



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**Subestimación de riesgos laborales en la construcción en la zona 3 del
Ecuador**

Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero Civil

Autor:

Ortiz Pinduisaca, Kevin Andre
Sigua Sánchez, Steven Santiago

Tutor:

PhD. Tito Oswaldo Castillo Campoverde

Riobamba, Ecuador 2024

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Ortiz Pinduisaca Kevin Andre**, con cédula de ciudadanía **0604860650** y **Sigua Sánchez Steven Santiago**, con cédula de ciudadanía **1600481780**, autores del trabajo de investigación titulado: **Subestimación de riesgos laborales en la construcción en la zona 3 del Ecuador**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 08 de noviembre de 2024.



Kevin Andre Ortiz Pinduisaca

C.I: 1600481780



Steven Santiago Sigua Sánchez

C.I: 1600481780

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, **Tito Oswaldo Castillo Campoverde** catedrático adscrito a la Facultad de Ingeniería, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **“Subestimación de riesgos laborales en la construcción en la zona 3 del Ecuador”**, bajo la autoría de **Kevin Andre Ortiz Pinduisaca** y **Steven Santiago Sigua Sánchez**; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 08 días del mes noviembre de 2024



Ing. Tito Oswaldo Castillo Campoverde

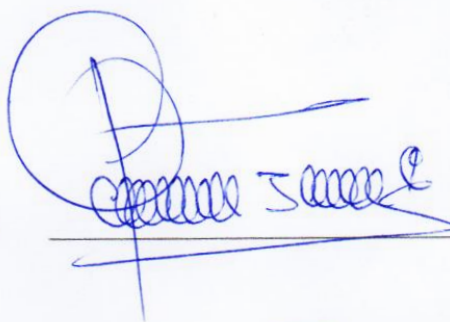
C.I: 1801857440

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

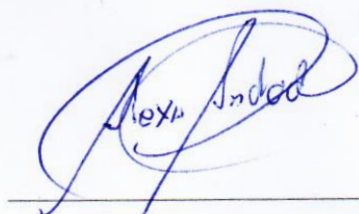
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Subestimación de riesgos laborales en la construcción en la zona 3 del Ecuador**, presentado por **Kevin Andre Ortiz Pinduisaca**, con cédula de identidad número **0604860650** y **Steven Santiago Sigua Sánchez** con cédula de identidad número **1600481780** bajo la tutoría de **PhD. Tito Oswaldo Castillo Campoverde**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 8 de noviembre de 2024

Ing. Marco Javier Palacios Carvajal. Mgs
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Alexis Ivan Andrade Valle. Mgs
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Carlos Sebastián Saldaña García. Mgs
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.15
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **Kevin Andre Ortiz Pinduisaca** con CC: **0604860650** y **Steven Santiago Sigua Sánchez** con CC: **1600481780** estudiante de la Carrera de **Ingeniería Civil**, Facultad de **Ingeniería**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **"Subestimación de riesgos laborales en la construcción en la zona 3 del Ecuador"** cumple con el 2 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 05 de noviembre de 2024



Firmado electrónicamente por:
TITO OSWALDO
CASTILLO CAMPOVERDE

PhD. Tito Oswaldo Castillo Campoverde
TUTOR

DEDICATORIA

A mi madre, Delia Marlene Pinduisaca Silva, quien ha sido la fuerza y el motor de todos mis sueños. Este logro es para ti, porque detrás de cada paso que he dado está tu amor incondicional, tu sacrificio y tu constante apoyo, que me han sostenido en cada momento de este camino.

Desde pequeño, me enseñaste el valor del esfuerzo y la importancia de luchar por lo que uno quiere, incluso cuando las circunstancias no siempre son favorables. Has sido mi ejemplo de perseverancia y de amor, demostrando que, con dedicación y entrega, cualquier obstáculo se puede superar. Tus palabras de aliento y tus enseñanzas siempre fueron mi refugio en los momentos de dificultad y mi impulso en cada logro.

Este trabajo, que representa años de dedicación, es tan tuyo como mío. Cada noche de estudio, cada sacrificio, y cada esfuerzo que he puesto en alcanzar esta meta han sido para devolvarte, de alguna manera, todo lo que has hecho por mí. Tu presencia ha sido mi guía y tu confianza en mí me ha dado la seguridad para seguir adelante, aún en los momentos más inciertos.

Mamá, cada éxito en mi vida lleva tu nombre, porque sin ti no habría llegado hasta aquí. Este logro es solo una pequeña muestra de mi gratitud por todo lo que has hecho por mí y de mi deseo de hacerte sentir orgullosa. Gracias por ser mi madre, mi amiga y mi inspiración. Este triunfo es tuyo, porque cada paso lo di pensando en ti.

Kevin Andre Ortiz Pinduisaca

DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis a mis padres Octavio y Ximena por ser un pilar fundamental en mi vida, por haberme criado con valores y buenos modales, por hacerme entender lo bueno y lo malo de la vida, porque me enseñaron el valor del respeto, la amistad, este logro no es mío es principalmente de ellos ya que con su sacrificio pude alcanzar esto.

Desde pequeño siempre estuvieron para mí, me vieron crecer me dieron todo el amor y cariño que necesitaba, se sacrificaron por mí, me dedicaron mucho tiempo de su vida, siempre estuvieron al pendiente para que jamás me falte nada, siempre me brindaron la ayuda necesaria, cuando tenía un problema ustedes lo tomaron como propio y supieron que decir, que hacer en el momento preciso.

Cada escalón que suba en mi vida siempre va a ser gracias a ustedes, a su amor infinito, a su dedicación como padres, porque además de ser mis mentores de vida, son grandes amigos que me regaló la vida, con los cuales puedo divertirme y conversar de cualquier tema sin ningún problema.

Dedico este triunfo hacía ellos porque son siempre un pilar fundamental en mi vida, siempre han estado para mí y quiero retribuir esto que me han dado, este éxito es gracias a sus malas noches, a sus reprimendas, a sus constantes oraciones para que su hijo triunfe y tengan por seguro que va a ser así, me convertiré en un hijo, hermano, sobrino, primo ejemplar pero sobre todo en una buena persona, tal como ustedes siempre quisieron y me dijeron: Que siempre una buena persona, con un corazón noble, será un gran profesional listo para triunfar en la vida.

Steven Santiago Sigua Sánchez

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios, fuente de vida y guía en mi camino. Sin Su constante apoyo, la fortaleza que me dio para enfrentar cada reto y la sabiduría para superar las dificultades, este logro no hubiera sido posible.

A mi madre, Delia Pinduisaca, expreso mi infinita gratitud y amor. Ella, con su esfuerzo y dedicación, me ha brindado el respaldo necesario para alcanzar esta meta, enseñándome desde muy pequeño el valor de la perseverancia y la responsabilidad. A mi hermano, Marlon Ortiz, le agradezco su apoyo incondicional y por ser mi compañero en la vida, dándome siempre ánimo y fortaleza cuando más lo necesitaba.

Extiendo mi agradecimiento profundo a mi tutor, Tito Castillo, quien, con paciencia y compromiso, ha guiado mis pasos en esta etapa de formación. Su experiencia y sus consejos han sido fundamentales para que este proyecto se realice con el rigor y profesionalismo necesarios. Gracias a él, he aprendido mucho más allá de los conocimientos técnicos, comprendiendo la importancia de la ética y el esfuerzo en nuestra labor.

A mi compañero de tesis y amigo, Steven Sigua, le expreso mi especial gratitud por su dedicación, apoyo constante y por ser más que un colaborador: un verdadero amigo. Su compromiso y esfuerzo en cada etapa de este trabajo fueron fundamentales, su entusiasmo y perseverancia me inspiraron a superar los momentos difíciles. Juntos enfrentamos cada desafío, compartimos largas jornadas de estudio y logramos el avance de este proyecto, fortaleciendo nuestra amistad en el camino.

Finalmente, no puedo dejar de mencionar a aquellos amigos que han estado a mi lado desde el inicio de la carrera: Jonatan y Gissel, quienes han sido mi apoyo constante. También a mis nuevos amigos, Samuel, Neyser, Fayer y muchos otros, quienes en los últimos años me han brindado su amistad y motivación en los momentos más difíciles. A todos ellos, gracias por ser parte de mi vida y de este importante logro.

Kevin Andre Ortiz Pinduisaca

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer en primer lugar a Dios, por darme la fortaleza para terminar con mi carrera, para enfrentar con sabiduría cada reto que se me presentó en mi vida universitaria y superar las adversidades del día a día.

Quiero expresar mi agradecimiento a mis padres que siempre estuvieron conmigo a pesar de la distancia, siempre recibí apoyo y amor de su parte, fueron un pilar fundamental para este logro, ya que sin su cariño y dedicación hacia mi persona este logro no sería posible, de igual manera a mis abuelitos quienes fueron un apoyo emocional y económico en mi vida, me enseñaron los valores que los aplique en mi vida universitaria y a no rendirme jamás. A mi hermano de igual manera que siempre estuvo presente durante esta etapa, a mis tíos y primos que siempre me han brindado apoyo, ánimo y fortaleza, de igual manera quiero agradecer a Karen ya que ella cambió mi forma de pensar y me hizo crecer en lo personal y académicamente, me brindó paz, amor y cariño en el día a día en mi etapa universitaria.

Quiero agradecer a mi tutor Tito Castillo quien nos guió en este proceso de culminación de estudios, nos supo aconsejar y se tomó el tiempo de revisar nuestro trabajo, realizando observaciones para que este trabajo sea muy bueno.

A mi compañero de tesis Kevin Ortíz, quien me demostró lealtad, compromiso y dedicación al momento de elaborar este trabajo y como amigo en el tiempo que le conozco siempre estuvo conmigo en los momentos buenos y malos. Quiero mencionar a mis amigos Irvin, Ronald, Fayer, Guido, Dennys y Janine quienes me acompañaron durante este proceso universitario, sacándome una sonrisa, animándome, su compromiso hacia mi persona para que me sienta bien en una ciudad distinta para mí.

A mis docentes Alexis Andrade, Carlos Saldaña, Oscar Cevallos muchas gracias por sus enseñanzas, por los consejos que recibí de su parte y el cariño hacia mi persona, de igual manera a Gaby Guerrero por todas las ayudas entregadas desde secretaría y por la paciencia que me tuvo durante este ciclo.

Steven Santiago Sigua Sánchez

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ANEXOS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCION.....	16
1.1 Antecedentes.....	16
1.2 Problema	18
1.3 Justificación.....	18
1.4 Objetivos	19
1.4.1 General.....	19
1.4.2 Específicos	19
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	20
2.1 Estado del arte	20
2.1.1 Escases y Competencia	20
2.1.2 Pequeños pasos	21
2.1.3 Dependencia sensible de las condiciones iniciales	22
2.1.4 Estructura protectora.....	22
2.1.5 Tecnología no controlada	23
CAPÍTULO III. METODOLOGIA	25
3.1 Modelo de encuesta.....	26
3.2 Prueba del modelo de encuesta.....	26
3.3 Aplicación de la encuesta.....	27
3.4 Tabulación de Resultados.....	28
3.5 Validación de Resultados mediante el Alfa de Cronbach	29
3.6 Promedio Ponderado	29
3.7 Tabla de frecuencia simple.....	30
3.8 Diagrama de Pareto.....	31
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
4.1 Resultados	32

4.1.1 Causas de la Subestimación utilizando frecuencia simple	32
4.1.2 Causas más importantes de la subestimación de riesgos ocupacionales.....	33
4.2 Discusión	35
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES	37
5.1 Conclusiones:.....	37
5.2 Limitaciones:	37
5.3 Recomendaciones:	38
BIBLIOGRAFÍA	39
ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Sujetos de investigación distribuidos en la Zona 3 de Ecuador.	25
Tabla 2 Cronograma realizada de elaboración inicial y pruebas de la encuesta	27
Tabla 3 Cronograma de recolección de datos "subestimación de riesgos laborales en la construcción	28
Tabla 4 modelo de tabla de frecuencia simple para datos	30
Tabla 5 Matriz de encuestados	48
Tabla 6 Tabulación de resultados obtenidos	50
Tabla 7 Porcentaje con media ponderada.....	52
Tabla 8 Promedio de las preguntas con más de dos ítems.....	52
Tabla 9 Inconsistencia en metodo de media ponderada	52
Tabla 10 Escasez y competencia Pregunta 1: ¿Cómo gestiona la seguridad en un entorno con dinero limitado o escaso?	54
Tabla 11 Escasez y competencia Pregunta 6: ¿Si el plazo de su proyecto está a punto de culminar, pero usted identifica un riesgo de seguridad laboral para su personal qué medida de corrección adoptaría?	54
Tabla 12 Promedio de pregunta 1 y 6 de escasez y competencia	55
Tabla 13 Pequeños pasos Pregunta 2: ¿Cuál es su opinión de ir de poco en poco extendiendo los periodos de mantenimiento a equipos de seguridad del personal?	56
Tabla 14 Pequeños pasos Pregunta 7 ¿Qué acciones toma si se necesita introducir gradualmente nuevos métodos de seguridad necesarios para velar por la seguridad de la persona? :	56
Tabla 15 Promedio de pregunta 2 y 7 Pequeños pasos	57
Tabla 16 Dependencia sensible Pregunta 3: ¿Cómo percibe la perdida de las estructuras de seguridad para el personal que trabaja en la obra?	58
Tabla 17 Dependencia sensible Pregunta 8: ¿Considera necesario implementar medidas de seguridad adicionales al iniciar a trabajar en un entorno donde hay	58
Tabla 18 Promedio de pregunta 3 y 8 Dependencia sensible	59
Tabla 19 Tecnología no controlada Pregunta 4: ¿En cuanto a riesgos laborales se refiere qué efecto podría tener la adopción de nueva tecnología en la obra si no se controla	60
Tabla 20 Estructura protectora Pregunta 5: ¿Cómo percibe la perdida de las estructuras de seguridad para el personal que trabaja en la obra?	60
Tabla 21 Datos para el diagrama de Pareto	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquema metodológico	26
Figura 2 Diagrama de columnas apiladas con Frecuencia simple	32
Figura 3 Diagrama de Pareto de las causas para la subestimación de riesgos ocupacionales.....	33
Figura 4 Porcentajes obtenidos pregunta uno escasez y competencia.....	54
Figura 5 Porcentajes obtenidos pregunta seis escasez y competencia.....	55
Figura 6 Porcentajes totales para escasez y competencia.....	55
Figura 7 Porcentajes obtenidos pregunta dos Pequeños pasos	56
Figura 8 Porcentajes obtenidos pregunta siete Pequeños pasos.....	57
Figura 9 Porcentajes totales para Pequeños pasos	57
Figura 10 Porcentajes obtenidos pregunta tres Dependencia sensible	58
Figura 11 Porcentajes obtenidos pregunta ocho Dependencia sensible	59
Figura 12 Porcentajes totales para Dependencia sensible	59
Figura 13 Porcentajes totales para Tecnología no controlada	60
Figura 14 Porcentajes totales para Estructura protectora	61

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Modelo final de encuesta	44
Anexo 2 Encuesta a encargado de obra dentro del proyecto.	47
Anexo 3 Encuesta al encargado fuera de obra.....	47
Anexo 4 OneDrive para organizar los datos.....	48
Anexo 5 Datos recopilados en las encuestas realizadas.	48
Anexo 6 Datos utilizando la media ponderada.	52
Anexo 7 Datos procesados con Frecuencia Simple	54
Anexo 8 Principio de Pareto	61

RESUMEN

Palabras claves: Subestimación de riesgos, escasez y competencia, tecnología no controlada, dependencia sensible a las condiciones iniciales, contribución de la estructura protectora, pequeños pasos, accidentabilidad, riesgos laborales.

