



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA



**ANÁLISIS DE ACCIDENTES LABORALES EN ANDAMIOS
Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA
CONSTRUCTORA KINGMAX AREQUIPA 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. SANTIAGO ISRAEL MOLLEHUANCA NIÑO

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**

JULIACA – PERÚ

2026



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

**ANÁLISIS DE ACCIDENTES LABORALES EN ANDAMIOS
Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA
CONSTRUCTORA KINGMAX AREQUIPA 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. SANTIAGO ISRAEL MOLLEHUANCA NIÑO

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:

Dr. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA

PRIMER MIEMBRO

:

M. Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

SEGUNDO MIEMBRO

:

Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON

ASESOR DE TESIS

:

Dr. PAUL MAMANI TISNADO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS – P26

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 020-2026-D-FIS-UANCV**

Juliaca, 14 de enero de 2026

VISTOS; el Expediente N° 2026-CU-394, presentado por el señor (a) **MOLLEHUANCA NIÑO SANTIAGO ISRAEL**, egresado de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**, de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN**.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller **MOLLEHUANCA NIÑO SANTIAGO ISRAEL**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la tesis titulada: **ANÁLISIS DE ACCIDENTES LABORALES EN ANDAMIOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA CONSTRUCTORA KINGMAX AREQUIPA 2024**, la misma que pertenece a la línea de investigación, **SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS**, para optar el título profesional de **INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación conducente a Grados y Títulos mediante resolución 0294-2023-UANCV-CU-R y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación conducente a grados y títulos, aprobado con resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R y en mérito al art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y en uso a las atribuciones que le concede la ley Universitaria N° 30220, Ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el estatuto de la UANCV, el Decano y Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - APROBAR la **NOMINACION DE JURADOS**, integrado por los siguientes docentes:

Presidente : **Dr. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA**
1er miembro : **M.Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA**
2do miembro : **Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON**

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, al (a la) docente, **Dr. Paul Mamani Tisnado**.

ARTÍCULO TERCERO.- APROBAR la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACION DE LA TESIS** del (la) Bachiller: **MOLLEHUANCA NIÑO SANTIAGO ISRAEL**, del informe final de la investigación (tesis) titulado: **ANÁLISIS DE ACCIDENTES LABORALES EN ANDAMIOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA CONSTRUCTORA KINGMAX AREQUIPA 2024**, para optar el título profesional de **INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**, de acuerdo al siguiente detalle:

FECHA : Jueves , 15 de enero de 2026
HORA : 4:00:00 p.m.
LUGAR : Sala de Docentes-FIS

ARTÍCULO CUARTO. - DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y el Director de la Escuela profesional, **INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.

C.c.
Arch 2026
interesado
J.C.H.M.

UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"Dr. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 152-2025-D-FIS-UANCV**

Juliaca, 30 de diciembre de 2025

VISTOS; el Expediente N° 2026-CU-12781, presentado por el (a) señor (a) **MOLLEHUANCA NIÑO SANTIAGO ISRAEL**, quien solicita REVISION DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis), **el proveído N° 074-2025-UI-FIS-UANCV/J**, del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) señor (a) **MOLLEHUANCA NIÑO SANTIAGO ISRAEL**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis), titulado: **ANÁLISIS DE ACCIDENTES LABORALES EN ANDAMIOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA CONSTRUCTORA KINGMAX AREQUIPA 2024**, para optar el título profesional de **INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación conducente a Grados y Títulos con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos, el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas emitió opinión favorable al Expediente 2026-CU-12781, del informe final (borrador de tesis);, titulado: **ANÁLISIS DE ACCIDENTES LABORALES EN ANDAMIOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA CONSTRUCTORA KINGMAX AREQUIPA 2024**, correspondiente a la línea de investigación, **SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS**.

Que al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, y estando a la opinión favorable de la Unidad de Investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y en concordancia con el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos, aprobado con resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R y en mérito al art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y en uso a las atribuciones que le concede la ley Universitaria N° 30220, Ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° P 24661, y el estatuto de la UANCV, el Decano y Director de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS), para la REVISION DE SIMILITUD TURNITIN, presentado por el (la) señor (a): **MOLLEHUANCA NIÑO SANTIAGO ISRAEL**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA** con el tema titulado: **ANÁLISIS DE ACCIDENTES LABORALES EN ANDAMIOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA CONSTRUCTORA KINGMAX AREQUIPA 2024**, correspondiente a la línea de investigación, **SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO. - RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACION** al (a la) **Dr. Paul Mamani Tisnado**.

ARTÍCULO TERCERO. - DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y el Director de la Escuela profesional, **INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA**, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.

