué medidas adicionales deberían tomarse para mejorar la seguridad laboral en el proyecto?



Observación: En relación con las sugerencias para mejorar la seguridad laboral en el proyecto, la opción más mencionada fue supervisión más frecuente (19 personas), lo que indica que los trabajadores consideran que un control más constante podría contribuir a un entorno de trabajo más seguro. También se destacó la necesidad de más capacitación en seguridad laboral (14 personas), lo que sugiere que, aunque ya se proporcionan formaciones, los trabajadores creen que se podrían realizar más sesiones para reforzar los conocimientos en seguridad. En menor medida, se mencionó la necesidad de un mejor equipo de

protección personal (4 personas) y programas de bienestar y salud ocupacional (3 personas), lo que refleja que algunos trabajadores consideran que estos aspectos también podrían mejorarse. Curiosamente, no se señalaron mejores condiciones laborales (como iluminación o ventilación) como una prioridad, lo que puede indicar que este tipo de aspectos no es percibido como un factor crítico en la seguridad. Sería útil considerar todas estas sugerencias para seguir mejorando las condiciones de seguridad y bienestar en el proyecto.

Según los resultados obtenidos se ha determinado que existe la falta de



formación adecuada en seguridad, la escasa disponibilidad de EPP de calidad, la falta de cultura de seguridad en las empresas y la insuficiente supervisión del cumplimiento de las normativas. Los trabajadores también mencionan que en algunos casos las condiciones de trabajo no son lo suficientemente seguras, lo que aumenta el riesgo de accidentes.

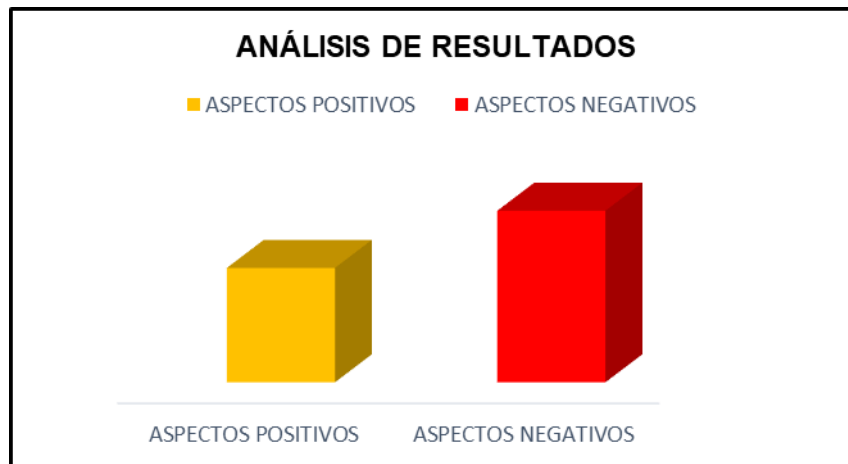
Por otro lado, los aspectos positivos que se mencionan con menos frecuencia incluyen la existencia de ciertos protocolos de seguridad y la disponibilidad de algunos equipos de protección. Sin embargo, en general, los trabajadores sienten que la seguridad ocupacional podría mejorarse considerablemente en muchos lugares de trabajo, lo mencionado se detalla a continuación:

Tabla 5. Aspectos positivos y negativos de las encuestas

Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
- Se ha brindado capacitaciones en seguridad laboral a los trabajadores. - Existe tan solo un accidente laboral reportado de una caída.	- Las capacitaciones no son frecuentes debido a que las actividades de construcción en los proyectos son diarios y es ineficiente que sean una vez al mes laborando con albañiles, maestros mayores, operadores de maquinaria y topógrafo ya que los peligros se encuentran presentes siempre. - No debería existir ningún trabajador sin su EPP; ya que esto indica que no se está dando seguridad a los trabajadores. - Los trabajadores no se encuentran satisfechos respecto a las medidas y cultura de seguridad con la que tienen en los proyectos.