Este estudio aborda la persistencia de accidentes laborales en la industria de la construcción en Ecuador, con el objetivo de identificar y clasificar las causas de la subestimación de riesgos laborales en la zona 3 del país. Se empleó una metodología cuantitativa, utilizando encuestas estructuradas basadas en el modelo World Management Survey, aplicadas a 40 encargados y 40 maestros mayores de obras en la zona 3 del Ecuador. El instrumento evaluó cinco dimensiones basadas en los principios de Dekker: escasez y competencia, pequeños pasos, dependencia sensible en condiciones iniciales, tecnología no controlada y estructuras protectoras. El análisis de datos, realizado mediante ponderación porcentual y tabla de frecuencia simple, reveló que la dimensión más subestimada es la escasez y competencia (81.33%), seguida por tecnología no controlada (72.29%), dependencia sensible en condiciones iniciales (67.47%), pequeños pasos (55.42%) y estructura protectora (44.58%). Estos resultados indican una priorización significativa de la eficiencia económica sobre la seguridad, una gestión inadecuada de nuevas tecnologías, minimización de riesgos a largo plazo, discrepancias entre el reconocimiento teórico de la seguridad y su implementación práctica, y deficiencias en los sistemas de supervisión y gestión de seguridad, respectivamente.

ABSTRACT

This study addresses the persistence of occupational accidents in Ecuador's construction industry, aiming to identify and classify causes of risk underestimation in the country's zone 3. Using a quantitative methodology based on the World Management Survey model, structured surveys were conducted with 40 managers and 40 master builders across Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi, and Pastaza provinces. The instrument evaluated five dimensions based on Dekker's principles: scarcity and competition, small steps, sensitive dependence on initial conditions, unruly technology, and contribution of protective structures. Data analysis, performed through percentage weighting and simple frequency tables, revealed scarcity and competition as the most underestimated dimension (81.33%), followed by unruly technology (72.29%), sensitive dependence on initial conditions (67.47%), small steps (55.42%), and contribution of the protective structure (44.58%). These findings indicate a significant prioritization of economic efficiency over safety, inadequate management of new technologies, long-term risk minimization, discrepancies between theoretical safety recognition and practical implementation, and deficiencies in safety supervision and management systems. The research concludes that risk underestimation in Zone 3's construction industry is a systemic phenomenon, with scarcity and competition as the predominant factors, providing a foundation for future research on occupational safety policy development in the sector.

Keywords: Risk underestimation, scarcity and competition, unruly technology, sensitivity dependence on initial conditions, contribution of the protective structure, small step, accident rate, occupational risks.



Reviewed by:
Ms.C. Ana Maldonado León
ENGLISH PROFESSOR
C.I.0601975980

CAPÍTULO I. INTRODUCCION.

1.1 Antecedentes

El sector de la construcción, a pesar de ser una de las industrias más grandes e importantes del país que genera una gran cantidad de empleo e inversión tanto en Ecuador como a nivel mundial debido a la constante necesidad de nuevas edificaciones y estructuras, presenta altos índices de accidentalidad laboral. Según datos de la CAMICON (2020), en el año 2018 se registraron 15.918 accidentes laborales a nivel nacional, de los cuales el 3,3% corresponde al sector de la construcción, ubicándolo entre las diez actividades con mayor siniestralidad en el país. Sin embargo, la falta de datos precisos y la informalidad y tercerización que caracterizan al sector distorsionan la captación de datos reales sobre accidentes laborales en la construcción (Hernández y Neves, 2020). Esto evidencia la poca importancia que se le otorga a la seguridad y salud ocupacional del personal que trabaja en este campo

En la búsqueda por reducir los accidentes laborales, varios autores han realizado investigaciones y han concluido que los mismo prevalecen por factores de sitio, comportamiento y complementarios, los factores de sitio se han relacionado con la falta de medidas de prevención en la obra, la desorganización del trabajo y falta de señalización en los espacios de trabajo (Finol et al., 2017). Por otro lado, está el factor del comportamiento humano, el cual enfatiza en la fatiga de los trabajadores debido al exceso de duración de las tareas asignadas (Martin, J., 2011). Una causa más de este factor es el cambio de ritmo del personal, esto sucede cuando hay paralizaciones o al retorno de un fin de semana, por esto el lunes es el día con más probabilidad de sufrir accidentes (González et al., 2016). De acuerdo con el estudio de Pabón Carillo y Pabón (2017), el consumo de alcohol en el personal también es una de las causas para accidentes laborales en la construcción y es preocupante observar que el 74% de trabajadores encuestados en este estudio consideran que se puede trabajar en estado etílico en la construcción, lo cual atenta su estado físico y su integridad. En el factor complementario se toma en cuenta la supervisión que recibe el personal, así como sus capacitaciones, por esto, el factor más relevante es falta de control, falta de análisis y procedimientos de trabajo (González et al., 2016). Por otra parte, se dice que los errores humanos se producen por falta de capacitación y el desconocimiento de las normas (Díaz, 2016). Otra causa importante y visible en el ámbito laboral es el uso inadecuado o falta de equipos de protección como evidencia Avendaño (2016), la actitud

permisiva del personal de seguridad al permitir a su personal que no utilicen todo el equipo de protección personal necesario puede llevar a graves consecuencias en la salud de estos. Son diversos los estudios que afirman que estas son las causas por las cuales existen y prevalecen los accidentes laborales en la construcción, no obstante, estas causas no son analizadas a profundidad, no se busca la causa-raíz que identifique el origen que promueve la prevalencia de los incidentes dentro de una construcción.

En el intento por identificar las causas raíz de los accidentes laborales Dekker (2011) propone 5 orígenes por los cuales suceden, siendo estos: Escasez y competencia que hace una referencia a que en la necesidad de competir contra otras personas se suele disminuir presupuesto generalmente en la seguridad del personal; pequeños pasos que se refiere a que incrementar o disminuir metodologías paulatinamente pueden parecer razonables, pero se acumulan y crean situaciones de riesgo lo cual es difícil detectar porque los cambios son lentos y sutiles; dependencia sensible en condiciones iniciales hace referencia a que cualquier decisión o error mínimo cometido en un principio puede derivar a un gran problema a futuro; tecnología no controlada se define que aunque parezca una buena decisión incrementar nueva tecnología para aumentar la productividad, la misma puede salirse de control al momento de emplearla puesto que no existe una inducción necesaria lo que deriva en el fracaso, finalmente contribuciones de la estructura protectora habla que con la finalidad de que las empresas sean más eficientes y competitivas debilita las defensas que deberían proteger a la organización de fallos catastróficos, dejándola vulnerable. A pesar de que estos principios fueron utilizados principalmente en la aeronáutica y en servicios hospitalarios, se pueden homologar en otras industrias, como es el caso de la industria de la construcción.

Con el propósito de identificar las principales razones por las cuales perduran los accidentes laborales en la industria de la construcción se identifica un posible factor el cual es la subestimación de riesgos, según Drakopoulos y Theodossiou (2011), la subestimación de riesgos es un fenómeno cognitivo donde se tiende a minimizar sistemáticamente los peligros asociados al trabajo, lo que tiene graves implicaciones, ya que hace que las soluciones de mercado basadas en la teoría de los diferenciales salariales compensatorios sean ineficaces para proporcionar niveles adecuados de seguridad y salud ocupacional, resultando en que los trabajadores aceptan salarios más bajos por trabajos peligrosos y sufran pérdidas de bienestar. Esta actitud de subestimación puede llevar a comportamientos

descuidados y a la omisión de medidas de seguridad esenciales, aumentando significativamente el riesgo de accidentes y enfermedades profesionales. Abordar esta problemática requiere un enfoque integral que promueva una cultura de seguridad y concientice a los trabajadores sobre la importancia de adoptar prácticas preventivas para preservar su salud y bienestar en el entorno de la construcción.

1.2 Problema

¿Cuáles son las causas - raíz de los accidentes laborales en la construcción en la zona 3 del Ecuador? Aunque varias investigaciones expliquen las causas de los accidentes laborales, las mismas no investigan realmente su origen, por lo que, la accidentabilidad en la construcción sigue en aumento, por lo que Gutierrez (2023) explica que se observa una tendencia creciente en el número de accidentes mortales sufridos por un trabajador en la industria de la construcción, esto debido al contraste entre el 2022 y el 2021, pues en 2022 existieron 118 muertos mientras que en 2023 murieron 150 personas en un accidente laboral en la construcción, esta diferencia de 32 personas fallecidas representa a 27.1% de aumento. No existe ninguna investigación que se centre específicamente en la causa-raíz del problema, simplemente se explica lo evidente pero no profundizan el por qué sucede esto.

1.3 Justificación

La presente investigación ayudará al lector a entender el origen de los riesgos laborales en la construcción, lo cual cambiará la mentalidad de este e identificará los verdaderos motivos por el cual suceden los accidentes laborales en esta industria, esto le permitirá corregir de raíz el error, lo que cuidará de la salud y seguridad ocupacional del personal, evitando así pérdidas económicas y lo más relevante las pérdidas humanas.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Conocer las causas de la subestimación de los riesgos laborales en la industria de la construcción de la zona 3 del Ecuador.

1.4.2 Específicos

- Identificar las causas más frecuentes de subestimación de riesgos en la construcción.
- Clasificar las causas más importantes que conducen a la subestimación de riesgos.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

De acuerdo con Giri (2020); Im et al. (2009); Ringen et al. (1995) y C. M. Tam et al. (2004) la industria de la construcción es el principal motor económico de un país y, a su vez, la que presenta el mayor índice de accidentes dentro del sector industrial. Esto se debe a su naturaleza única, caracterizada por una gran cantidad de variables e incertidumbres que ocasionan accidentes.

El Diccionario de la Real Academia Española (2023) define al riesgo como la contingencia o proximidad de un daño. Por otra parte, se define a los riesgos del trabajador, como los accidentes y enfermedades a los que están expuestos los trabajadores, en ejercicio o con motivo del trabajo (Ley Federal del Trabajo de México, 2024). Además, se establece que los riesgos del trabajo son las eventualidades dañinas a las que está sujeto el trabajador (Código del trabajo, 2020). Estas definiciones coinciden en que implican la exposición del trabajador a potenciales daños mientras realiza sus actividades laborales.

Al hablar de subestimación de riesgos Kahneman et al. (1982) Slovic (2000) y Kahneman & Tversky (2000) muestran que las personas tienden a no evaluar la información adecuada sobre el riesgo asumido. Tversky & Kahneman (1974) y Gilovich et al. (2002) sugieren que los individuos se acostumbran a simplificar las reglas generales en la toma de decisiones con respecto a la asunción de riesgos. Los individuos tienden a sobreestimar su inmunidad personal frente al daño, asumiendo que los peligros son más riesgosos para los demás que para ellos mismos Weinstein (1989). Todo esto conduce a sesgos en la evaluación del riesgo real, ocasionando que la percepción individual del riesgo también se vea afectada por un sesgo de optimismo.

En el artículo de Castillo y Gallegos (2022) los resultados indican que las empresas tienden a priorizar la eficiencia y la rentabilidad a expensas de la SSO y la carga laboral, lo que sugiere la necesidad de implementar mejoras en la gestión para evitar un sesgo que perjudique la salud y seguridad de los trabajadores, en este artículo se utiliza el modelo de Rasmussen para el análisis entre carga laboral, rentabilidad y salud y seguridad ocupacional.

2.1.1 Escases y Competencia

Furnham (1988) y Thaler & Sunstein (2008) muestran que la capacidad del individuo y la evaluación del riesgo está influenciada por la inmediatez del evento para controlar los riesgos. Por ejemplo, un plazo de construcción ajustado es un factor importante que

obstaculiza la implementación de la seguridad en las obras de construcción Mohamed (2002) En este caso la velocidad de producción se clasifica por encima de la seguridad, lo que es un importante problema de la seguridad del personal (Proverbs et al., 1996). Im et al. (2009; Ringen et al., 1995; C. M. Tam et al., 2004) señalan que las empresas constructoras compiten por los mismos proyectos en el mercado de la construcción y gestionan trabajos similares, lo que resulta en una competencia excesiva y márgenes de beneficio reducidos, e incluso pérdidas en ocasiones. Esta competencia desleal provoca una escasez de capital, lo que dificulta que las empresas constructoras puedan dedicar recursos adicionales a la gestión de la seguridad.

2.1.2 Pequeños pasos

Pinto et al. (2011) indica que, aunque se quiera implementar las directivas y métodos de evaluación de riesgos laborales siendo esenciales para planificar acciones preventivas (o protectoras) en la industria de la construcción, lamentablemente no se utilizan comúnmente, debido a limitaciones específicas. Como lo señalan algunos autores (Akintoye & MacLeod, 1997; (C. M. Tam et al., 2004)) las principales limitaciones en la construcción son: Falta de familiaridad con las técnicas, actividad que requiere mucho tiempo y falta de información y conocimientos la complejidad de los métodos. Cuando un supervisor instruye repetidamente a los trabajadores a ignorar ciertos procedimientos de seguridad en momentos críticos del proyecto, se establece una distinción clara entre procedimientos, esta acción lleva a los trabajadores a inferir que la seguridad tiene una baja prioridad (Zohar & Luria, 2005).

Por otra parte, incluir nuevas metodologías dentro del trabajo, puede afectar al personal en cuanto a la seguridad de este, como explican Dembe et al. (2005) el aumento progresivo de la jornada laboral, incluso en pequeños incrementos semanales, se relacionó con un mayor riesgo de lesiones y enfermedades ocupacionales después de un año. Este enfoque gradual puede normalizar horarios insalubres sin generar resistencia inmediata. En cuanto a la adaptación lenta de normas de seguridad se explica que la implementación parcial de nuevos estándares de seguridad durante un período prolongado puede resultar en una reducción inicial de accidentes, seguida de un aumento significativo en incidentes graves. Esto se atribuye a una peligrosa complacencia cuando las mejoras parciales crean una falsa sensación de seguridad (Goh et al., 2018).