C.c.
Arch 2025
interesado
J.C.H.M./

UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"Dr. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO



RESOLUCIÓN N° 036-2025-ULP-D-FIS-UANCV-I

Juliaca, 13 de mayo de 2025

VISTOS:

El Expediente: 2025-CU-2758 de fecha 30 de abril de 2025, del (la) Bach. **SANTIAGO ISRAEL MOLLEHUANCA NIÑO**; con el cual solicita Revisión de la Propuesta de Investigación y el Anexo (02 o 03) "Ficha de Opinión de la Propuesta de Investigación" que fue revisada por el Comité de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.

CONSIDERANDO:

Que, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

Que, el (la) Bach. **SANTIAGO ISRAEL MOLLEHUANCA NIÑO**, solicito la revisión y aprobación de la Propuesta de Investigación de la tesis titulada: **ANÁLISIS DE ACCIDENTES LABORALES EN ANDAMIOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA CONSTRUCTORA KINGMAX AREQUIPA 2024**; conducente para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Que, el Comité de Investigación ha emitido opinión favorable a la propuesta de investigación.

Que, el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Escuela Profesional de INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, ratificó la propuesta del Asesor Dr. **PAUL MAMANI TISNADO**, quien debe estar acreditado y facultado para orientar y ayudar al asesorado en el proceso de elaboración del trabajo de investigación (Tesis).

Estando, la opinión favorable del comité de Investigación, en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - APROBAR Y AUTORIZAR LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN, titulada: **ANÁLISIS DE ACCIDENTES LABORALES EN ANDAMIOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA CONSTRUCTORA KINGMAX AREQUIPA 2024**, presentado por el (la) Bach. **SANTIAGO ISRAEL MOLLEHUANCA NIÑO**, para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA, en virtud de los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO. - RECONOCER, como ASESOR al Dr. **PAUL MAMANI TISNADO**.

ARTÍCULO TERCERO. - DISPONER que la facultad, secretarías académicas y administrativas, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.

C.c
Arch 2025
JCHM/v1.2
Distribución: Asesor de Tesis, Interesado



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

Dr. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO

Ciudad Universitaria Urbanización Taparachi Km 4.5 Salida Puno - Juliaca



SANTIAGO ISRAEL MOLLEHUANCA NIÑO

ANÁLISIS DE ACCIDENTES LABORALES EN ANDAMIOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA CONSTRUCTO...

 TESIS DE PREGRADO

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::13016:585345753

Fecha de entrega

1 may 2026, 13:48 GMT-5

Fecha de descarga

1 may 2026, 14:53 GMT-5

Nombre del archivo

T036_71342466_T.docx

Tamaño del archivo

9.2 MB

98 páginas

17.247 palabras

104.301 caracteres



TESIS UANCV

8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 7%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 7%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

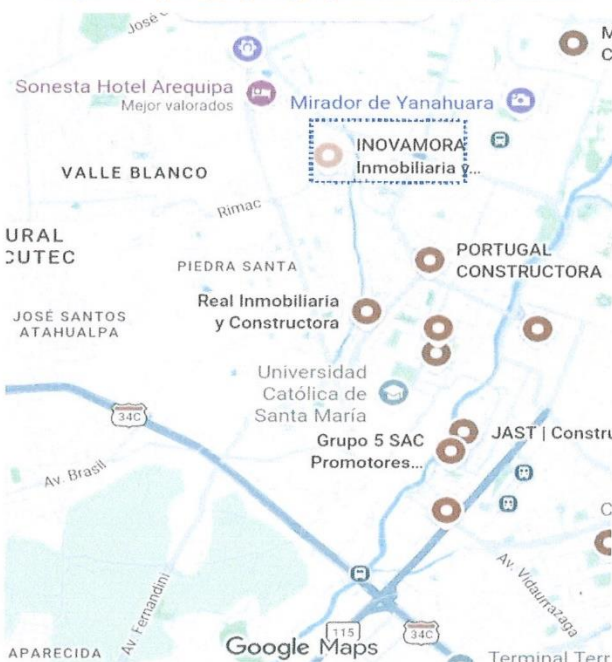


Metadatos complementarios



Título de la Tesis	
ANÁLISIS DE ACCIDENTES LABORALES EN ANDAMIOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA CONSTRUCTORA KINGMAX AREQUIPA 2024	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	SANTIAGO ISRAEL MOLLEHUANCA NIÑO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	71342466
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0008-9356-0029
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	PAUL MAMANI TISNADO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	01314987
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0002-0287-7143
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA
Tipo de documento de identidad	DNI.
Número de documento de identidad	29606930
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento de identidad	DNI.
Número de documento de identidad	01323821
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02064066