Los aspectos negativos cubren la mayoría del análisis estadístico del tema “Identificación de riesgos laborales en proyectos de construcción de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales y Potables desarrolladas en el cantón Mejía Provincia de Pichincha.” por lo que se debe tomar en cuenta para mejorar la cultura de seguridad

laboral y evitar de esta manera accidentes en los ámbitos de construcción.



Por lo tanto, en este apartado se describe los pasos del desarrollo de la identificación de peligros y

evaluación de riesgos y control abordados en esta investigación.

Tabla 6. Metodología y Procedimiento

Paso	Descripción de las Actividades
1	Identificación de Peligros
2	Evaluación de Riesgo
3	Matriz IPERC
4	Controles de Riesgo
5	Índice de Accidentabilidad

En la siguiente tabla 7 se describe los peligros comunes que pueden asociarse con diversos riesgos de seguridad en el ámbito laboral. Estos peligros son factores que

incrementan la probabilidad de que se produzcan accidentes o incidentes que pongan en peligro la integridad física o la salud de los empleados.

Tabla 7. Lista de peligros asociados a los riesgos en seguridad

Núm.	Identificación De Peligros En Seguridad y Los Riesgos Asociados	
	PELIGROS	RIESGOS
1	Caída de herramientas/objetos desde altura	Golpes, heridas.
2	Caída de personas desde altura	Golpes, heridas, politraumatismos, muerte.
3	Peligros de partes en máquinas en movimiento	Heridas, golpes.
4	Herramientas, maquinaria, equipos y utensilios defectuosos	Heridas, golpes, cortaduras
5	Maquinas sin guarda de seguridad	Microtraumatismo por atrapamiento, cortes, heridas, muerte.



6	Equipo defectuoso o sin protección	Microtraumatismo por atrapamiento, cortes, heridas, muerte.
7	Vehículos en movimiento	Golpes, heridas, politraumatismo, muerte.
8	Pisada sobre objetos punzocortantes	Heridas punzocortantes
9	Proyecciones de materiales u objetos	Golpes, heridas, politraumatismo, muerte.
10	Atrapamiento por o entre objetos	Contusión, heridas, politraumatismo, muerte.
11	Golpes con objetos móviles e inmóviles	Contusión, heridas, politraumatismo, muerte.
12	Falta de señalización	Caídas, golpes.
13	Falta de orden y limpieza	Caídas, golpes.
14	Almacenamiento inadecuado	Caídas, golpes, tropiezos.
15	Superficies de trabajo defectuosas	Caída a un mismo nivel, golpes, contusiones.
16	Escaleras, rampas inadecuadas	Caída a diferente nivel, golpes, contusiones.
17	Vías de acceso	Golpes, tropiezos.

A continuación, se presenta la tabla 8 que describe los principales peligros que pueden estar asociados a diversos riesgos para la salud, identificando los factores que pueden afectar el bienestar de los

trabajadores en diferentes entornos, ya sea en el trabajo o en la vida cotidiana. Estos peligros pueden llevar a enfermedades, lesiones o complicaciones graves si no se gestionan adecuadamente.

Tabla 8. Lista de peligros asociados a los riesgos en salud

Núm.	Identificación De Peligros En Salud y Los Riesgos Asociados	
	PELIGROS	RIESGOS
1	Ruido	Sordera Ocupacional
2	Vibración (Mano)	Falta de sensibilidad en las manos
3	Iluminación	Fatiga Visual
4	Radiaciones ionizantes y no ionizantes	Daño a los tejidos del cuerpo, quemaduras
5	Humedad	Enfermedades respiratorias
6	Polvos	Enfermedades respiratorias
7	Humos	Enfermedades respiratorias
8	Sustancias toxicas (absorción)	Intoxicación, muerte
9	Posturas inadecuadas	Tensión muscular, trastornos musculoesqueléticos
10	Esfuerzo forzado	Tensión muscular, trastornos musculoesqueléticos
11	Movimiento forzado	Tensión muscular, trastornos musculoesqueléticos
12	Carga de trabajo (presión, excesos, repetividad)	Insomnio, fatiga mental, trastornos digestivos, trastornos cardiovasculares.