2.1.3 Dependencia sensible de las condiciones iniciales

Lloyd (2001) y Rogers (2000) señalan que las personas tienden a minimizar tanto la calidad como la gravedad de los resultados, subestimando no solo el impacto inmediato en su salud, sino también los efectos a largo plazo. Un ejemplo claro de esto es la silicosis, una enfermedad pulmonar mortal causada por la exposición al polvo de sílice en la construcción, que puede tener graves consecuencias para la salud a largo plazo (OIT, 2005), agravando esta situación. Algunas empresas utilizan los límites técnicos de exposición como pretexto para no mejorar las condiciones laborales, negándose a reconocer la relación entre la exposición a sustancias peligrosas y las enfermedades resultantes (Secretaría de Estado de la Seguridad Social, 2007)

Según Giri (2020) una obra mal planificada en etapas tempranas, es la causa subyacente de muchos accidentes, esto resulta en caídas de materiales, colisiones entre trabajadores, equipos o materiales por esto, la planificación adecuada es una parte esencial para el funcionamiento seguro y eficiente de una operación de construcción, por otra parte, la falta de planificación adecuada puede llevar a condiciones de trabajo inseguras, aumentando la probabilidad de accidentes y lesiones. Además, la necesidad de implementar medidas de seguridad de manera reactiva durante la construcción puede ser menos efectiva y más costosa que haberlas integrado desde el principio. Esto no solo pone en peligro la salud y el bienestar de los trabajadores, sino que también puede resultar en demandas legales, sanciones regulatorias, y daños a la reputación de la empresa constructora (Riddell, 2020).

2.1.4 Estructura protectora

La falta de tiempo, la incompetencia de supervisión y la no verificación son problemas críticos en la estructura protectora de la seguridad de la construcción. El papel de los supervisores es mejorar la inspección de la construcción mediante la introducción de verificaciones y controles en las distintas etapas de la construcción, sin embargo, los supervisores no tienen tiempo para hacerlo y sólo confían en la experiencia práctica y de seguridad (V. Tam & Fung, 2011). C. M. Tam et al. (2004) señalan que los sistemas de gestión de seguridad requieren que los supervisores completen documentación y formularios de inspección, que a menudo se completan sin una verificación adecuada. Esto evidencia la falta de importancia otorgada a la gestión de seguridad dentro de la empresa, lo cual puede derivar en accidentes.

Un problema de las estructuras protectoras es creer que todos están capacitados en seguridad laboral. Como explican C. M. Tam et al. (2004) las brechas de seguridad como baja conciencia de seguridad entre los gerentes, falta de capacitación, la renuencia a invertir en seguridad y el comportamiento imprudente es un factor importante que crea riesgos técnicos de seguridad. La dirección ignora los aspectos de seguridad, priorizando los plazos y la productividad sobre la implementación adecuada de los procedimientos de seguridad (V. Tam & Fung, 2011).

Por otra parte, el exceso de una estructura protectora puede afectar en la seguridad del personal, según Goldenhar et al. (2003), el exceso de reuniones de trabajo junto con las jornadas laborales, pueden traer un impacto significativo en la seguridad del personal de la construcción. Por otro lado, el exceso de reuniones reduce el tiempo disponible para la supervisión de la seguridad en el sitio de trabajo, lo cual aumenta potencialmente los riesgos (Lingard y Francis, 2004). Además, el exceso de equipo de seguridad puede ser contraproducente, ya que lleva a una falsa sensación de seguridad o puede dificultar el desempeño laboral seguro (Choudhry y Fang, 2008; Lombardi et al., 2009). Por esto, la seguridad laboral eficaz equilibra la prevención y productividad, integra estructuras protectoras en la rutina diaria sin excesos, fomentando un ambiente donde la precaución sea natural y constante. (Zohar y Luria, 2003).

2.1.5 Tecnología no controlada

Estos últimos años se ha evidenciado un crecimiento en cuanto a la tecnología en el lugar del trabajo, por este motivo se han creado nuevos riesgos en el sitio de trabajo. (OIT, 2010). En algunos lugares de trabajo, los avances tecnológicos se han asociado con una mayor frecuencia de lesiones; en otros, con transferencia de riesgo, es decir, la eliminación de un peligro específico, pero sólo a costa de la transferencia del riesgo a otra tarea, fase de producción o grupo de trabajadores (Laflamme, 1993). La falta de supervisión, capacitación e información sobre el equipo a utilizar y medidas de seguridad son factores que se relacionan al riesgo a la salud (Giri, 2020). Por lo tanto, se puede afirmar que, a pesar del auge tecnológico, no se deben subestimar los nuevos riesgos asociados al avance de la tecnología.

La tecnología no controlada puede afectar la seguridad del personal en varios aspectos, un ejemplo de esto es el robot de perforación autónomo, a pesar que fue diseñado para mejorar la seguridad del personal, puede convertirse en un riesgo si no se maneja

correctamente, por ejemplo, si los sensores fallan o los datos BIM no están actualizados, el robot podría navegar de forma incorrecta y colisionar en contra de los trabajadores, en espacios congestionados o para tareas simples que los humanos pueden realizar de manera más eficiente, el robot puede convertirse en un obstáculo, ralentizando el trabajo y creando nuevos riesgos de seguridad potenciales (HAL Robotics, 2022).

CAPÍTULO III. METODOLOGIA

La presente investigación es de tipo cuantitativo, orientada a medir y analizar datos mediante encuestas estructuradas mediante el modelo del boom. Se ha seleccionado un diseño de investigación no experimental, lo que implica que las variables no serán manipuladas directamente, sino que se observarán tal y como se presentan en campo. El estudio se enfoca en la industria de la construcción, estudio incluye la encuesta a los encargados (Ingeniero Residente, Propietario u otro) y al Maestro Mayor de 40 obras en la industria de la construcción en la Zona 3 de Ecuador distribuida 10 en cada provincia de Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi y Pastaza detallada en la tabla 1. Además, El alcance de la investigación es descriptivo, ya que se centra en identificar y caracterizar las principales causas relacionadas con la seguridad ocupacional,

Tabla 1 Sujetos de investigación distribuidos en la Zona 3 de Ecuador.

Zona 3	Encargado	Maestro mayor
Chimborazo	10	10
Tungurahua	10	10
Cotopaxi	10	10
Pastaza	10	10
Total	40	40

En el estudio, la metodología no contempla una diferenciación entre construcciones privadas y públicas ni entre diversas tipologías de obra, ya que el enfoque principal radica en analizar la gestión de la seguridad ocupacional de forma integral. Esta decisión permite centrarse exclusivamente en las prácticas, procedimientos y medidas de seguridad aplicadas, sin que factores externos como el tipo de obra o la naturaleza de la construcción influyan en los resultados. Al no hacer estas distinciones, se busca obtener un panorama más amplio y aplicable de la gestión de la seguridad, brindando conclusiones que puedan adaptarse a diferentes contextos dentro del sector de la construcción.

El esquema metodológico Figura 1 de esta investigación se estructura para orientar de manera sistemática el proceso de recolección, análisis e interpretación de los datos necesarios para alcanzar los objetivos planteados. A través de la selección de un enfoque adecuado, diseño de investigación y técnicas de recolección de información, se busca garantizar la validez y confiabilidad de los resultados. Este apartado describe detalladamente

los procedimientos y herramientas utilizadas, estableciendo el marco metodológico que fundamenta el rigor científico de esta investigación.



Figura 1 Esquema metodológico

3.1 Modelo de encuesta

Tras definir a los sujetos de investigación, se realizó una búsqueda bibliográfica de diferentes modelos de encuesta relacionados con el tipo de investigación elaborada. Como resultado, se adoptó el modelo del boom World Management Survey, reconocido por sus preguntas estructuradas y estandarizadas que abarcan diversas dimensiones de las prácticas de gestión. El cuestionario constó de 8 preguntas diseñadas para evaluar el criterio de las construcciones en relación con la escasez y competencia, pequeños pasos, dependencia sensible en condiciones iniciales, tecnología no controlada y estructuras protectoras basándonos de Dekker. Cada pregunta ofrecía tres respuestas principales, reflejando la subestimación, un efecto neutro y la no subestimación, además de opciones intermedias entre cada una, resultando en un total de 5 opciones de respuesta por pregunta.

3.2 Prueba del modelo de encuesta

El cuestionario se dividió en tres diferentes pruebas para conocer si era (1) factible, (2) variable y poder (3) verificar sus datos detallada en la tabla (2).

1. Primera prueba (Factible)

La prueba se llevó a cabo en construcciones ubicadas cerca de la Universidad Nacional de Chimborazo. Los resultados mostraron que, porque cada ítem de respuesta estaba codificado con valores (A, B, C, D, E) y las opciones estaban ordenadas de

subestimación a la no subestimación, los encuestados tendían a seleccionar las opciones más frecuentes (D y E), sin leer bien las preguntas.

2. Segunda Prueba (Verificada)

Para incrementar la variabilidad de los resultados, se optó por eliminar la codificación de valores en cada pregunta, reemplazándola por círculos simples que los encuestados podían marcar con una X. Además, se alteró el orden de las respuestas. Esta modificación permitió observar que los encuestados mostraban una tendencia a razonar más cuidadosamente antes de responder, ya que la ausencia de un orden predefinido en las opciones fomentó una mayor deliberación en sus elecciones.

3. Tercera Prueba (Verificación)

Finalmente, para validar los datos obtenidos de las encuestas, se emplearon tres métodos: primero, se solicitó a los participantes que proporcionaran su nombre, apellido y número de celular; segundo, se requirió que firmaran al finalizar la encuesta; y tercero, se recopiló evidencia fotográfica de los cuestionarios completados.

Tabla 2 Cronograma realizada de elaboración inicial y pruebas de la encuesta

	Semana 1					Semana 2	
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Lunes	Martes
Modelo inicial de encuesta	x	x	x				
Primera Prueba (Factible)				x			
Segunda Prueba (Variabilidad)					x		
Tercera Prueba (Verificación)						x	
Encuesta final							x

3.3 Aplicación de la encuesta

El modelo final de encuesta (Anexo 1) evalúa la gestión de seguridad laboral en la construcción bajo diversas condiciones. Pregunta sobre la inversión en equipos de protección con recursos limitados, la práctica de posponer el mantenimiento de equipos, la respuesta a errores menores, la adopción de nueva tecnología, la percepción de la pérdida de estructuras de seguridad, la prioridad entre seguridad y rentabilidad, la implementación de nuevos métodos de seguridad y la necesidad de medidas adicionales en ambientes con polvo. En cada caso, se analiza la disposición del encargado de la obra en la seguridad de la obra.

La encuesta tuvo la siguiente planificación como se detalla en la tabla 3.

Tabla 3 Cronograma de recolección de datos "subestimación de riesgos laborales en la construcción

N°	ACTIVIDADES	Semana 1					Semana 2				
		L	M	M	J	V	L	M	M	J	V
1	RECOLECCIÓN DE DATOS CHIMBORAZO	X	X	X	X						
2	RECOLECCIÓN DE DATOS TUNGURAHUA					X	X				
3	RECOLECCIÓN DE DATOS PASTAZA					X	X				
4	RECOLECCIÓN DE DATOS COTOPAXI								X	X	
5	ENTREGA DE DATOS										X

Las encuestas se realizaron de manera presencial (Anexo 2) a los responsables de las construcciones. La solicitud de permiso para llevar a cabo las encuestas se realizó verbalmente, solicitando al encargado y maestro mayor de su disponibilidad de tiempo para participar en el estudio. Cada encuesta debía completarse en un tiempo máximo de 5 minutos, con el objetivo de minimizar la interrupción de las actividades de los encuestados y respetar su tiempo.

Para la verificación de los resultados, cada encuesta debía recolectar la siguiente información: nombre del encuestado, número de celular, cargo, nombre de la obra, provincia, ciudad, una firma, y una evidencia fotográfica, tal como se detalla en Anexos (44 y Anexo 2).

Los diversos problemas surgidos durante la búsqueda de construcciones incluyeron la falta de encargados presentes en las obras, lo que provocó un aumento en el tiempo planificado para la recolección de datos. En estos casos, se optó por contactar telefónicamente al encargado y desplazarse al sitio donde se encontraba para realizar la encuesta (Anexo 3).

3.4 Tabulación de Resultados

Para lograr un proceso más ordenado y rápido en la tabulación de datos, se creó una carpeta compartida en OneDrive, que se dividió en cinco subcarpetas (Anexo 4):

Encuestas Realizadas: En esta carpeta sirvió como evidencia y para organizar cada encuesta, se debían escanear y colocar en subcarpetas nombradas según las provincias. Esta forma de organizar las encuestas facilita la localización de los datos necesarios para actividades posteriores.

Formato de encuesta: En esta carpeta se colocó el modelo final de la encuesta. El principal propósito de esta carpeta era disponer del formato de la encuesta de manera accesible desde cualquier lugar.

Matriz de encuestados y evidencia: Cada dato obtenido de las diversas construcciones como su nombre su nombre, apellido, número de celular, firma y la evidencia fotográfica eran colocados en esta carpeta (Anexo 5; Tabla 5).

Tabulación: Los datos se ordenaban en Excel en una matriz, donde cada columna correspondía a un encargado por la confidencialidad de los datos no se les puso nombre y cada fila a una de las preguntas, como se detalla en el (Anexo 5; Tabla 6).

Tesis: En esta carpeta se realizaba la estructuración de la tesis en formato Word, permitiendo que cada miembro del equipo aportara ideas para avanzar en el tema de investigación.

3.5 Validación de Resultados mediante el Alfa de Cronbach

La validación de los resultados se llevó a cabo utilizando el coeficiente alfa de Cronbach (Ecuación 1), una medida estadística que evalúa la consistencia interna de las encuestas. Este método permitió asegurar la fiabilidad de los datos recopilados, garantizando que las respuestas fueran consistentes y reproducibles.

$$\alpha = \frac{N}{N-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^N \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (1)$$

Donde:

- N es el número de ítems en el cuestionario.
- σ_i^2 es la varianza de las puntuaciones en el ítem i.
- σ_t^2 es la varianza total de las puntuaciones sumadas de todos los ítems.

3.6 Promedio Ponderado

Como parte del análisis preliminar, se calculó el porcentaje ponderado de cada pregunta, para conocer la pregunta con mayor y menor afirmación. Para lograr esto se suman cada valor de respuesta dado por cada encuestado, se le divide para la suma máxima posible

y todo se le multiplica por 100 (Ecuación 2) todo este procedimiento esta especificado en (Anexo 6; Tabla 7)

$$\overline{\%X_p} = \frac{\sum xi}{N*5} \times 100 \quad (2)$$

Donde:

- xi : es el valor de cada dato.
- N : Total, de encuestados.

Dado que el objetivo principal de la investigación es identificar las causas de la subestimación de los riesgos ocupacionales, el uso del promedio ponderado resulta inadecuado. Esto se debe a las inconsistencias inherentes a dicho método, las cuales dificultan una clasificación precisa de las respuestas. Por ejemplo, al asignar un valor de 1 a todas las respuestas, el método genera un porcentaje que no permite diferenciar entre aquellas que indican subestimación y las que no lo hacen (Anexo 6; Tabla 9). El promedio ponderado se limita a promediar las respuestas, sin tener en cuenta las particularidades de cada categoría, lo que compromete la calidad del análisis en este contexto específico. Por esta razón, se opta por utilizar el método de frecuencia simple, que permite una clasificación más clara y precisa de las respuestas, alineándose mejor con los objetivos de la investigación.

3.7 Tabla de frecuencia simple.

Utilizando en concepto de frecuencia simple que consiste en contabilizar cuantas veces se repite cada ítem en cada una de las preguntas. Por esta razón la Tabla 4 se adaptó para cumplir con los objetivos del estudio, y para organizar los datos.