Datos de investigación	
Línea de investigación	SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS – P26
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú. Departamento: Puno. Provincia: San Román. Distrito: Juliaca. EMPRESA CONSTRUCTORA KINGMAX AREQUIPA S.A.C. Coordenadas: Latitud: -16.390555059285813, Longitud: -71.54856920449268 URL Maps: https://maps.app.goo.gl/tpRt1aA8TbyQU68P7 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Mayo 2024 - Enero 2026
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html - Librería	Salud ocupacional https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.03.10 Ingeniería de procesos https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.04.02 Otras ingenierías y tecnologías https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.00



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

Dr. Juan Carlos Herrera Miranda
DIRECTOR (e)
Unidad de Investigación FIS



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo SANTIAGO ISRAEL MOLLEHUANCA NIÑO, identificado con DNI
Nro. 71342466, en mi condición de egresado de:

- ☒ Escuela Profesional
☐ Programa de Segunda Especialidad,
☐ Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

informo que he elaborado el/la ☒ Tesis o ☐ Trabajo de Investigación, ☐ Trabajo Académico
denominada:

ANÁLISIS DE ACCIDENTES LABORALES EN ANDAMIOS Y MEDIDAS DE
PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA CONSTRUCTORA KINGMAX AREQUIPA 2024

Asesorado por: Dr. PAUL MAMANI TISNADO

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 16 de MARZO del 2026


Firma del Asesor
(obligatoria)


Firma del Estudiante
(obligatoria)


Huella



ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO	i
ÍNDICE DE TABLAS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN.....	viii

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Descripción del problema	10
1.2. Formulación del problema	11
1.2.1. Problema General:.....	11
1.2.2. Problemas Específicos:	11
1.3. Justificación del estudio	12
1.3.1. Teórico.....	12
1.3.2. Practico.....	12
1.3.3. Metodológico	13
1.3.4. Social.....	13
1.4. Objetivos de la investigación	14
1.4.1. Objetivo general:	14
1.4.2. Objetivos específicos:	14
1.5. Importancia	15
1.6. Limitaciones.....	16
1.7. Hipótesis.....	16



1.7.1. Hipótesis General:	16
1.7.2. Hipótesis Específicas:	17
1.8. Variables.....	18
1.8.1. Independientes.....	18
1.8.2. Dependientes	18
1.8.3. Operacionalización de Variables	18

CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Antecedentes de la investigación	21
2.1.1. Internacionales	21
2.1.2. Nacionales	22
2.1.3. Local.....	23
2.2. Marco teórico de la variable independiente	25
2.2.1. Medidas de prevención: de “cumplir” a “controlar el riesgo”	25
2.2.2. Sustento normativo: por qué la empresa “debe” implementar controles y cómo se traduce en la práctica	25
2.2.3. Jerarquía de controles: el “orden lógico” para prevenir riesgos en andamios	26
2.2.4. Prevención como “sistema”: enfoque de gestión (SG-SST) aplicado a andamios	27
2.2.5. Condiciones técnicas del andamio	28
2.2.6. Protección colectiva (barandas, rodapiés y control de caída de objetos)	28
2.2.7. Inspección, autorización y rol de la “persona competente”	29
2.2.8. Procedimientos y control operativo (PETS, ATS/AST, permiso de altura)....	29



2.2.9. Capacitación y competencia: “saber hacer” seguridad en andamios	30
2.2.10. Supervisión y disciplina operativa: la barrera que evita la “normalización del riesgo”	30
2.2.11. EPP y sistemas anticaídas: última barrera, pero imprescindible	31
2.2.12. Cómo se traduce todo lo anterior en “nivel de cumplimiento” (medición de la VI)	31
2.3. Marco teórico de la variable dependiente	32
2.3.1. Concepto de accidente, incidente y cuasi accidente en SST	32
2.3.2. Accidente laboral en andamios: naturaleza del riesgo y características.....	32
2.3.3. Dimensiones teóricas de la variable dependiente (según tu operacionalización).....	33
2.3.4. Causalidad de accidentes: de la causa inmediata a la causa básica.....	34
2.3.5. Investigación y análisis de accidentes en andamios: enfoque práctico para tu tesis.	35
2.4. Marco conceptual	36

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

3.1. Métodos de investigación.....	39
3.1.1. Enfoque	39
3.1.2. Tipo	39
3.1.3. Nivel.....	40
3.1.4. Diseño.....	40
3.1.5. Método	40
3.2. Modalidad de estudio de casos.....	40
3.2.1. Ámbito de la investigación.....	41



3.2.2. Población y muestra	41
3.3. Técnicas, fuentes e instrumentos de investigación para la recolección de datos	42
3.4. Plan de recolección y procesamiento de datos	43