A continuación, se muestra la matriz de identificación, evaluación y control de peligros y riesgos

asociados a la construcción de Plantas de Tratamiento de Agua Residual y Potable.

Tabla 9. Matriz IPERC

Puesto de Trabajo	Actividades	Número de Trabajadores	Peligro	Riesgo	Probabilidad	Consecuencia	Nivel Del Riesgo
Maestro de Obra	Coordinación de las actividades diarias en el sitio de construcción, supervisión de los trabajadores y distribución de tareas, control de materiales y herramientas en el sitio, reporte de avance de la obra al cliente.		Caída de herramientas/objetos desde altura, Vehículos en movimiento, Pisada sobre objetos punzocortantes, Golpes con objetos móviles e inmóviles, Falta de señalización, Falta de orden y limpieza, Escaleras, rampas inadecuadas, Vías de acceso, Ruido, Iluminación, Polvos, Humos, Movimiento forzado y Carga de trabajo.	Golpes, heridas, politraumatismo, Caída a un mismo nivel, golpes, contusiones, Sordera Ocupacional, Enfermedades respiratorias, Insomnio, fatiga mental, trastornos digestivos, trastornos cardiovasculares.	3	3	9
Obrero	Ejecución de las tareas manuales en el sitio de construcción (excavación, albañilería, carpintería), manejo y traslado de materiales, preparación de superficies para recibir materiales de construcción, montaje y desmantelamiento de andamiajes, trabajos de demolición.		Caída de herramientas/objetos desde altura, Caída de personas desde altura, Peligros de partes en máquinas en movimiento, Herramientas, maquinaria, equipos y utensilios defectuosos, Equipo defectuoso o sin protección, Vehículos en movimiento, Pisada sobre objetos punzocortantes, Proyecciones de materiales u objetos, Atrapamiento por o entre objetos, Golpes con objetos móviles e inmóviles, Falta de señalización, Falta de orden y limpieza, Almacenamiento	Golpes, heridas, politraumatismos, golpes, Microtraumatismos o por atrapamiento, cortes, Heridas punzocortantes, Caída a un mismo nivel, golpes, contusiones, Caída a diferente nivel, golpes, contusiones, Sordera Ocupacional, Falta de sensibilidad en las manos, Fatiga Visual, Daño a los tejidos del cuerpo, quemaduras, Enfermedades respiratorias, Intoxicación, Tensión muscular, trastornos musculoesqueléticos, Insomnio, fatiga mental,	5	5	25