Tabla 4 modelo de tabla de frecuencia simple para datos

Respuestas	Valor	Frecuencia	%	% Final
Subestimación	1			
	2			
	3			
	4			
No subestimación	5			
Total		83	100.00%	100.00%

Donde cada columna es:

- **Respuestas:** Cual de los todos los datos representa la subestimación.
- **Valor:** La puntuación que se le dio a cada ítem de respuesta
- **Frecuencia:** Las veces que se repitieron los valores
- **%:** El porcentaje que se repitió cada ítem de respuesta
- **% Final:** Representa la agrupación de los porcentajes de subestimación y no subestimación.

Para cada una de las 8 preguntas las cuales los ítems 1, 2, 3, 4 se agrupan en un solo ya que estos representan la subestimación en este estudio y siendo el ítem 5 el único que representaba la no subestimación.

De las 8 preguntas incluidas en las encuestas, algunos de los principios de Dekker se repitieron en varias ocasiones: Escasez y competencia en las preguntas 1 y 6, Pequeños pasos en las preguntas 2 y 7, y Dependencia sensible en las preguntas 3 y 4. Para estas preguntas, primero se calculó el porcentaje de subestimación y no subestimación de cada una, y luego se promediaron los resultados, de manera que solo se mantuvo un valor representativo por principio de Dekker (Anexo 7; Tabla 12, Tabla 15, Tabla 18). En el caso de los principios Tecnología no controlada y Estructura protectora, no fue necesario aplicar este procedimiento, ya que no se repitieron en las encuestas.

Por último, procesada la información en la Tabla 4, se realizan los diagramas de las preguntas graficando el porcentaje final de la subestimación y no subestimación de cada pregunta (Anexo 7) para al final unir en uno solo (Figura 2) este contrastarlo con el estado del arte y finalmente realizar las conclusiones.

3.8 Diagrama de Pareto

Para identificar las causas más relevantes en la subestimación de riesgos ocupacionales, se aplicará el principio de Pareto, también conocido como la regla 80/20. Este principio establece que el 80% de los efectos se derivan del 20% de las causas.

Una vez identificadas las causas de la subestimación mediante el método de frecuencia simple, se procederá a realizar la sumatoria de los valores correspondientes a cada una de las causas que tienen la subestimación de riesgo ocupacional. Posteriormente, se ordenarán en función de su magnitud, de mayor a menor. A continuación, se calculará la sumatoria acumulada y, finalmente, se determinará el porcentaje asociado a cada causa (Anexo 8 Anexo 8).

Se grafica el diagrama de Pareto, donde se tiene dos ejes en el sentido Y, en el lado izquierdo se colocan los valores de la sumatoria acumulada y en el lado derecho el porcentaje de cada una. (Figura 3).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

En primer lugar, para la validación de los datos se ocupó el Alfa de Cronbach, el cual nos dio los siguientes resultados. (N=8, P=0.615)

De acuerdo con los resultados obtenidos mediante el coeficiente alfa de Cronbach, estando este en el rango de confiable, indicando que la variabilidad y la consistencia interna de la encuesta son adecuadas para los fines del estudio.

4.1.1 Causas de la Subestimación utilizando frecuencia simple

A continuación, se presenta el diagrama de columnas apiladas, en el cual se visualiza el porcentaje total de subestimación y no subestimación correspondiente a cada uno de los principios de Dekker analizados en este estudio.

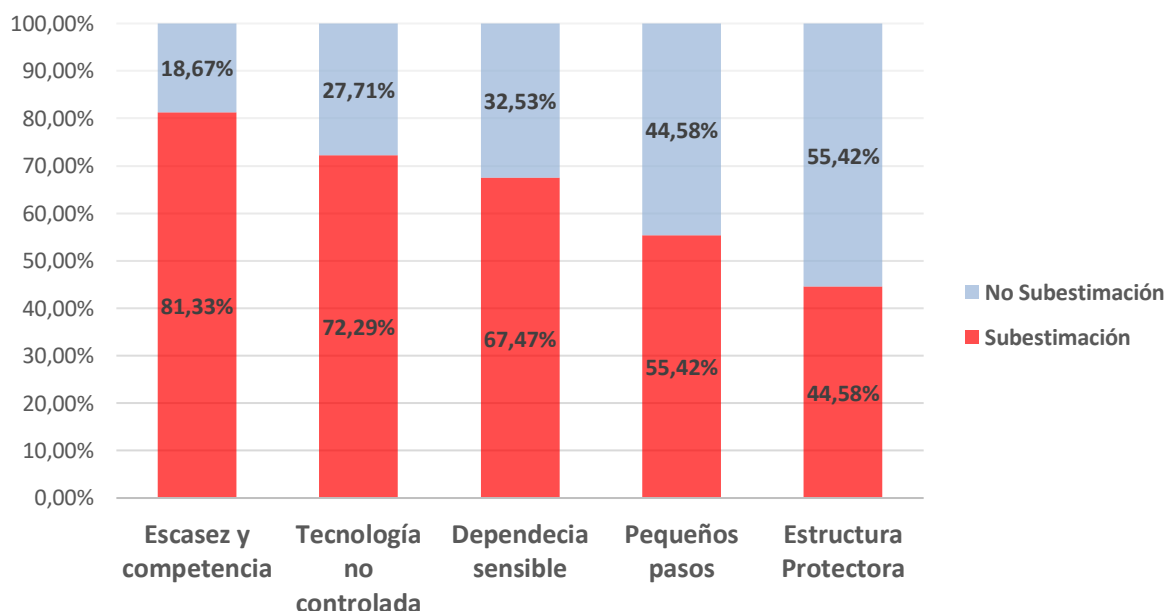


Figura 2 Diagrama de columnas apiladas con Frecuencia simple

De acuerdo con el gráfico, se observa que el mayor nivel de subestimación en seguridad ocupacional corresponde al principio de Escasez y competencia, con un 81.33%, mientras que el valor más bajo, de 44.58%, se encuentra en Estructura protectora. Esto sugiere que, en situaciones relacionadas con Escasez y competencia, las empresas tienden a priorizar otros aspectos, como el costo o el cumplimiento de plazos, en vez de la seguridad, lo que explica el alto nivel de subestimación. En contraste, Estructura protectora presenta un menor nivel de subestimación, ya que está regulada por normas y leyes que las empresas deben cumplir, lo que resulta en una mayor relevancia atribuida a la seguridad ocupacional.

Este patrón refleja una tendencia general en los principios analizados: cuando las decisiones empresariales cuentan con mayor libertad y discrecionalidad, como en los principios Escasez y competencia, tecnología no controlada y Dependencia sensible, la subestimación de la seguridad ocupacional tiende a ser mayor. Por otro lado, cuando existen regulaciones externas como normas o leyes que influyen en las decisiones de la empresa, como en los principios de Pequeños pasos y Estructura protectora, la subestimación disminuye considerablemente.

4.1.2 Causas más importantes de la subestimación de riesgos ocupacionales.

En el siguiente gráfico se muestran los porcentajes y la suma acumulada correspondiente al diagrama de Pareto. Basado en el principio 80/20, este análisis permite identificar las causas más significativas a las que se debe prestar mayor atención al momento de subestimar los riesgos ocupacionales. El objetivo es enfocar los esfuerzos en las causas que representan la mayor proporción del problema, optimizando así los recursos destinados a su mitigación.

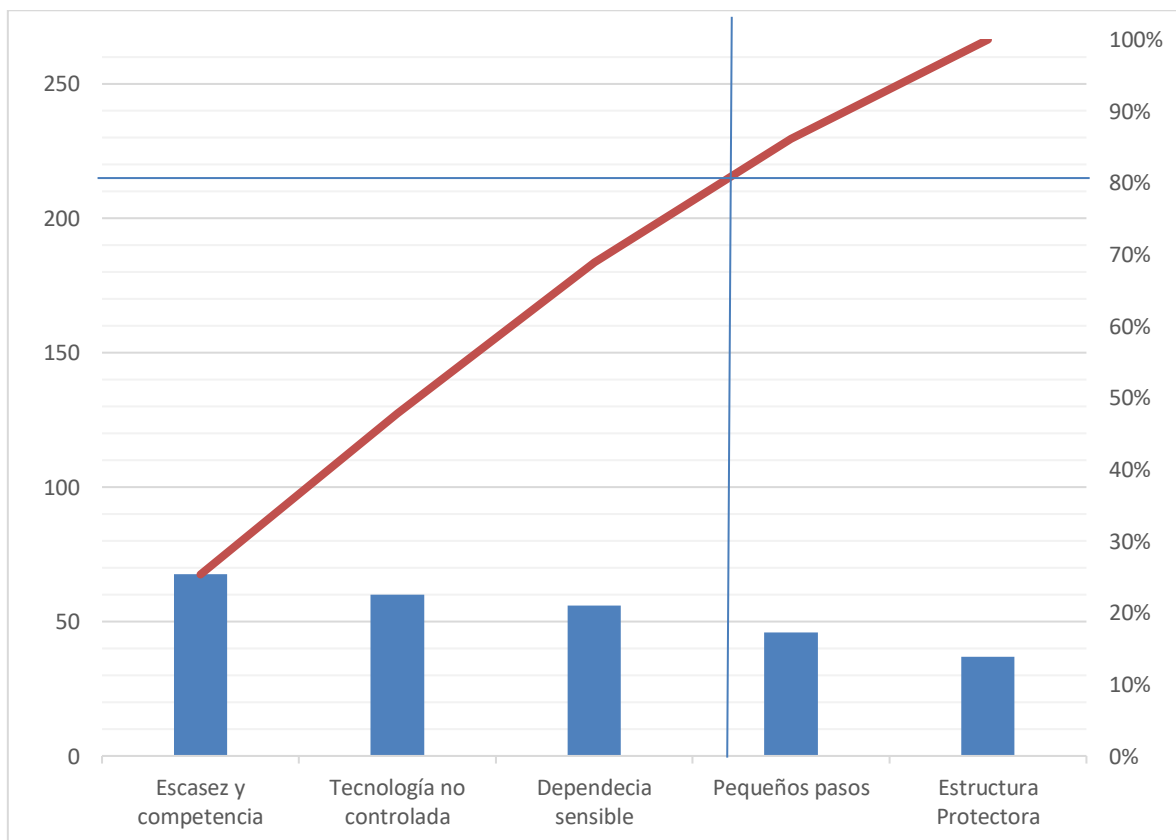


Figura 3 Diagrama de Pareto de las causas para la subestimación de riesgos ocupacionales

Los problemas de la subestimación de riesgos ocupacionales se concentran en un 80% en tres factores críticos: escasez y competencia, tecnología no controlada, y dependencia sensible a las condiciones iniciales, tal como se ilustra en el diagrama de Pareto. Esta herramienta gráfica es fundamental para identificar y priorizar problemas, ya que se basa en el principio de Pareto, que establece que aproximadamente el 80% de los efectos provienen del 20% de las causas. La escasez y competencia son determinantes en la industria de la construcción, donde la presión por reducir costos y cumplir plazos puede llevar a las empresas a priorizar la eficiencia sobre la seguridad. Esto fomenta una cultura organizacional que minimiza la importancia de los riesgos laborales, resultando en decisiones apresuradas que ignoran normativas de seguridad y en una falta de inversión en capacitación.

La tecnología no controlada también juega un papel crucial; su adopción rápida sin supervisión adecuada puede introducir riesgos adicionales. Los trabajadores pueden carecer de la capacitación necesaria para utilizar estas tecnologías de manera segura, aumentando así la probabilidad de accidentes. La falta de protocolos claros para su uso seguro contribuye a una percepción errónea donde los peligros son subestimados. Por otro lado, la dependencia sensible a las condiciones iniciales indica que pequeñas variaciones en el entorno laboral pueden tener un impacto significativo en la seguridad. Si las condiciones iniciales no son óptimas —como un diseño deficiente o una planificación inadecuada— cualquier cambio puede resultar en situaciones peligrosas.

Abordar estas tres causas es esencial para mejorar la seguridad y proteger a los trabajadores, ya que representan el 80% de los problemas relacionados con la subestimación de riesgos ocupacionales. Al enfocarse en un número reducido de causas críticas, se puede lograr un impacto significativo en la reducción de accidentes y mejorar la seguridad laboral. Esta estrategia maximiza el retorno sobre la inversión en términos de tiempo y recursos, permitiendo a las empresas implementar soluciones más efectivas y rápidas. Además, resolver estas causas fundamentales puede generar cambios culturales y estructurales dentro de la organización que faciliten una mejor gestión de riesgos laborales. Una vez abordadas estas causas principales, será posible considerar las restantes, asegurando que las acciones tomadas sean efectivas y sostenibles a largo plazo, contribuyendo así a un ambiente laboral más seguro.

4.2 Discusión

De acuerdo con los resultados se tiene que la dimensión más subestimada en riesgos laborales de acuerdo con los orígenes propuestos por Dekker (2011) es escasez y competencia, lo cual hace referencia a plazos y presupuestos, esto reafirma lo publicado por Castillo y Gallegos (2022), en donde los encargados de los proyectos priorizan la eficiencia y rentabilidad por encima de la SSO y la carga laboral. Esto demuestra que prima el interés del lucro, el cuidar las ganancias de la empresa y evitar las multas relacionadas con el plazo, lo cual puede desencadenar catástrofes laborales dentro de la construcción si no se corrige esta forma de percibir el riesgo.

El resultado del 81,33% relacionada con escasez y competencia refleja la presión a la que se enfrenta la industria de la construcción. Según Dekker, esta presión puede llevar a la normalización de la desviación, donde las prácticas inseguras se normalizan por la necesidad de cumplir con plazos ajustados o limitaciones presupuestarias, esta tendencia se puede explicar por la cultura organizacional que prioriza la eficiencia económica sobre la seguridad creando un entorno donde se minimiza la importancia de los riesgos laborales. Reafirmando lo dicho se observa cierta competencia entre empresas constructivas donde las decisiones apresuradas ignoran las normas de seguridad lo que resulta en una subestimación de los peligros existentes lo que sugiere una prevalencia que Mohamed (2002) describe como obstáculos para la implementación de medidas de seguridad debido a cronogramas de construcción ajustados.

La subestimación del 72,29% en relación con la tecnología no controlada se indica que, aunque las innovaciones tecnológicas pueden mejorar la eficiencia, su implementación sin el control adecuado puede introducir nuevos riesgos. Para Dekker, la adopción de nueva tecnología sin una adecuada capacitación puede generar confusiones de cómo emplear la misma de manera segura. En la zona estudiada, podría estar ocurriendo lo que Laflamme (1993) describe como una transferencia de riesgo, donde la eliminación de un peligro específico puede estar ocurriendo a costa de la transferencia del riesgo a otra tarea, fase de producción o grupo de trabajadores. La alta subestimación observada podría indicar una falta de comprensión completa de los nuevos riesgos asociados con la introducción de nueva tecnología en el lugar de trabajo y contrario a lo que se piensa, la tecnología puede acarrear más riesgos e incluso ralentizar el trabajo si no se ha considerado el espacio de este, ni la capacidad de uso de los trabajadores.