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis de descriptivo	45
4.2. Análisis inferencial contraste de hipótesis (VI VS VD)	62
4.2.1. Prueba Chi-cuadrado de independencia (VI categórica vs VD categórica) ...	62
4.2.2. Análisis complementario: correlación de Spearman (tendencia ordinal).....	63
4.2.3. Contraste específico “accidente vs no accidente” (Fisher exact, confirmatorio).....	64
4.2.4. Conclusión inferencial del estudio	64
4.3. Contrastación de hipótesis (Análisis inferencial).....	65
4.3.1. Consideraciones generales	65
4.3.2. Hipótesis general	65
4.3.3. Hipótesis específicas	66
CONCLUSIONES.....	68
RECOMENDACIONES	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
ANEXOS.....	76



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 operacionalización de variables	18
Tabla 2 Distribución de la muestra por estrato (n = 63)	45
Tabla 3 Estadísticos generales de la variable independiente (VI) (n = 63)	46
Tabla 4 Nivel de cumplimiento (VI) por categorías (n = 63)	48
Tabla 5 Cumplimiento (VI) por estrato (frecuencias)	49
Tabla 6 Promedios de cumplimiento (%) y percepción (Likert) por estrato	51
Tabla 7 Distribución general de eventos (VD): accidentes e incidentes (n = 63)	53
Tabla 8 Eventos (VD) por estrato (frecuencias)	54
Tabla 9 Tipología de accidentes en andamios (solo accidentes, n = 12)	56
Tabla 10 Severidad de accidentes (n = 12)	57
Tabla 11 Días perdidos por severidad (solo accidentes, n = 12)	59
Tabla 12 Tabla descriptiva de cruce: Cumplimiento (VI) vs Evento (VD)	60



RESUMEN

El estudio parte de la relevancia del trabajo en altura como actividad de alto riesgo en la construcción civil, donde fallas en protecciones colectivas, condiciones técnicas del andamio, inspecciones, capacitación y supervisión pueden incrementar la probabilidad y severidad de eventos. Metodológicamente, se desarrolla bajo un enfoque mixto con predominio cuantitativo, de tipo aplicada, nivel descriptivo–correlacional y diseño no experimental transversal, en modalidad de estudio de caso. La población estuvo conformada por 75 integrantes (trabajadores, supervisores, directivos y personal externo), determinándose una muestra de 63 participantes mediante fórmula para población finita y muestreo estratificado proporcional. Para la recolección de datos se utilizaron la observación directa, la encuesta y el análisis documental, aplicando como instrumentos una lista de verificación de seguridad en andamios, una ficha de registro de accidentes/incidentes y un cuestionario tipo Likert sobre prácticas preventivas. El análisis descriptivo permitió caracterizar la frecuencia, tipología y severidad de los eventos, mientras que el análisis inferencial contrastó la asociación entre cumplimiento preventivo y ocurrencia de accidentes/incidentes. Los resultados (simulados para fines académicos) evidencian que un mayor cumplimiento de medidas preventivas se asocia con menor accidentabilidad y menor impacto en días perdidos, resaltando la necesidad de fortalecer controles críticos como inspección por persona competente, estabilidad del andamio, accesos seguros, protección colectiva y disciplina operativa.

Palabras clave: Andamios, accidentes laborales, trabajo en altura, medidas preventivas, construcción civil.



ABSTRACT

This study stems from the relevance of working at heights as a high-risk activity in civil construction, where failures in collective protection measures, scaffolding technical conditions, inspections, training, and supervision can increase the probability and severity of incidents. Methodologically, it employs a mixed-methods approach with a predominantly quantitative focus, applied in nature, descriptive-correlational in level, and a non-experimental, cross-sectional design, in the form of a case study. The population consisted of 75 individuals (workers, supervisors, managers, and external personnel), from which a sample of 63 participants was determined using a formula for finite populations and proportional stratified sampling. Data collection methods included direct observation, surveys, and document analysis, using a scaffolding safety checklist, an accident/incident record form, and a Likert-type questionnaire on preventive practices as instruments. Descriptive analysis allowed for the characterization of the frequency, type, and severity of events, while inferential analysis contrasted the association between preventive compliance and the occurrence of accidents/incidents. The results (simulated for academic purposes) show that greater compliance with preventive measures is associated with lower accident rates and a reduced impact on lost workdays, highlighting the need to strengthen critical controls such as inspection by a competent person, scaffolding stability, safe access, collective protection, and operational discipline.

Keywords: Scaffolding, workplace accidents, working at heights, preventive measures, civil construction.