Obrero			o inadecuado, Superficies de trabajo defectuosas, Escaleras, rampas inadecuadas, Vías de acceso, Ruido, Vibración (Mano), Iluminación, Humedad, Polvos, Sustancias tóxicas (absorción), Posturas inadecuadas, Esfuerzo forzado, Movimiento forzado, Carga de trabajo (presión, excesos, repetitividad).	trastornos digestivos, trastornos cardiovasculares.	5	5	25
Albañil	Colocación de ladrillos, bloques, cemento y otros materiales de construcción en muros y estructuras, levantamiento de paredes y otras estructuras, colocación de solados, azulejos y otros acabados en superficies, reparación y mantenimiento de estructuras existentes.		Caída de herramientas/objetos desde altura, Caída de personas desde altura, Peligros de partes en máquinas en movimiento, Herramientas, maquinaria, equipos y utensilios defectuosos, Equipo defectuoso o sin protección, Vehículos en movimiento, Pisada sobre objetos punzocortantes, Proyecciones de materiales u objetos, Atrapamiento por o entre objetos, Golpes con objetos móviles e inmóviles, Falta de señalización, Falta de orden y limpieza, Almacenamiento o inadecuado, Superficies de trabajo defectuosas, Escaleras, rampas inadecuadas, Vías de acceso, Ruido, Vibración (Mano), Iluminación, Humedad,	Golpes, heridas, politraumatismos, golpes, Microtraumatismos o por atrapamiento, cortes, Heridas punzocortantes, Caída a un mismo nivel, golpes, contusiones, Caída a diferente nivel, golpes, contusiones, Sordera Ocupacional, Falta de sensibilidad en las manos, Fatiga Visual, Daño a los tejidos del cuerpo, quemaduras, Enfermedades respiratorias, Intoxicación, Tensión muscular, trastornos musculoesqueléticos, Insomnio, fatiga mental, trastornos digestivos, trastornos cardiovasculares.	4	5	20
Albañil			Caída de herramientas/objetos desde altura, Caída de personas desde altura, Peligros de partes en máquinas en movimiento, Herramientas, maquinaria, equipos y utensilios defectuosos, Equipo defectuoso o sin protección, Vehículos en movimiento, Pisada sobre objetos punzocortantes, Proyecciones de materiales u objetos, Atrapamiento por o entre objetos, Golpes con objetos móviles e inmóviles, Falta de señalización, Falta de orden y limpieza, Almacenamiento o inadecuado, Superficies de trabajo defectuosas, Escaleras, rampas inadecuadas, Vías de acceso, Ruido, Vibración (Mano), Iluminación, Humedad,	Golpes, heridas, politraumatismos, golpes, Microtraumatismos o por atrapamiento, cortes, Heridas punzocortantes, Caída a un mismo nivel, golpes, contusiones, Caída a diferente nivel, golpes, contusiones, Sordera Ocupacional, Falta de sensibilidad en las manos, Fatiga Visual, Daño a los tejidos del cuerpo, quemaduras, Enfermedades respiratorias, Intoxicación, Tensión muscular, trastornos musculoesqueléticos, Insomnio, fatiga mental, trastornos digestivos, trastornos cardiovasculares.	4	5	20

			Polvos, Sustancias tóxicas (absorción), Posturas inadecuadas, Esfuerzo forzado, Movimiento forzado, Carga de trabajo (presión, excesos, repetitividad).				
Operador de maquinaria	Operación de maquinaria pesada, movilización de materiales pesados en el sitio de construcción, excavación de terrenos y movimientos de tierra, mantenimiento o básico de maquinaria para su correcto funcionamiento.		Caída de herramientas/objetos desde altura, Caída de personas desde altura, Peligros de partes en movimiento, Herramientas, maquinaria, equipos y utensilios defectuosos, Equipo defectuoso o sin protección, Vehículos en movimiento, Pisada sobre objetos punzocortantes, Proyecciones de materiales u objetos, Atrapamiento por o entre objetos, Golpes con objetos móviles e inmóviles, Falta de señalización, Falta de orden y limpieza, Almacenamiento o inadecuado, Superficies de trabajo defectuosas, Escaleras, rampas inadecuadas, Vías de acceso, Ruido, Vibración (Mano), Iluminación, Humedad, Polvos, Sustancias tóxicas (absorción), Posturas inadecuadas, Esfuerzo forzado, Movimiento forzado, Carga de trabajo (presión,	Golpes, heridas, politraumatismos, golpes, Microtraumatismos o por atrapamiento, cortes, Heridas punzocortantes, Caída a un mismo nivel, golpes, contusiones, Caída a diferente nivel, golpes, contusiones, Sordera Ocupacional, Falta de sensibilidad en las manos, Fatiga Visual, Daño a los tejidos del cuerpo, quemaduras, Enfermedades respiratorias, Intoxicación, Tensión muscular, trastornos musculoesqueléticos, Insomnio, fatiga mental, trastornos digestivos, trastornos cardiovasculares.	4	3	12
					4	3	12



			excesos, repetividad).				
Topógrafo	Estudios y levantamientos topográficos del terreno, determinación de límites y dimensiones del terreno para el diseño de proyectos, Uso de equipos de medición, elaboración de mapas y planos detallados para la construcción.		Vehículos en movimiento, Radiaciones ionizantes y no ionizantes, Polvos, Posturas inadecuadas	Daño a los tejidos del cuerpo, quemaduras, Enfermedades respiratorias, Tensión muscular, trastornos musculoesqueléticos.	2	1	2