Referente a la subestimación del 67,47% de la dependencia sensible a las condiciones iniciales, Dekker argumenta que puede ser resultado de un contraste existente entre teoría y práctica, se especula que se tiende a minimizar riesgos porque no se experimentan efectos inmediatos o visibles lo que conlleva a una falta de acción preventiva, este principio de subestimación de riesgo se puede dar tanto en el sitio de trabajo como en fases tempranas del proyecto como puede ser el diseño. Esta tendencia también puede estar influenciada por la falta de énfasis en la importancia del monitoreo continuo en las condiciones iniciales, un ejemplo de esto es las consecuencias a largo plazo como la silicosis mencionada por la OIT (2015) en relación con la exposición al polvo en la construcción.

Este alto porcentaje de infravaloración concuerda con las observaciones de Lloyd (2001) y Rogers (2000) sobre la tendencia de las personas a minimizar tanto la calidad como la gravedad de los resultados, subestimando no solo el impacto inmediato en su salud, sino también los efectos a largo plazo.

Para la subestimación del 55,42% relacionada con pequeños pasos, Dekker explica que se puede llevar a una complacencia peligrosa, donde las organizaciones asumen que implementar gradualmente pequeñas mejoras son suficientes para garantizar la seguridad, omitiendo un previo análisis de cómo se desarrollará el sistema completo, también hace referencia al abandono paulatino de técnicas o implementos de seguridad permitido por los encargados de la SSO de los trabajadores, Zohar y Luria (2005) describen esto como la distinción clara entre procedimientos que se establecen cuando los supervisores instruyen repetidamente a los trabajadores a ignorar ciertas medidas de seguridad en momentos críticos del proyecto o se van retirando paulatinamente.

Este resultado se alinea con las observaciones de Pinto et al. (2011) sobre la falta de implementación de directrices y métodos de evaluación de riesgos laborales. La magnitud de esta infravaloración evidencia que existe una brecha significativa entre el reconocimiento teórico de la importancia de los equipos de seguridad y su mantenimiento efectivo.

Dekker enfatiza que una supervisión ineficaz contribuye al incremento de accidentes laborales al permitir que se normalicen prácticas inseguras sin un control adecuado, lo que conlleva al 44.58% este porcentaje se alinea con las observaciones de Tam y Fung (2011) sobre la falta de tiempo de los supervisores para realizar verificaciones adecuadas, y con Ding et al. (2000) sobre la tendencia a completar documentación sin una verificación apropiada.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones:

- El estudio basado en las cinco dimensiones clave de Dekker encontró que las causas de subestimar los riesgos laborales: En escasez y competencia, evidenciada como la presión por cumplir plazos y costos descuidando la seguridad ocupacional. Pequeños pasos, donde tareas simples como el mantenimiento se perciben como menos riesgosos; dependencia sensible de las condiciones iniciales, que perpetúa riesgos no abordados desde el inicio como ; tecnología no controlada, que deriva en el mal uso de equipos por falta de conocimiento y capacitación de la misma; y estructura protectora deficiente, que refleja la ausencia de políticas y supervisión adecuadas para garantizar la seguridad laboral.
- Las causas más frecuentes para la subestimación de riesgos ocupacionales en la construcción recaen en aquellas que la responsabilidad es exclusiva de la empresa. Entre siendo estas la escasez y competencia, tecnología y la dependencia sensible.
- De acuerdo con el principio de Pareto, las causas más importantes que requieren mayor control son la escasez y competencia, la tecnología no controlada, y la dependencia sensible, ya que son las que generan la mayor subestimación de riesgos en el sector de la construcción generando vulnerabilidades difíciles de prever. Estas causas subrayan la importancia de implementar una cultura de prevención sólida y un monitoreo continuo más allá de las regulaciones existentes.

5.2 Limitaciones:

Para este estudio se encuestaron únicamente 40 construcciones ubicadas en la zona 3 del Ecuador, lo cual puede no ser representativa de la población total lo que limita a la generalización de hallazgos para otras regiones. Varios encargados se negaron a participar en la encuesta, esta falta de disposición puede atribuirse a que el tema de riesgos laborales es muy delicado por temor a repercusiones dentro de su trabajo.

El enfoque que se utilizó en este estudio fue cuantitativo lo que significa que no se investigaron las percepciones y experiencias individuales de los trabajadores respecto a los riesgos laborales, lo que constituye un tema de investigación futura.

5.3 Recomendaciones:

Las empresas constructoras deben reconsiderar su enfoque hacia la utilidad y el dinero, priorizando la seguridad laboral sobre las ganancias inmediatas. Según Rasmussen, existe una interrelación entre carga laboral, rentabilidad y salud y seguridad ocupacional (SSO); un cambio en una de estas dimensiones afecta a las otras. Por lo tanto, es esencial priorizar la SSO de tal manera que el enfoque la rentabilidad disminuya.

Se deben implementar cláusulas específicas que aseguren el cumplimiento de normas de seguridad dentro del contrato, donde se estipulen claramente que no se pueden descuidar de la seguridad laboral en ninguna circunstancia, incluso en situaciones donde hay presión por cumplir con los plazos, en este aspecto, las instituciones gubernamentales harían un papel crucial al establecer regulaciones que obliguen a las empresas a priorizar la seguridad en sus operaciones.

Los inspectores de seguridad deben estar especialmente atentos en situaciones donde las empresas enfrentan retrasos en sus proyectos, porque es aquí donde se omiten las prácticas seguras dentro del trabajo y se opta por el avance amesurado lo cual puede causar graves accidentes, es por ello que las inspecciones en estos casos deben ser más frecuentes para garantizar que no se sacrifiquen medidas de seguridad debido a las presiones por cumplir plazos.

Para obtener una visión más completa y representativa es recomendable que organizaciones gubernamentales o académicas se unan para realizar estudios más amplios sobre la subestimación de riesgos laborales en la construcción, esto podría incluir diferentes regiones del país, una mayor cantidad de construcciones visitadas, donde se realicen encuestas así como entrevistas para profundizar en las experiencias individuales y colectivas que se relacionan con la seguridad laboral, también se podría realizar observaciones de las prácticas de seguridad que realizan en su trabajo durante un tiempo determinado.

BIBLIOGRAFÍA

- Akintoye, A. S., & MacLeod, M. J. (1997). Risk analysis and management in construction. *International Journal of Project Management*, 15(1), 31–38. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(96\)00035-X](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(96)00035-X)
- Avedaño, N. (2016). Causas De La Accidentalidad Laboral En Una Empresa De Ingeniería Eléctrica En Construcciones. *Biblioteca Digital Udea*, 1–19. Http://Bibliotecadigital.Udea.Edu.Co/Bitstream/10495/5542/1/Avendanonatalia_2016_Causasaccidentalidadingenieríaeléctricaconstrucciones.Pdf
- Cámara de la Industria de la Construcción (camicon), Accidentes laborales en la construcción, febrero 2020, Recuperado de <https://www.camicon.ec/la-camara-accidentes-laborales-en-la-construccion/>
- Choudhry, RM y Fang, D. (2008). Por qué los operarios adoptan conductas laborales inseguras: investigación de factores en las obras de construcción. *Safety Science*, 46(4), 566-584.
- Código del trabajo. (2020). Art. 347 [De los riesgos laborales],. www.lexis.com.ec
- Dekker, S. (2012). *Drift into Failure*. Farham, England: Ashgate Publishing Ltd.
- Dembe, A. E., Erickson, J. B., Delbos, R. G., & Banks, S. M. (2005). The impact of overtime and long work hours on occupational injuries and illnesses: new evidence from the United States. *Occupational and Environmental Medicine*, 62(9), 588-597.
- Díaz, J. (2016). Diseño de un manual para la prevención de accidentes en alturas con el uso adecuado del arnés en la construcción de edificaciones en tocaima cundinamarca. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 1–7.
- Drakopoulos, S. A., & Theodossiou, I. (2011). Workers' risk underestimation and occupational health and safety regulation. *European Journal Of Law And Economics*, 41(3), 15-25. <https://doi.org/10.1007/s10657-012-9379-3>
- Finol A., Alexander, Rivero J., Domínguez J., Pomares M., Ortega G., & Márquez E. (2017). Trabajos de altura. Cuando un arnés sostiene la vida. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 63(246), 85-90. Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2017000100085&lng=es&tlng=es.
- Furnham, A. (1988). *Lay Theories*. Oxford: Pergamon.

- Gallegos, M., & Castillo, T. (2022). Eficiencia, carga de trabajo, salud y seguridad ocupacional en la industria de la construcción en las principales ciudades del Ecuador. *Novasineria*, 5(1), 150-162. <https://doi.org/10.37135/ns.01.09.09>
- Gilovich, T., Griffin, D., & Kahneman, D. (2002). *Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Giri, O. P. (2020). Factors Causing Health and Safety Hazards at Construction Sites. *Technical Journal*, 2(1), 68–74. <https://doi.org/10.3126/tj.v2i1.32841>
- Goh, Y. M., Ubeynarayana, C. U., Wong, K. L. X., & Guo, B. H. (2018). Factors influencing unsafe behaviors: A supervised learning approach. *Accident Analysis & Prevention*, 118, 77-85.
- Goldenhar, LM, Williams, LJ y Swanson, NG (2003). Modelado de las relaciones entre los factores de estrés laboral y las lesiones y los resultados de casi accidentes en trabajadores de la construcción. *Work & Stress*, 17(3), 218-240.
- González, A., Bonilla-Santos, J., Quintero, M., Reyes, C., & Chavarro, A. (2016). Análisis De Las Causas Y Consecuencias De Los Accidentes Laborales Ocurredos En Dos Proyectos De Construcción. *Revista Ingenieria De Construccion*, 31(1), 5–16. <https://doi.org/10.4067/S071850732016000100001>
- Gutierrez, A. (2023, 14 junio). Accidentes: cada 2,4 días muere un trabajador de la construcción. *Ludus*. <https://www.ludusglobal.com/blog/accidentes-mortales-construccion>
- HAL Robotics. (2022). *Construction Robotics: Skanska | HAL Robotics*. Recuperado de <https://hal-robotics.com/use-cases/autonomous-construction-robotics-drilling-robot-mep/>
- Hernández J. y Neves J., Análisis y clasificación iberoamericana de la accidentalidad laboral en la industria de la construcción civil, 2020. Recuperado de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732020000200135&lang=pt
- Im, H.-J., Kwon, Y.-J., Kim, S.-G., Kim, Y.-K., Ju, Y.-S., & Lee, H.-P. (2009). The characteristics of fatal occupational injuries in Korea's construction industry, 1997–2004. *Safety Science*, 47(8), 1159–1162. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2008.11.008>
- Kahneman, D., Slovic, P., & Tversky, A. (1982). *Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases*. Nueva York: Cambridge University Press.

- Kahneman, D., & Tversky, A. (2000). *Choices, Values and Frames*. . New York: Cambridge University Press.
- Laflamme, L. (1993). Technological improvement of the production process and accidents: an equivocal relationship. In *Safety Science* (Vol. 16).
- Ley Federal del Trabajo de México. (2024). artículo 473 [Riesgos de Trabajo].
- Lingard, H., y Francis, V. (2004). Experiencias de vida laboral y personal de empleados de oficina y de obra en la industria de la construcción australiana. *Gestión y economía de la construcción*, 22(9), 991-1002.
- Lloyd, A. J. (2001). The extent of patients' understanding of the risk of treatments. *Quality in Health Care : QHC*, 10 Suppl 1(Suppl 1), i14-8. <https://doi.org/10.1136/qhc.0100014>.
- Lombardi, DA, Verma, SK, Brennan, MJ y Perry, MJ (2009). Factores que influyen en el uso de gafas de protección individual por parte de los trabajadores. *Accident Analysis & Prevention*, 41(4), 755-762.
- Martin, J., Et Al. (2011). A Bayesian Network Analysis Of Workplace Accidents Caused By Falls From A Height. <Http://Www.Caatvalencia.Es/Articulos/2012/VIR02136.Pdf>
- Mohamed, S. (2002). Safety climate in construction site environments. *Journal of Construction Engineering and Management*.
- OIT. (2005). La prevención: una estrategia global; promover la seguridad y salud en el trabajo : informe de la OIT para el Día mundial sobre la seguridad y la salud en el trabajo, 2005. ILO.
- OIT. (2010). Riesgos emergentes y nuevos modelos de prevención en un mundo de trabajo en transformación. Oficina internacional del trabajo.
- Organización Internacional del Trabajo. (2010). Riesgos emergentes y nuevos modelos de prevención en un mundo de trabajo en transformación. Ginebra: OIT. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@prot_rav/@safework/documents/publication/wcms_124341.pdf
- Pabón Trujillo , H., & Carrillo Orduz, J. H. (2023). Realidades del Sector Construcción Frente a los Peligros de Seguridad y Salud en el Trabajo Cúcuta Norte de Santander. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(5), 8643-8654. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i5.8446

- Pinto, A., Nunes, I. L., & Ribeiro, R. A. (2011). Occupational risk assessment in construction industry – Overview and reflection. *Safety Science*, 49(5), 616–624. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2011.01.003>
- Proverbs, D. G., Olomolaiye, P. O., & Harris, E. C. (1996). An evaluation of transportation systems for high rise concrete construction. *Building and Environment*.
- Real Academia Española. (2023). Riesgo. <https://dle.rae.es/Riesgo>.
- Riddell, T. (2020, 7 agosto). 5 Ways Virtual Design and Construction Improves Business Performance Objectives. ConstructConnect. <https://www.constructconnect.com/blog/5-ways-virtual-design-construction-improves-business-performance-objectives>
- Ringen, K., Seegal, J., & England, A. (1995). Safety and Health in the Construction Industry. *Annual Review of Public Health*, 16(1), 165–188. <https://doi.org/10.1146/annurev.pu.16.050195.001121>
- Rogers, A. E. (2000). Knowledge and communication difficulties for patients with chronic heart failure: qualitative study. *BMJ*, 321(7261), 605–607. <https://doi.org/10.1136/bmj.321.7261.605>
- Secretaría de Estado de la Seguridad Social. (2007). La prevención de riesgos en los lugares de trabajo : guía para una intervención sindical. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud.
- Slovic, P. (2000). *The Perception of Risk*. London: Earthscan Publications.
- Tam, C. M., Zeng, S. X., & Deng, Z. M. (2004). Identifying elements of poor construction safety management in China. *Safety Science*, 42(7), 569–586. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2003.09.001>
- Tam, V., & Fung, I. (2011). Tower crane safety in the construction industry: A Hong Kong study. *Safety Science*, 49(2), 208–215. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2010.08.001>
- Thaler, R. H., & Sunstein, C. R. (2008). *Nudge – Improving Decisions about Health, Wealth and Happiness*. Chicago: Yale University Press.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*.
- Weinstein, N. D. (1989). Optimistic biases about personal risks. *Science*.