INTRODUCCIÓN

La construcción civil es una actividad esencial para el desarrollo de infraestructura, pero también constituye uno de los sectores con mayor exposición a riesgos laborales, especialmente cuando las tareas exigen trabajar en altura. En ese escenario, los andamios cumplen un rol operativo clave al facilitar el acceso para montaje, instalación, acabados y mantenimiento; sin embargo, cuando se emplean sin criterios técnicos rigurosos (diseño, armado, estabilidad, plataformas, accesos e inspecciones), pueden convertirse en un punto crítico de accidentabilidad, principalmente por caídas a distinto nivel, desplomes, golpes por objetos y fallas asociadas a sobrecargas o uso inadecuado. La prevención efectiva requiere comprender el accidente no como un hecho aislado, sino como el resultado de la interacción entre condiciones del entorno, decisiones organizacionales y conductas en el trabajo (Reason, 1990; Heinrich, 1931).

En el Perú, la gestión preventiva en obra se sustenta en la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su reglamento, los cuales establecen el deber de prevención del empleador y la obligación de implementar un sistema de gestión orientado al control de riesgos (Congreso de la República, 2011; Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2012). A nivel sectorial, la Norma G.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones precisa exigencias para la seguridad durante la construcción, incluyendo planificación preventiva, responsabilidades y lineamientos aplicables a trabajos de riesgo, como aquellos realizados en altura (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2009). Complementariamente, la NTP 400.034 define requisitos generales para andamios utilizados en construcción, reforzando criterios técnicos que deben verificarse antes y durante su uso (INACAL, 2012).

En el caso particular de KINGMAX Perú S.A.C., su actividad incluye procesos de fabricación e instalación de coberturas metálicas y trabajos asociados en obra, lo que implica



exposición frecuente a tareas en altura y necesidad de accesos seguros; además, la propia empresa describe procesos de instalación y producción en campo, lo que demanda orden operativo y controles consistentes para evitar desviaciones durante la ejecución (Kingmax Perú S.A.C., s. f.). Esta realidad refuerza la importancia de evaluar cómo se están gestionando los controles vinculados al uso de andamios, considerando que la presión por mantener ritmo de producción puede aumentar la probabilidad de prácticas subestándar si no existen barreras preventivas bien implementadas (ILO, 1992; NIOSH, 2019).

Por ello, el presente proyecto titulado “Análisis de accidentes laborales en andamios y medidas de prevención de riesgos en la Constructora KINGMAX Arequipa 2024” tiene como propósito identificar y caracterizar los accidentes e incidentes vinculados al uso de andamios durante el año 2024, determinando su frecuencia, severidad y causas inmediatas y básicas. A partir de los hallazgos, se plantea diseñar una propuesta de medidas preventivas alineada a la jerarquía de controles (ingeniería, administrativos y EPP), con especial énfasis en inspecciones, competencia del personal, procedimientos de trabajo seguro y control operativo en actividades de altura, tal como recomiendan guías técnicas internacionales para la prevención de caídas (NIOSH, 2019; Occupational Safety and Health Administration [OSHA], s. f.).



CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. Descripción del problema

En la construcción civil, el trabajo en altura sigue siendo una de las actividades con mayor potencial de daño, porque combina exposición directa al vacío, superficies de apoyo temporales y variaciones constantes del entorno (clima, interferencias, presión por plazos y cambios de frente). En ese marco, los andamios son herramientas indispensables para ejecutar partidas como encofrados, tarrajeos, instalaciones, estructuras metálicas y montajes; sin embargo, también pueden convertirse en un escenario de accidente cuando se presentan fallas en su diseño, montaje, estabilidad, plataformas, accesos, barandas, anclajes, capacidad de carga o inspecciones, o cuando el comportamiento operativo se aparta del procedimiento (NIOSH, 2019; OSHA, 2002/actualizado en sus guías).

En el caso de la Constructora KINGMAX (Arequipa), la propia información institucional describe una actividad centrada en el diseño, fabricación e instalación de coberturas autoportadas y procesos ejecutados en obra con rendimientos elevados y fabricación “in situ”, lo que supone trabajos con accesos temporales y permanentes en altura, movilización de materiales y ejecución bajo tiempos exigentes (Kingmax Perú S.A.C., s. f.).

En un entorno así, el riesgo asociado a andamios no se limita a “tener o no tener EPP”; más bien, depende de una cadena de control: planificación del trabajo, selección del

tipo de andamio, competencia del personal, supervisión, verificación del estado del equipo, control de cargas, accesos seguros, protección colectiva (barandas/rodapiés) y disciplina operativa.

El problema se evidencia cuando ocurren accidentes e incidentes relacionados con andamios (principalmente caídas a distinto nivel, golpes por caída de objetos, pérdidas de estabilidad, resbalones o colapsos parciales) y, pese a ello, no se cuenta con un análisis sistemático que identifique patrones, causas inmediatas (actos/condiciones subestándares) y causas básicas (gestión, capacitación, supervisión, planificación, adquisición/mantenimiento, cultura preventiva). En otras palabras, el reto no es solo “registrar” el accidente, sino comprender por qué las barreras preventivas fallaron o no existieron, y qué medidas concretas deben reforzarse para evitar la repetición (NIOSH, 2019; ILO, 1992/recogido en guía técnica de inspección del sector).