Tabla 10. Matriz de Control De Riesgos

Puesto de Trabajo	Nivel de Riesgo	Control
Maestro de Obra	9 (Medio)	Dotar al trabajador de sillas ergonómicas, Vigilancia de la salud. (Exámenes anuales), Inspección de EPP, inspección y colocación de señalización
Obrero	25 (Alto)	Vigilancia de la salud. (Exámenes anuales), Capacitación al personal sobre los riesgos de la maquinaria. Supervisión constante, Capacitación al personal sobre trabajos en altura y uso adecuado de arnés más línea de vida. Supervisión constante, Capacitación al personal sobre los riesgos de trabajar con productos químicos e indicar las medidas a tomar en caso de emergencia, Capacitación en manejo seguro de equipos, Inspección de EPP, inspección y colocación de señalización, programa de mantenimiento preventivo de equipos, cambio de actividades y/o posturas, mantenimiento y cambio de piezas en mal estado
Albañil	20 (Alto)	Vigilancia de la salud. (Exámenes anuales), Capacitación al personal sobre los riesgos de la maquinaria. Supervisión constante, Capacitación al personal sobre trabajos en altura y uso adecuado de arnés más línea de vida. Supervisión constante, Capacitación al personal sobre los riesgos de trabajar con productos químicos e indicar las medidas a tomar en caso de emergencia, Capacitación en manejo seguro de equipos, Inspección de EPP, inspección y colocación de señalización, programa de mantenimiento preventivo de equipos, cambio de actividades y/o posturas, mantenimiento y cambio de piezas en mal estado
Operador de maquinaria	12 (Medio)	Dotar al trabajador de sillas ergonómicas, Vigilancia de la salud. (Exámenes anuales), Capacitación al personal sobre los riesgos de la maquinaria. Supervisión constante, Capacitación en manejo seguro de equipos, Inspección de EPP, programa de mantenimiento preventivo de equipos.
Topógrafo	1 (Bajo)	Entrega de EPP.



4. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos, se concluye que, en la encuesta realizada, se obtuvieron resultados clave que proporcionan una visión general sobre los riesgos laborales y las prácticas de seguridad en el sitio de trabajo en el ámbito de la construcción. Siendo la mayoría de los trabajadores albañiles, lo que refleja el tipo de actividades que predominan en el proyecto de construcción. En cuanto a la capacitación en seguridad y salud ocupacional (SSO), se indicó que la mayoría de los trabajadores reciben capacitación una vez al mes, lo cual es un aspecto positivo en cuanto a la preparación y concienciación en materia de seguridad.

Se identificaron los peligros y riesgos en los puestos de trabajo, los cuales contemplaron la presencia de 29 peligros, categorizados en seguridad y salud; los cuales son competencia de las diferentes áreas de trabajo del proyecto de construcción. La gran parte de peligros existentes son de nivel alto correspondientes al área de albañilería.

Se diseñó y aplicó la matriz IPERC de acuerdo a la NTE INEN-IEC/ISO 31010 Primera Edición 2014-02: Gestión de Riesgos — Técnicas de Valoración del Riesgo (IEC/ISO 31010:2009, IDT) - ANEXO B.29 Matriz de consecuencias / probabilidad, para lo cual se contó con la participación de personal competente y con conocimiento acerca de esta matriz y su elaboración. Este diseño abarcó 3 etapas para su desarrollo, las cuales fueron: identificación de peligros, la valoración de riesgos y las medidas de control de riesgos.

La seguridad ocupacional en la construcción de plantas de tratamiento depende de las medidas implementadas y de la responsabilidad colaborativa de los trabajadores para mantener el espacio de trabajo limpio y organizado de tal manera que se tenga un entorno adecuado, ya que los peligros a los que están expuestos los trabajadores son mayores, debido a que se manejan maquinarias de gran tamaño, al igual que se construyen elementos estructurales de grandes magnitudes y alturas considerables.