- Zohar, D., & Luria, G. (2003). El uso de prácticas de supervisión como palanca para mejorar el comportamiento de seguridad: un modelo de intervención multinivel. *Journal of Safety Research*, 34(5), 567-577.
- Zohar, D., & Luria, G. (2005). A Multilevel Model of Safety Climate: Cross-Level Relationships Between Organization and Group-Level Climates. *Journal of Applied Psychology*, 90(4), 616–628. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.90.4.616>

ANEXOS

Anexo 1 Modelo final de encuesta

Subestimación de riesgos laborales en la construcción en la zona 3 del Ecuador		
Detalles de la encuesta	Datos del encuestado	
<p>Le invitamos a participar en una encuesta sobre la subestimación de riesgos laborales en la industria de la construcción. Esta encuesta es parte de un proyecto de investigación realizado por estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH). Los resultados de las encuestas serán utilizados para identificar las principales causas de la subestimación de riesgos laborales en la construcción en la zona 3 del Ecuador. Debe colocar una X en el círculo que considere para su respuesta, si usted está opta por dos respuestas coloque en X en la mitad de estas. Los datos obtenidos serán usados de manera confidencialidad y se mantendrá el anonimato de los encuestados.</p> <p>Al completar esta encuesta, usted está dando su consentimiento para participar en este estudio.</p>	<p>a) Nombre: _____</p> <p>b) Celular: _____</p> <p>c) Cargo: Ing. Residente <input type="checkbox"/> Maestro mayor <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/></p> <p>d) Si su cargo es otro, especifique: _____</p> <p>e) Nombre de la obra: _____</p> <p>f) Provincia de la obra: _____</p> <p>g) Ciudad de la obra: _____</p>	
Preguntas		
<p>1) Escases y competencia: <i>Evalúa como actúa el encargado al momento de gestionar la seguridad cuando el dinero es limitado</i></p> <p>¿Cómo gestiona la seguridad en un entorno con dinero limitado o escaso?</p>		
<p>Es fundamental invertir en equipos de protección colectiva (EPC) y equipos de protección personal (EPP), por lo que el costo no debe ser una limitación</p>	<p>Se realiza una gestión de gastos moderada que incluye la adquisición de equipo de protección estándar como guantes, cascos, botas y gafas.</p>	<p>Implementar un control presupuestario en donde se de charlas de seguridad para concientizar a los trabajadores sobre prácticas seguras en el sitio de trabajo.</p>
<p>2) Pequeños pasos: <i>Evalúa el porqué de poco en poco se deja de hacer los mantenimientos a los equipos</i></p> <p>¿Cuál es su opinión de ir de poco en poco extendiendo los periodos de mantenimiento a equipos de seguridad del personal?</p>		
<p>Los equipos si no dan problemas no es necesario darles mantenimiento por lo que es seguro continuar con su funcionamiento</p>	<p>Dar mantenimiento al equipo que presentas fallas y a los que no, seguir con su funcionamiento normal.</p>	<p>Se da mantenimiento gradual de cada equipo ya que evita complicaciones en la seguridad de la obra.</p>

Subestimación de riesgos laborales en la construcción en la zona 3 del Ecuador

3) Dependencia Sensible: <i>Evalúa el accionar del encargado de la obra frente a la resolución de errores en etapas iniciales</i>		
¿Si se identifica un mínimo incidente cometido en un rubro o actividad realizada de qué manera prosigue con la obra?		
Continúo con la obra para no retrasarla, puesto que si es un mínimo incidente no afectaría en gran escala	Evalúo si este incidente pudiese afectar en la obra y dependiendo de eso actúo	Paralizo la obra y rectifico el incidente por más mínimo que sea, ya que esta deriva en un error más grande a futuro
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4) Tecnología no controlada: <i>Evalúa al encargado de la obra en el implemento de nueva tecnología en la obra.</i>		
¿En cuanto a riesgos laborales se refiere qué efecto podría tener la adopción de nueva tecnología en la obra si no se controla adecuadamente?		
Siempre y cuando se capacite y certifique al personal acerca de esta tecnología no habría riesgos negativos, al contrario, facilitaría su trabajo y podría ser más seguro su uso.	Un efecto neutro, pero se debería controlar y capacitar al personal para que no afecte en nada la salud y seguridad de este	Tendría un efecto positivo puesto que mejoraría la eficiencia y la productividad sin aumentar el riesgo laboral del personal
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5) Estructura protectora: <i>Evalúa el criterio del encargado sobre la estructura protectora de seguridad de supersonal.</i>		
¿Cómo percibe la perdida de las estructuras de seguridad para el personal que trabaja en la obra?		
No es un problema relevante en la obra, puesto que el personal si usa su EPP.	Representa un desafío moderado que se puede controlar	Existe un riesgo latente que debe ser controlado y monitoreado constantemente
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6) Escasez y competencia: <i>Evalúa al encargado de la obra en su prioridad en el proyecto tanto en SSO y la rentabilidad</i>		
¿Si el plazo de su proyecto está a punto de culminar, pero usted identifica un riesgo de seguridad laboral para su personal qué medida de corrección adoptaría?		
Se paraliza la obra y se identifican todos los riesgos posibles para mitigarlos/corregirlos sin importar que la obra se retrase	Se evalúa el riesgo, dependiendo de su probabilidad e intensidad y sin dejar de lado el plazo se intenta corregir el mismo	Se avanza con la obra y se van corrigiendo los riesgos que se vayan identificando con la finalidad de cumplir con el plazo y evitar multas
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7) Pequeños pasos: *Evalúa como actúa ante la introducción de nuevos métodos de seguridad en un proyecto*

¿Qué acciones toma si se necesita introducir gradualmente nuevos métodos de seguridad necesarios para velar por la seguridad de la persona?

Postergar su implementación ya que todo nuevo método es desconocido, por lo tanto, siempre va a afectar al proyecto.

Evaluar que métodos son para ver si son necesarios o no y no ocasionar un mal al proyecto y a la seguridad.

Estos métodos son necesarios por lo que se deben introducir al proyecto de manera rápida para poder apreciar resultados inmediatos y sin afectar la seguridad del personal.

8) Dependencia sensible de las condiciones: *Evalúa como tomar decisiones al inicio del proyecto o evita o crea un ambiente inseguro*

¿Considera necesario implementar medidas de seguridad adicionales al iniciar a trabajar en un entorno donde hay abundancia de polvo?

Debido al impacto a largo plazo en la salud de los trabajadores es fundamental cuidar esta sustancia dando medidas de prevención como mascarillas, ventilar el aire o darle una limpieza.

Riego el suelo con agua, para evitar la dispersión de polvo y así proteger personal de este.

No, ya que estos residuos no tienen un impacto directo en la ejecución de la obra ni en la seguridad del personal, por lo cual se trabaja con normalidad.

Firma Encuestado

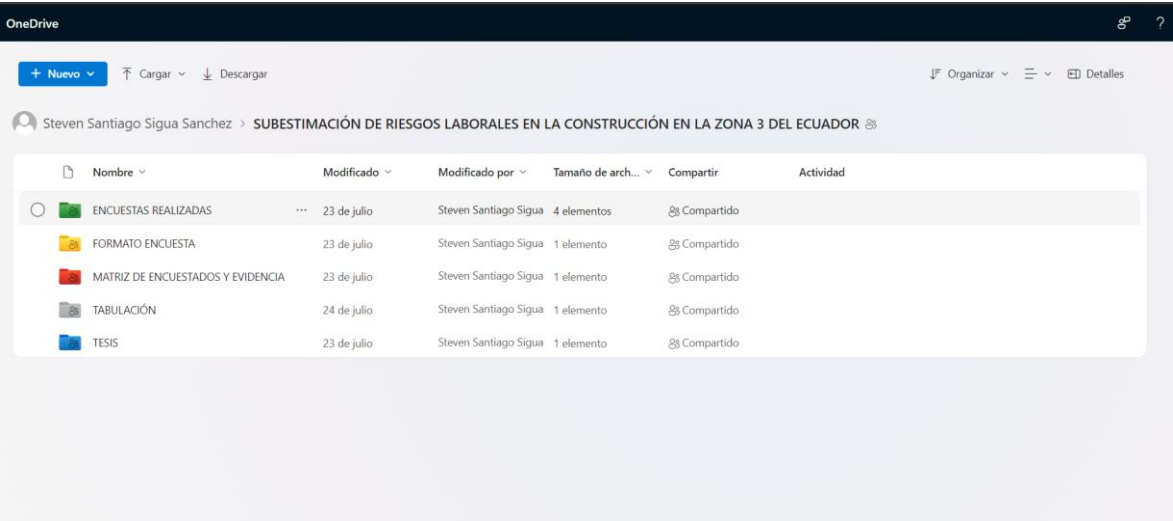
Anexo 2 Encuesta a encargado de obra dentro del proyecto.



Anexo 3 Encuesta al encargado fuera de obra.



Anexo 4 OneDrive para organizar los datos.



Anexo 5 Datos recopilados en las encuestas realizadas.

Tabla 5 Matriz de encuestados

MATRIZ DE ENCUESTADOS			
Nombre	Celular	Cargo	Obra
José Gusyusue	09945333842	Albañil	Plaza San Antonio
Olger Cristobal Masabanda Medina	0939743526	Maestro mayor	
Henry Fernando Allauca Maji	0959421001	Ing. Residente	Nuevo edificio de la facultad de ingeniería
Patricia Yantalema	0983499494	Ing. Residente Ambiental	
Victor Guaman	0939667313	Maestro mayor	
Gabriel Larrea	0984647728	Ing. SSO	Conjunto habitacional Varsalles
Henry de la Torre	0984639885	Ing. Residente	
Antonio Oñate	0993891410	Maestro mayor	
Victor Cubi	0983275687	Maestro mayor	Greenpark
Rodrigo Iguasnia	0996160309	Ing. Residente	
Marco Moreno Estrada	0984072361	Arquitecto	Construcción de vivienda familia Diaz
Jorge Guzmán	0993019581	Maestro mayor	
Francisco Hipo Morocho	0980489326	Maestro mayor	Montblac
Miguel Brito	0992598719	Dueño obra	
Luis Robalina	0992862046	Maestro mayor	Construccion clinicas odontologicas campus centro UNACH
Juan Barreno	0978942475	Ing. Residente	
Daniel Rios	0989587582	Ing. Residente	Auditorio Ciencias Politicas UNACH
Fabian Buñay	09800657277	Maestro mayor	
Alvaro Bonifaz	0995377690	Dueño obra	Proyecto para uso Domestico
Jaime Tixi	0959087541	Maestro mayor	
Jose Garcia	0994230684	Dueño obra	Proyecto Barrio Nueva Ciudad

Gustavo Garcia	0995084817	Maestro mayor	
Christian Moreta	0999021184	Ing. SSO	
Christian Fuestes	0983251446	Ing. Residente	Linea de Conduccion Machachena-Socabon
Luis Milcilde Tibiano	0959025266	Maestro mayor	
David Quinteros	0999785076	Ing. Residente	Consorcio EEAS Zona sur Etapa III
Jhon Vargas	09988879733	Maestro mayor	
Nicolas Ruiz	0996434845	Ing. Residente	ONIX
Wilbert Sanches	0963127185	Maestro mayor	
Francisco Espinosa	180530466-2	Ing. Residente	Culmonacion Edificio UTPL
Suarez Lopez Jesus David	0979308530	Maestro mayor	
Milton Luisa	0994608181	Ing. Contratista	Arreglo de Colegio Santo Domingo
Segun Tomas Morocho	0939020405	Maestro mayor	
Giovany Chuquiana	0979287009	Maestro mayor	Silo
Romulo Alfaro	0984000715	Arquitecto	
Edwin Pazmiño	0984042873	Ing. Residente	Construccion de sampers
Dario Allawca	0983312316	Maestro mayor	
Ing. Eduardo Garcia Lopez	0995282698		Edificacion del Señor Dueño Jose Parra
Abel Iza	0998559967	Maestro mayor	
Ramon Olmedo Quitaloa	0992422595		Miñarica 1
Nestor Chicaiza	0981940726	Maestro mayor	
Fernando Vaca	0999047428	Ing. Residente	Cunjunto habitacional
Fernando Manzabate	0992485376	Maestro mayor	
Raúl Cardenas	0992921888	Ing. Residente	Construcción de baterias sanitarias parroquia El Triunfo
Washington Santi	0995123627	Maestro mayor	
Klever Freire	0987805068	Ing. Residente	Construcción puentes carrosables vía a Pilacocha
Angel Amaguaya	0969062037	Maestro mayor	
Jheison Arce	0998791456	Jefe Equipo Camionero	Mantenimiento del dique de la Shell y desasolve
Wilson Ramirez	0990404900	Ayudante de campo	
Ing. Hector Cedeño	0998037791	Ing. Contratista	Repotenciación de la infraestructura para oficinas del MIES Pastaza
Klever Rea	0984143326	Maestro mayor	
Kevin Colcha	0960298188	Dueño obra	Edificio Luis Colcha
Santiago Galarza	0992676803	Operador	
Edwin Tandazo	0979102840	Ing. Residente	Hospital San Vicente Ferrer
Carlos Quinatoa	097920327	Maestro mayor	
Pedro Llamoca	0939301684	Maestro mayor	Reconstrucción del área de cocina del Hotel Esmeraldita
Cesar Proaño	0994028581	Dueño obra	
Fernando Flores Ballesteros	0984517250	Ing. Residente	Construcción Alcantarilla Cajón calle S. Freire
Carlos Carijano	0999150553	Maestro mayor	
Segundo Velasco	0982991403	Maestro mayor	Comedor comunitario de Amarun Cocha
Fernando Coello	0987319131	Ing. Residente	
Mario Vinicio Velasco	0986574275	Maestro mayor	Construcción de la residencia de Meri Lopez
Meri Guadalupe López	0997789003	Dueño obra	
Evelyn Caizaguano	0984162196	Ing. Residente	Vivienda residencial Nancy Cajamarca
Marco Tonorio	0986815528	Maestro mayor	
Rodrigo Acosta	0999035187	Dueño obra	Casa familair
Pedro Minda	0984591764	Maestro mayor	
Alberto Valverde	0999003194	Maestro mayor	Escuela de educación básica "MNM"
Adrian Toro	0964214286	Dueño obra	
Stefanny Sanchez	0998980693	Dueño obra	Construcciones particulares (Riego)
Luis Rodrigo Segovia Tipantaso	0984560051	Ing. Residente	
Arq. Jose Tejada	0999239327	Arquitecto	Construcción Plaza Canadá y obras varias
Jose Ugsha	0985231089	Maestro mayor	
Mauricio Avila	0989546483	Maestro mayor	
Santiago Avila	0997762346	Ing. Residente	Construcción casa 86

Manuel Carrillo C.	0992960474	Ing. Residente	Construcción Edificio Posgrado UTC
Cristian Olguin	0928077813	Maestro mayor	
Angel Yépez	0968066857	Maestro mayor	Coop. 9 de Octubre Salcedo
Wellhigton Bayas	0987245884	Ing. Residente	
Andrés Ponce	0982328080	Arquitecto	Ampliación segundo piso para vivienda
Geovany Chicaiza	0983059796	Maestro mayor	
Santiago Escobar	0983075425	Ing. Residente	Vivienda unifamiliar 2 pisos
Willian Torrelema	0962899987	Maestro mayor	