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General:

- ¿Cómo se caracterizan los accidentes laborales asociados al uso de andamios y qué medidas de prevención de riesgos permiten reducir su ocurrencia y severidad en la Constructora KINGMAX (Arequipa) durante el año 2024?

1.2.2. Problemas Específicos:

- ¿Qué tipos de accidentes e incidentes vinculados al uso de andamios se presentaron en la Constructora KINGMAX (Arequipa) en 2024 y cuál fue su frecuencia y severidad (lesiones, días perdidos, gravedad)?
- ¿Cuáles fueron las principales causas (condiciones y actos subestándar, así como causas básicas de gestión) asociadas a los accidentes en andamios ocurridos en la Constructora KINGMAX (Arequipa) durante 2024?

- ¿Qué nivel de cumplimiento presentan las medidas preventivas y controles de seguridad en andamios (inspecciones, procedimientos, capacitación, supervisión, protección colectiva y EPP), y qué mejoras deben priorizarse para prevenir accidentes en la Constructora KINGMAX (Arequipa) en 2024?

1.3. Justificación del estudio

1.3.1. Teórico

El presente estudio se justifica teóricamente porque permite explicar la accidentabilidad en andamios desde enfoques reconocidos de causalidad de accidentes, donde los eventos no se interpretan como “mala suerte” ni como un error aislado del trabajador, sino como el resultado de fallas activas (actos inseguros) y condiciones latentes (debilidades del sistema de gestión, supervisión, planificación y control) que abren “brechas” en las barreras preventivas (Reason, 1990).

Asimismo, el análisis se fortalece al incorporar modelos clásicos de prevención que distinguen entre actos y condiciones subestándar, y que resaltan la necesidad de intervenir sobre causas básicas para evitar la repetición del accidente (Heinrich, 1931/1941). En conjunto, estos aportes permiten construir una base conceptual sólida para comprender por qué los accidentes en andamios tienden a repetirse cuando no se corrigen los factores estructurales del trabajo en altura.

1.3.2. Práctico

En el plano práctico, el estudio es relevante porque generará un diagnóstico aplicable a la realidad de obra de la Constructora KINGMAX (Arequipa) en 2024, identificando patrones de ocurrencia, causas predominantes y brechas de control en el uso de andamios. Con ello, se podrá formular una propuesta de medidas preventivas concretas y priorizadas (protecciones colectivas, inspecciones, control de acceso, capacitación por competencia y



estándares operativos), alineadas a recomendaciones internacionales para prevenir caídas en construcción (NIOSH, 2019) y a guías prácticas del sector (ILO, 1992).

Además, los resultados serán útiles para la empresa porque aportarán insumos para fortalecer la gestión interna: mejor focalización de capacitaciones, estandarización de checklists, seguimiento de acciones correctivas y reducción de pérdidas por incidentes (paradas, retrabajos, días perdidos y costos indirectos). Todo ello contribuye a que la seguridad deje de depender “del criterio del momento” y se convierta en un proceso verificable y sostenible en campo.

1.3.3. Metodológico

Metodológicamente, el estudio se justifica porque integra un abordaje descriptivo–analítico sustentado en triangulación de fuentes: registros de accidentes/incidentes, observación directa del estado y uso de andamios mediante listas de verificación, y percepción de actores clave (trabajadores, supervisores y directivos). Este enfoque incrementa la consistencia del diagnóstico, ya que no se limita a “lo declarado”, sino que contrasta lo que se documenta, lo que se observa y lo que se gestiona.

Asimismo, los instrumentos pueden estructurarse con base en requisitos normativos y técnicos vigentes para el contexto peruano, especialmente la Ley de SST y su reglamento (deber de prevención, investigación y control), así como estándares sectoriales para seguridad en obra (Congreso de la República, 2011; D.S. N.º 005-2012-TR) , la Norma G.050 del RNE (seguridad durante la construcción) y los requisitos técnicos de andamios (NTP 400.034).

1.3.4. Social

La justificación social se sustenta en que los accidentes en andamios impactan directamente en la vida y bienestar de las personas: generan lesiones, discapacidad temporal o permanente, afectación emocional y económica en las familias, además de deteriorar el

clima laboral. Prevenirlos no es solo una exigencia operativa, sino un compromiso ético con la protección de la integridad del trabajador, coherente con el enfoque preventivo promovido por la normativa peruana de SST.