Las normas ISO 14001, 45001 y 14006 aplicadas en construcción se deberán cumplir según el avance de la obra cumpliendo las medidas de protección personal, una buena gestión adecuada de materiales peligrosos y la supervisión constante para que se cumplan las prácticas de seguridad.

Mediante la aplicación de la matriz IPERC se determinó que los puestos de trabajo más propensos a sufrir accidentes y están expuestos a peligros y riesgos son obrero y albañil y la mayoría de los peligros y riesgos determinados mediante la matriz son de tipo Físico.

Recomendaciones

Por los resultados obtenidos en el presente artículo, se sugiere para el sector de la construcción efectuar un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo con el objetivo de identificar, evaluar y controlar los diferentes peligros y riesgos que estén presentes en el lugar de trabajo enfocadas principalmente en el uso de equipos de protección personal y así emprender en programas de concientización respecto a la seguridad.

De la misma manera los empleadores deberán crear y estandarizar los diferentes procesos de trabajo tomando en cuenta las actividades críticas para identificar mediante un estudio de riesgos.

Es importante que todo esto no debe ser plasmado solo en un papel al contrario debe llevarse en práctica de forma diaria y permanente, por lo que los técnicos de Seguridad y Salud Ocupacional deben vigilar que se cumpla, todo esto con el propósito de mejorar la calidad de vida laboral de todos los trabajadores del sector.

Bibliografía

- Cabanilla, G. (2020). dspace.ups.edu.ec. Obtenido de Elaborar Programa para Establecer la Observación de Incidencias y Ocurrencias como mecanismo del Programa de Seguridad y Salud Ocupacional para el sector Industrial: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18803>
- Cantos, C., Aitor, J., & Arteaga, D. (2014). lareferencia.info. Obtenido de Metodología para la identificación de peligros y evaluación de riesgos.: <https://www.lareferencia.info/>



- vufind/Record/PE_ecf3cf35a0023dab5b6352c589d286eb/Details
- Caro, L. (2021). <https://www.lifeder.com/tecnicas-instrumentosrecoleccion-datos/>. Obtenido de Técnicas e Instrumentos para la: https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25172w/M1CCT05_S3_7_Tecnicas_e_instrumentos.pdf
- Guillén, M., Villacreces, J., García, V., & Mora, A. (2024). Análisis de los posibles riesgos laborales en la construcción y mantenimiento de obras públicas en el Ecuador. *Journal Scientific Investigar* ISSN: 2588–0659, 2-6.
- Martínez, C., & Chávez, C. (2021). Influencia de la aplicación de una matriz IPERC en el índice de accidentabilidad en una obra de construcción. *Universidad Cesar Vallejo*, 12-13.
- Martínez, J. (2 de Febrero de 2016). *Universidad Politécnica Salesiana-Universitas*. Obtenido de Riesgos laborales en la construcción un análisis sociocultural.: <https://universitas.ups.edu.ec/index.php/universitas/article/view/23.2015.03>
- Ordoñez, R. (2014). [repositorio.usac.edu.gt](http://www.repositorio.usac.edu.gt). Obtenido de FACTORES DE RIESGO EN SEGURIDAD Y SALUD EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS Y PROPUESTA PARA MINIMIZARLOS: http://www.repositorio.usac.edu.gt/781/1/08_3676_C.pdf
- Pérez, A., & De la Cruz, B. (Agosto de 2017). dspace.ups.edu.ec. Obtenido de Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional en una fábrica de fundas plásticas basado en el sistema Nacional de gestión de prevención de riesgos laborales ecuatoriano.: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14637>
- Pinto, O. (2005). repositorio.uniandes.edu.co. Obtenido de MODELO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS: <https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/f89f66cf-7f8c-477a-9d9a-265ab69f8b64/content>