Tabla 6 Tabulación de resultados obtenidos

PROVINCIA OBRA	1. ESCASEZ Y COMPETENCIA	2. PEQUEÑOS PASOS	3. DEPENDENCIA SENSIBLE DE LAS CONDICIONES INICIALES	4. TECNOLOGÍA NO CONTROLADA	5. ESTRUCTURA PROTECTORA	6. ESCASEZ Y COMPETENCIA	7. PEQUEÑOS PASOS	8. DEPENDENCIA SENSIBLE DE LAS CONDICIONES INICIALES
Chimborazo	1	5	3	1	5	1	5	5
	5	3	2	4	2	5	3	5
	5	3	4	4	5	5	4	4
	5	5	2	4	3	3	3	4
	1	5	3	5	5	1	3	5
	2	5	2	1	4	1	3	4
	2	5	1	1	5	1	3	4
	2	4	2	1	4	3	3	5
	2	5	1	2	4	1	2	4
	2	5	2	1	5	1	5	4
	2	5	2	1	5	2	5	2
	4	3	5	5	1	3	4	2
	5	4	1	2	5	2	5	4
	5	5	1	1	1	5	5	5
	4	5	1	1	5	1	3	5
	4	3	1	5	5	3	3	3
	2	5	4	4	5	2	3	4
	3	1	1	3	5	1	5	3
	5	5	5	5	5	3	3	5
	5	3	2	5	5	1	5	4
	2	3	1	5	1	3	5	5
	2	5	5	5	5	1	3	4
Tungurahua	2	1	2	5	5	2	4	4
	2	5	1	1	4	2	5	3
	2	1	1	1	1	1	3	4
	2	1	2	1	5	5	5	3
	5	5	1	5	5	5	5	5
	2	4	1	2	4	1	5	5

	2	5	5	5	5	2	3	5
	2	3	1	1	5	1	3	4
	3	5	2	1	5	2	3	5
	4	4	1	1	5	2	5	5
	2	1	1	1	5	1	5	3
	4	5	5	5	3	5	5	5
	2	1	2	1	4	1	3	5
	1	5	3	1	5	3	5	5
	5	5	5	5	5	1	3	5
	3	5	5	5	5	1	5	3
	4	3	1	2	4	2	2	4
	2	3	2	1	5	1	3	4
	5	1	1	5	1	1	3	4
	3	5	1	1	1	1	5	5
	2	3	2	1	4	1	5	4
Pastaza	5	5	5	2	5	3	4	4
	2	1	1	1	5	1	4	5
	1	2	2	1	3	1	4	5
	4	5	2	5	4	4	3	5
	1	5	3	1	5	3	3	5
	1	5	1	2	5	1	3	3
	2	1	1	1	5	1	3	4
	5	5	1	1	5	3	4	5
	2	3	2	3	5	3	5	5
	1	2	1	1	2	1	4	3
	5	5	2	5	5	2	5	5
	5	2	1	1	5	2	2	4
	2	5	5	2	4	3	5	5
	4	4	5	5	5	2	5	4
	5	4	5	5	4	5	4	5
	3	4	1	5	5	3	5	3
	1	2	1	1	2	1	4	5
	2	3	3	1	5	2	3	5
	5	5	5	5	4	5	4	5
	5	5	4	5	5	5	5	5
Cotopaxi	4	3	2	3	4	1	4	4
	2	1	1	1	3	1	5	5
	2	5	2	1	1	1	5	5
	4	1	4	2	4	4	5	5
	1	2	2	1	5	1	3	4
	2	5	4	2	5	4	4	4
	2	1	1	1	1	3	4	5
	5	5	1	5	5	1	5	4
	1	5	1	1	1	2	4	4
	1	2	3	1	2	3	5	4
	5	5	2	3	5	3	5	5
	2	2	1	1	2	1	4	5
	2	5	1	5	4	3	3	4
	5	5	3	4	1	5	3	4
	3	5	5	3	5	1	5	3
	5	3	5	1	5	3	4	4
	4	4	2	2	4	2	4	5
	3	3	3	3	2	1	5	4
	4	4	2	2	5	2	4	5
	1	5	3	1	1	1	5	5

Anexo 6 Datos utilizando la media ponderada.

Tabla 7 Porcentaje con media ponderada

	Escasez y competencia		Pequeños pasos		Dependencia sensible		Tecnología no controlada	Estructura Protectora
Respuestas	1	6	2	7	3	8	4	5
TOTAL	60%	44%	74%	80%	47%	86%	51%	79%

Tabla 8 Promedio de las preguntas con más de dos ítems.

	Escasez y competencia	Pequeños pasos	Dependencia sensible	Tecnología no controlada	Estructura Protectora
Respuestas	1	2	3	4	5
TOTAL	52.05%	77.11%	66.63%	51.33%	79.28%

Tabla 9 Inconsistencia en metodo de media ponderada

[illegible]

Anexo 7 Datos procesados con Frecuencia Simple

Tabla 10 Escasez y competencia Pregunta 1: ¿Cómo gestiona la seguridad en un entorno con dinero limitado o escaso?

1. Escases y competencia: Presupuesto				
Respuestas	Valor	Frecuencia	%	% Final
Subestimación	1	12	14.46%	74.70%
	2	31	37.35%	
	3	7	8.43%	
	4	12	14.46%	
No subestimación	5	21	25.30%	25.30%
Total		83	100.00%	100.00%

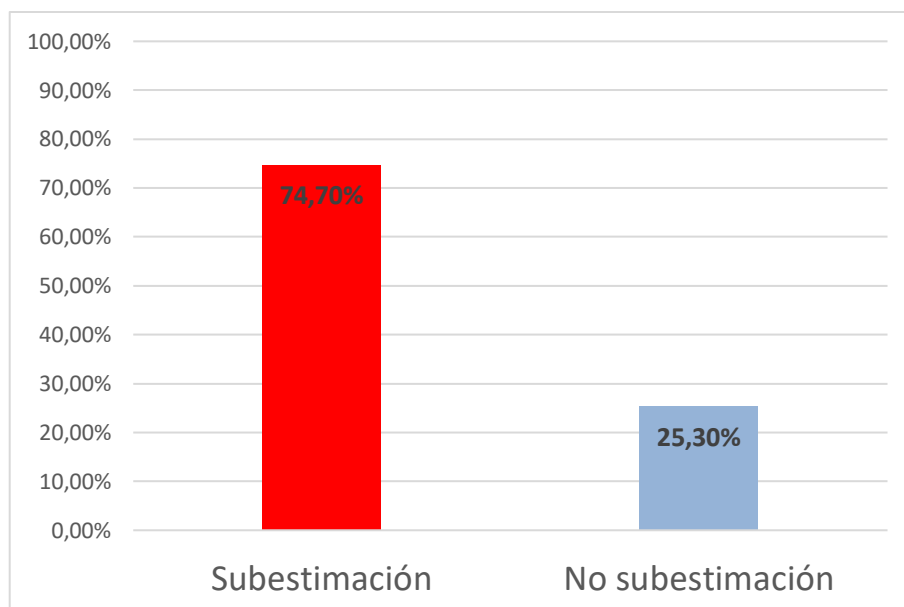


Figura 4 Porcentajes obtenidos pregunta uno escasez y competencia.

Tabla 11 Escasez y competencia Pregunta 6: ¿Si el plazo de su proyecto está a punto de culminar, pero usted identifica un riesgo de seguridad laboral para su personal qué medida de corrección adoptaría?

6. Escases y competencia: Plazo				
Respuestas	Valor	Frecuencia	%	% Final
Subestimación	1	36	43.37%	87.95%
	2	16	19.28%	
	3	18	21.69%	
	4	3	3.61%	
No subestimación	5	10	12.05%	12.05%
Total		83	100.00%	100.00%

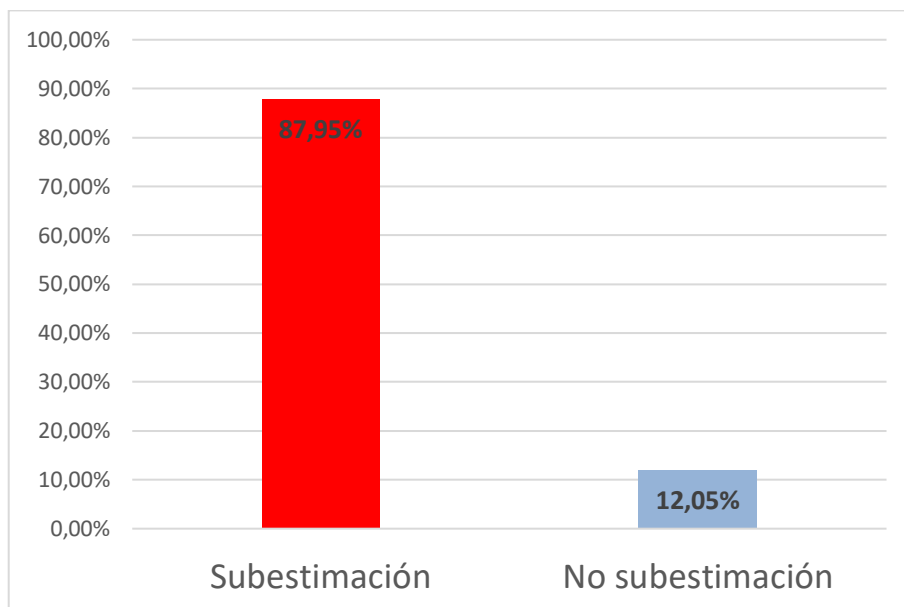


Figura 5 Porcentajes obtenidos pregunta seis escasez y competencia

Tabla 12 Promedio de pregunta 1 y 6 de escasez y competencia

Escases y competencia				
Respuestas	Valor	Frecuencia	%	% Final
Subestimación	1	24	28.92%	81.33%
	2	23.5	28.31%	
	3	12.5	15.06%	
	4	7.5	9.04%	
No subestimación	5	15.5	18.67%	18.67%
Total		83	100.00%	100.00%

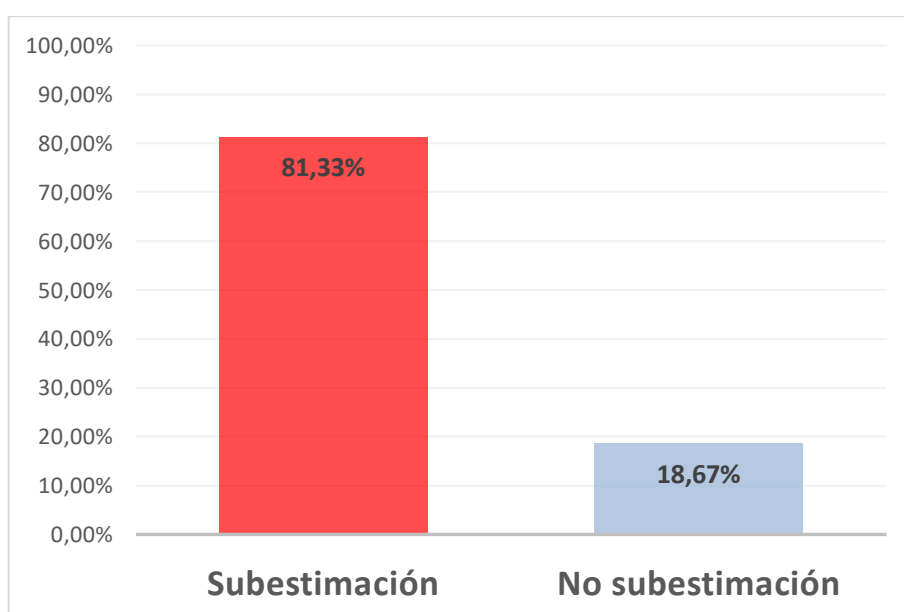


Figura 6 Porcentajes totales para escasez y competencia

Tabla 13 Pequeños pasos Pregunta 2: ¿Cuál es su opinión de ir de poco en poco extendiendo los periodos de mantenimiento a equipos de seguridad del personal?

2. Pequeños pasos: Mantenimiento				
Respuestas	Valor	Frecuencia	%	% Final
Subestimación	1	12	14.46%	51.81%
	2	7	8.43%	
	3	15	18.07%	
	4	9	10.84%	
No subestimación	5	40	48.19%	48.19%
Total		83	100.00%	100.00%

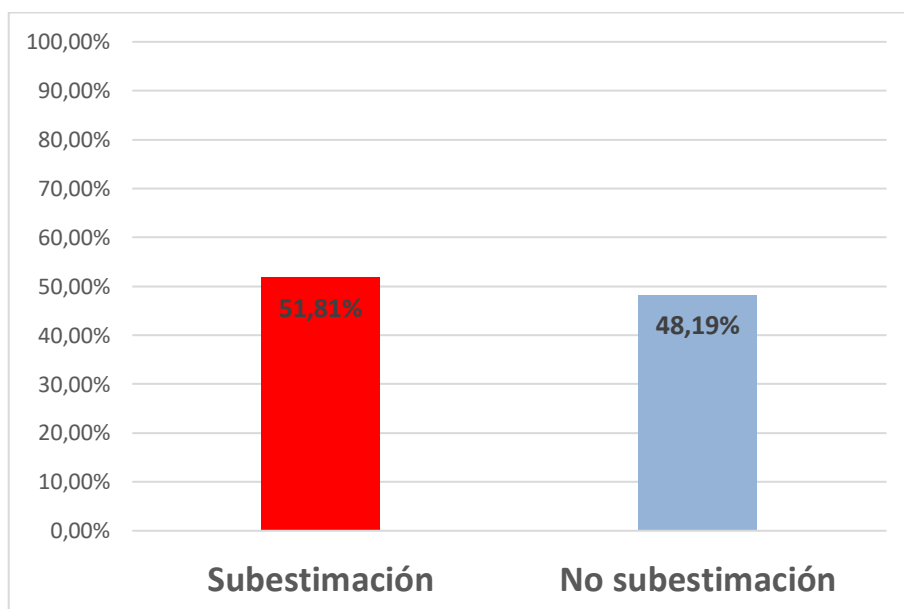


Figura 7 Porcentajes obtenidos pregunta dos Pequeños pasos

Tabla 14 Pequeños pasos Pregunta 7 ¿Qué acciones toma si se necesita introducir gradualmente nuevos métodos de seguridad necesarios para velar por la seguridad de la persona? :

7. Pequeños pasos: Nuevos métodos de seguridad				
Respuestas	Valor	Frecuencia	%	% Final
Subestimación	1	0	0.00%	59.04%
	2	3	3.61%	
	3	27	32.53%	
	4	19	22.89%	
No subestimación	5	34	40.96%	40.96%
Total		83	100.00%	100.00%