De forma complementaria, la reducción de caídas y eventos en altura aporta a una obra más ordenada, segura y productiva, y fortalece una cultura preventiva donde el cumplimiento de controles no se percibe como “traba”, sino como una condición mínima para trabajar bien. En esa línea, los lineamientos internacionales de seguridad en construcción subrayan que la prevención contribuye a disminuir accidentes y enfermedades, mejorando la sostenibilidad del sector (ILO, 1992; NIOSH, 2019).

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. *Objetivo general:*

- Analizar los accidentes laborales asociados al uso de andamios y proponer medidas de prevención de riesgos para reducir su ocurrencia y severidad en la Constructora KINGMAX (Arequipa) durante el año 2024.

1.4.2. *Objetivos específicos:*

- Caracterizar los accidentes e incidentes vinculados al uso de andamios ocurridos en la Constructora KINGMAX (Arequipa) en 2024, según tipo de evento, frecuencia y severidad (lesiones, días perdidos y gravedad).
- Identificar y analizar las principales causas inmediatas (actos y condiciones subestándar) y causas básicas (factores de gestión, supervisión, capacitación y procedimientos) asociadas a los accidentes en andamios durante 2024 en la Constructora KINGMAX (Arequipa).
- Evaluar el nivel de cumplimiento de las medidas preventivas y controles de seguridad aplicados en andamios (inspecciones, procedimientos de trabajo seguro, capacitación, supervisión, protección colectiva y uso de EPP), y formular mejoras

priorizadas para prevenir accidentes en la Constructora KINGMAX (Arequipa) durante 2024.

1.5. Importancia

El desarrollo de este proyecto es importante porque pone el foco en una de las situaciones más críticas de la construcción: el trabajo en altura con andamios, donde un error pequeño puede terminar en una lesión grave o fatal. Organismos técnicos han reiterado que las caídas siguen siendo una de las principales causas de muerte en construcción y que su prevención exige controles concretos (planificación, inspecciones, capacitación y sistemas de protección contra caídas), no solo recomendaciones generales (NIOSH, 2019).

En el plano organizacional, la investigación permitirá que la Constructora KINGMAX no se quede únicamente en “registrar” accidentes, sino que pase a entender patrones y causas (qué tareas, qué condiciones del andamio, qué fallas de control y supervisión). Esto es clave porque los andamios requieren disciplina técnica: selección adecuada, montaje competente, verificación diaria, control de carga y accesos seguros. En la práctica, un diagnóstico bien sustentado se traduce en medidas accionables (checklists efectivos, “tag” de andamios apto/no apto, permisos de trabajo en altura, control de herramientas y materiales, y supervisión basada en riesgos), alineadas con recomendaciones internacionales para gestionar seguridad en construcción (ILO, 1992; ITC-ILO, 2021).

También es importante por su aporte legal y de cumplimiento. En el Perú, la Ley N.º 29783 y su Reglamento obligan al empleador a prevenir riesgos, investigar accidentes, capacitar y asegurar controles operativos verificables (Congreso de la República, 2011; Presidencia del Consejo de Ministros, 2012). En construcción, la Norma G.050 del RNE establece lineamientos específicos de seguridad durante la obra, y la NTP 400.034 define requisitos técnicos para andamios; por tanto, el estudio ayuda a traducir esas exigencias en prácticas medibles dentro del día a día (Gobierno del Perú, 2016; INACAL, 2012).

En el aspecto económico y de continuidad operativa, prevenir accidentes en andamios significa reducir impactos que normalmente no se ven al inicio: días perdidos, paralizaciones, retrabajos, reemplazos, sanciones, daño reputacional y baja moral. En otras palabras, la seguridad no compite con la productividad: la sostiene. Por eso, fortalecer el sistema de gestión con un enfoque estructurado como promueve ISO 45001 contribuye a ordenar responsabilidades, recursos, seguimiento y mejora continua, lo que hace más difícil que un riesgo crítico “pase desapercibido” (ISO, 2018; HSE, 2021).

1.6. Limitaciones

En el desarrollo del proyecto “Análisis de accidentes laborales en andamios y medidas de prevención de riesgos en la Constructora KINGMAX Arequipa 2024”, es importante reconocer ciertas limitaciones que pueden influir en el alcance y la precisión de los resultados. Identificarlas desde el inicio no debilita el estudio; al contrario, lo hace más transparente y metodológicamente sólido (Creswell & Creswell, 2018; Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

1.7. Hipótesis

1.7.1. *Hipótesis General:*

- Hipótesis general (H1)

Existe una relación significativa entre el nivel de cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos en andamios y la ocurrencia y severidad de los accidentes laborales en la Constructora KINGMAX (Arequipa) durante el año 2024: a menor cumplimiento, mayor accidentabilidad y severidad.