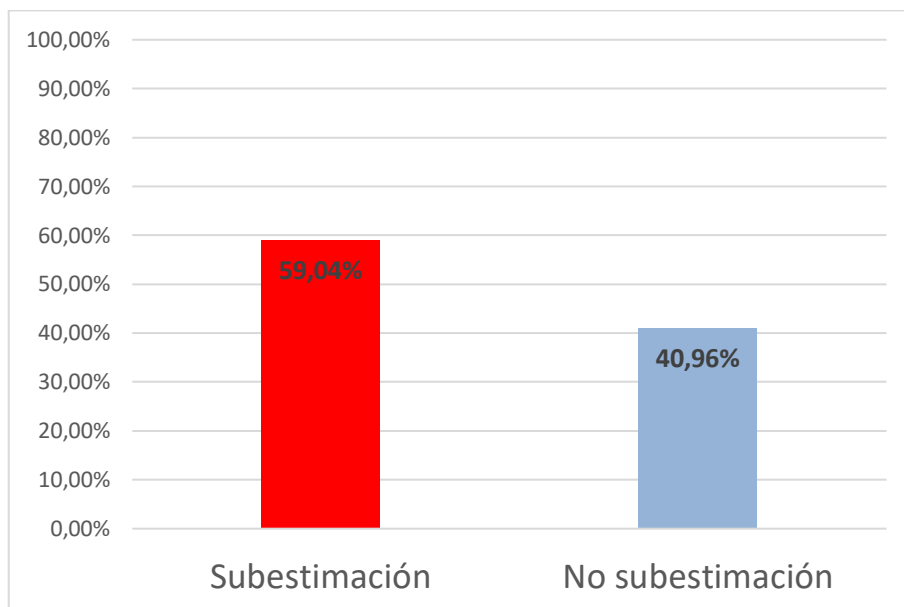


Figura 8 Porcentajes obtenidos pregunta siete Pequeños pasos

Tabla 15 Promedio de pregunta 2 y 7 Pequeños pasos

Pequeños pasos				
Respuestas	Valor	Frecuencia	%	% Final
Subestimación	1	6	7.23%	55.42%
	2	5	6.02%	
	3	21	25.30%	
	4	14	16.87%	
No subestimación	5	37	44.58%	44.58%
Total		83	100.00%	100.00%

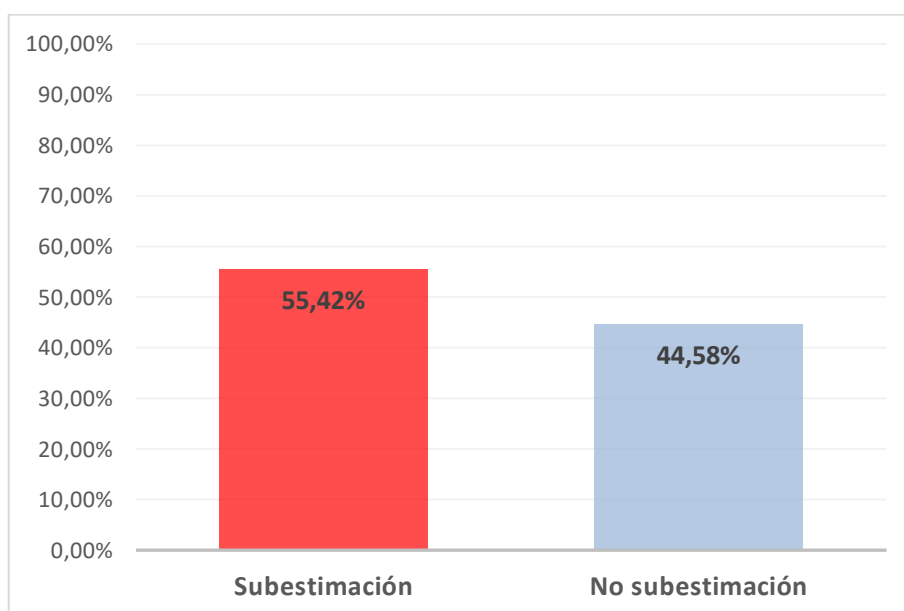


Figura 9 Porcentajes totales para Pequeños pasos

Tabla 16 Dependencia sensible Pregunta 3: ¿Cómo percibe la pérdida de las estructuras de seguridad para el personal que trabaja en la obra?

3. Dependencia Sensible: Incidente en un rubro				
Respuestas	Valor	Frecuencia	%	% Final
Subestimación	1	32	38.55%	83.13%
	2	23	27.71%	
	3	9	10.84%	
	4	5	6.02%	
No subestimación	5	14	16.87%	16.87%
Total		83	100.00%	100.00%

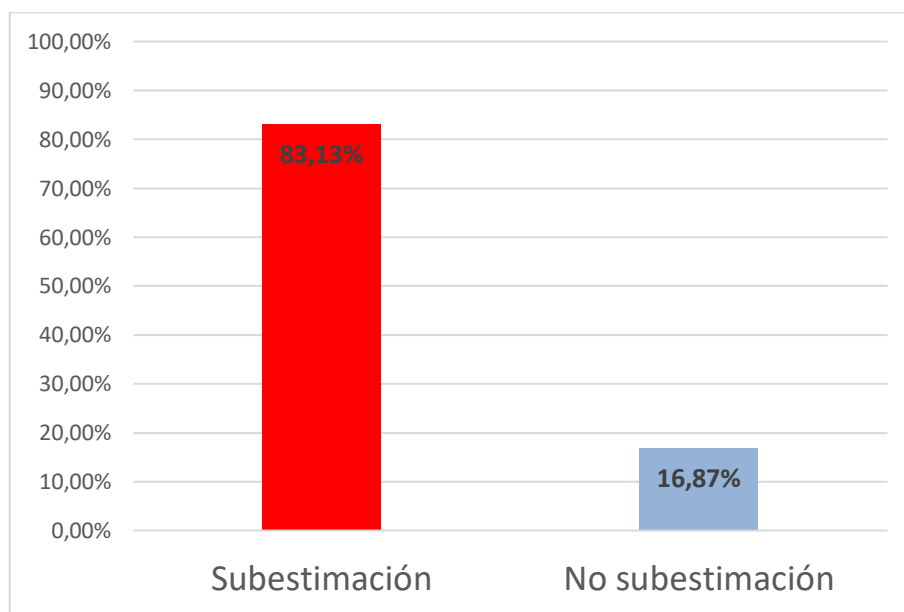


Figura 10 Porcentajes obtenidos pregunta tres Dependencia sensible

Tabla 17 Dependencia sensible Pregunta 8: ¿Considera necesario implementar medidas de seguridad adicionales al iniciar a trabajar en un entorno donde hay

8. Dependencia sensible de las condiciones: Polvo				
Respuestas	Valor	Frecuencia	%	% Final
Subestimación	1	0	0.00%	51.81%
	2	2	2.41%	
	3	10	12.05%	
	4	31	37.35%	
No subestimación	5	40	48.19%	48.19%
Total		83	100.00%	100.00%

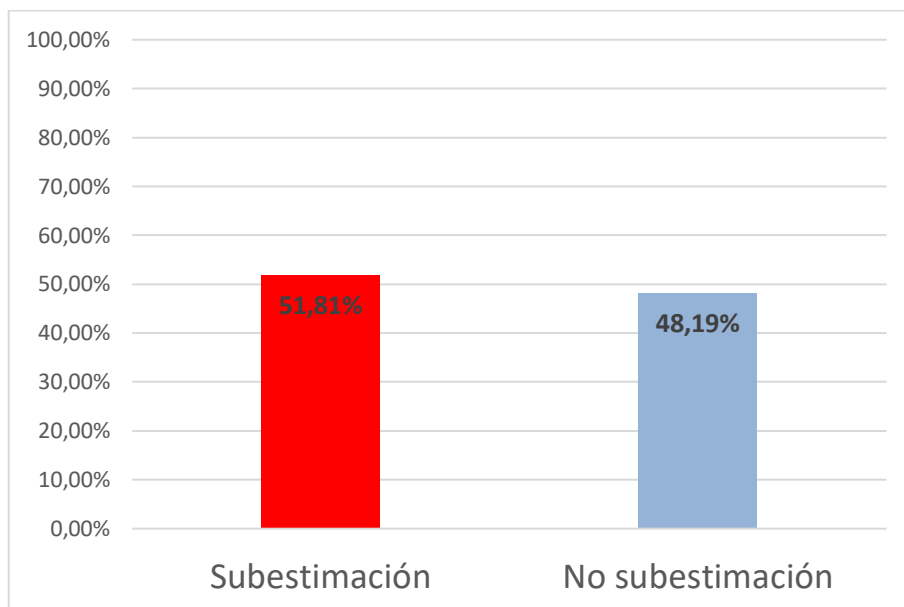


Figura 11 Porcentajes obtenidos pregunta ocho Dependencia sensible

Tabla 18 Promedio de pregunta 3 y 8 Dependencia sensible

Dependencia sensible				
Respuestas	Valor	Frecuencia	%	% Final
Subestimación	1	16	19.28%	67.47%
	2	12.5	15.06%	
	3	9.5	11.45%	
	4	18	21.69%	
No subestimación	5	27	32.53%	32.53%
Total		83	100.00%	100.00%

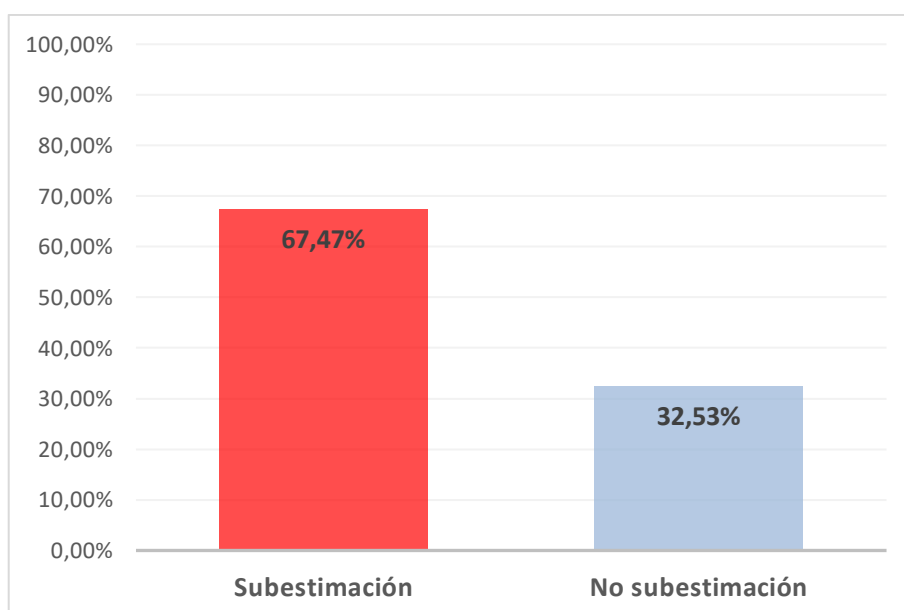


Figura 12 Porcentajes totales para Dependencia sensible

Tabla 19 Tecnología no controlada Pregunta 4: ¿En cuanto a riesgos laborales se refiere qué efecto podría tener la adopción de nueva tecnología en la obra si no se controla

4. Tecnología no controlada]				
Respuestas	Valor	Frecuencia	%	% Final
Subestimación	1	38	45.78%	72.29%
	2	11	13.25%	
	3	6	7.23%	
	4	5	6.02%	
No subestimación	5	23	27.71%	27.71%
Total		83	100.00%	100.00%

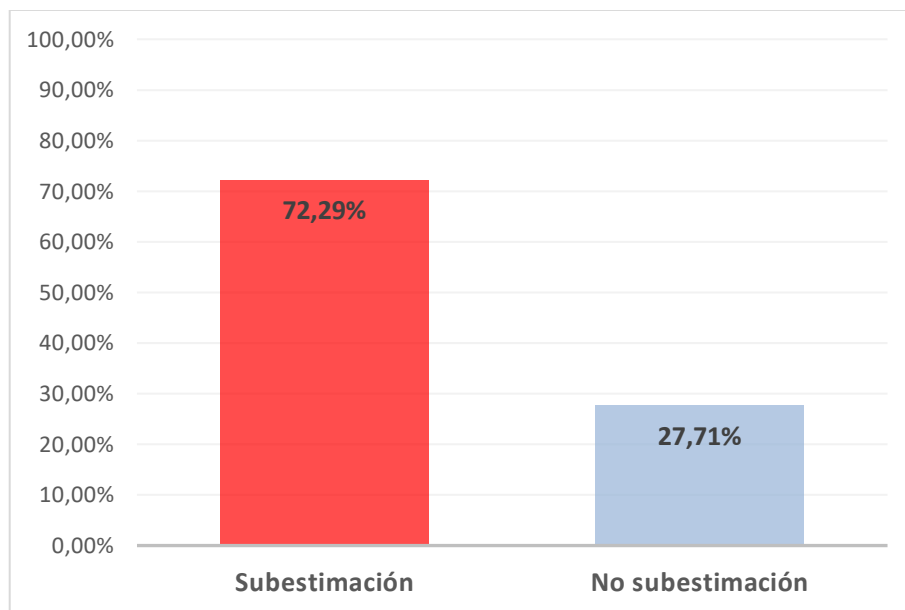


Figura 13 Porcentajes totales para Tecnología no controlada

Tabla 20 Estructura protectora Pregunta 5: ¿Cómo percibe la perdida de las estructuras de seguridad para el personal que trabaja en la obra?

5. Estructura protectora				
Respuestas	Valor	Frecuencia	%	% Final
Subestimación	1	11	13.25%	44.58%
	2	6	7.23%	
	3	4	4.82%	
	4	16	19.28%	
No subestimación	5	46	55.42%	55.42%
Total		83	100.00%	100.00%

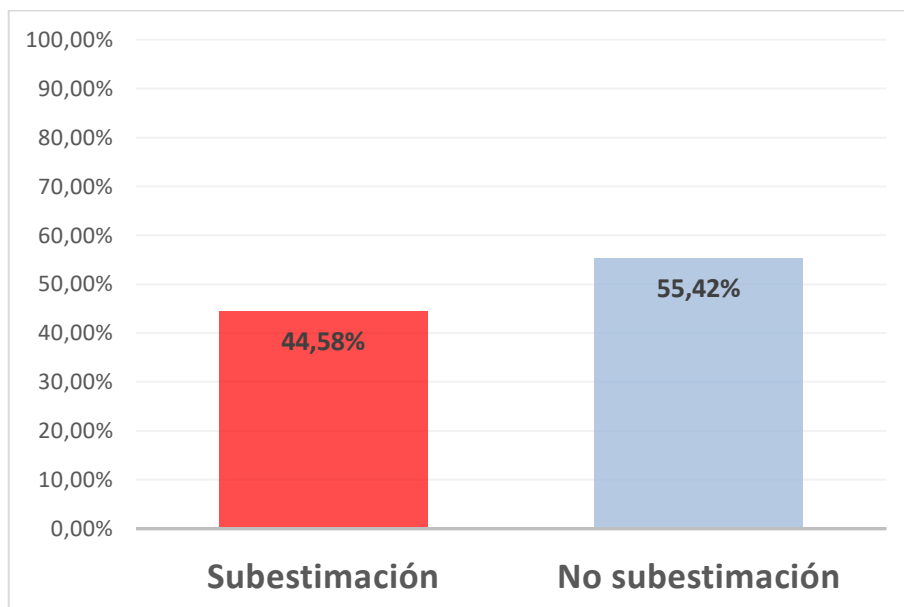


Figura 14 Porcentajes totales para Estructura protectora

Anexo 8 Principio de Pareto

Tabla 21 Datos para el diagrama de Pareto

	Subestimación	Acumulada	%
Escasez y competencia	67.5	67.50	25%
Tecnología no controlada	60	127.50	48%
Dependencia sensible	56	183.50	69%
Pequeños pasos	46	229.50	86%
Estructura Protectora	37	266.50	100%