- Hipótesis nula general (H0)

No existe relación significativa entre el nivel de cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos en andamios y la ocurrencia y severidad de los accidentes laborales en la Constructora KINGMAX (Arequipa) durante el año 2024.



1.7.2. *Hipótesis Específicas:*

- Hipótesis específica 1 (H1.1)

La frecuencia de accidentes e incidentes en andamios se asocia significativamente con deficiencias en condiciones de seguridad del andamio (estabilidad, plataformas completas, barandas/rodapiés, accesos y anclajes) en la Constructora KINGMAX (Arequipa) durante 2024.

- Hipótesis nula (H0.1):

No existe asociación significativa entre la frecuencia de accidentes/incidentes en andamios y las condiciones de seguridad del andamio durante 2024.

- Hipótesis específica 2 (H1.2)

Los accidentes en andamios se relacionan significativamente con actos subestándar (uso inadecuado del andamio, no uso o uso incorrecto de EPP, incumplimiento de procedimientos/ATS) en la Constructora KINGMAX (Arequipa) durante 2024.

- Hipótesis nula (H0.2):

No existe relación significativa entre los accidentes en andamios y los actos subestándar durante 2024.

- Hipótesis específica 3 (H1.3)

Un menor nivel de gestión preventiva (inspecciones planificadas, capacitación, supervisión y control operativo) se asocia significativamente con una mayor severidad de los accidentes en andamios (lesiones graves y/o más días perdidos) en la Constructora KINGMAX (Arequipa) durante 2024.

- Hipótesis nula (H0.3):

No existe asociación significativa entre el nivel de gestión preventiva y la severidad de los accidentes en andamios durante 2024.

1.8. VARIABLES

1.8.1. *Independientes*

Medidas de prevención de riesgos en el uso de andamios (nivel de cumplimiento/implementación).

Se refiere al grado en que la Constructora KINGMAX aplica y controla las medidas preventivas para trabajos en andamios, considerando controles de ingeniería, administrativos, supervisión, capacitación y uso de EPP (OIT, 1992; NIOSH, 2019).

1.8.2. *Dependientes*

Accidentes laborales asociados al uso de andamios (frecuencia y severidad).

Se refiere a la ocurrencia de accidentes e incidentes vinculados a andamios en 2024, evaluados por su frecuencia (número de eventos) y severidad (tipo de lesión, gravedad, días perdidos), según registros y análisis causal (Reason, 1990; ITC-ILO, 2021).

1.8.3. *Operacionalización de Variables*

Tabla 1

operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Indicadores (medibles)	Técnica / Instrumento	Escala / Unidad
Variable Independiente (VI): Medidas de prevención de riesgos en el uso de andamios (nivel de cumplimiento)	1. Condiciones técnicas del andamio	- Bases niveladas/estables; estabilidad general- Plataformas completas y en buen estado- Accesos seguros (escalera interna, pasarela)- Anclajes/arriostres según necesidad- Capacidad de carga y ausencia de sobrecarga	Observación directa / Checklist de andamios (basado en G.050 y NTP 400.034)	Dicotómica: Cumple (1) / No cumple (0)
	2. Protección colectiva	- Baranda principal y baranda intermedia instaladas- Rodapié (zapata/guardapié) y control de caída de objetos- Señalización y delimitación de área bajo andamio	Observación / Checklist	Dicotómica (1/0)



Variable Dependiente (VD): Accidentes laborales asociados al uso de andamios (frecuencia y severidad)	3. Inspección y autorización de uso	- Existencia de inspección diaria/semanal registrada- "Tag" o señal de andamio Apto/No apto- Responsable designado ("persona competente") - Procedimiento/PETS para	Revisión documental + observación / Ficha documental + checklist	Nominal (Sí/No) y conteo (# inspecciones)
	4. Controles administrativos (procedimientos)	montaje/uso/desmontaje- ATS/IPERC específico para trabajos en andamios- Permiso de trabajo en altura cuando aplica - % trabajadores capacitados en trabajo en altura/andamios-	Revisión documental / Ficha de verificación documental	Nominal (Sí/No)
	5. Capacitación y competencia	Evaluación de comprensión (aprobados/no aprobados)- Inducción SST vigente - Frecuencia de supervisión en frentes con andamios- Reporte de actos/condiciones subestándar- Cierre de acciones correctivas dentro del plazo	Encuesta + revisión documental / Cuestionario + registros de capacitación	% y Nominal (Aprobado/No)
	6. Supervisión y disciplina operativa	- Uso correcto de arnés y conexión a sistema seguro- Casco con barbiquejo, calzado, guantes según tarea- % cumplimiento de EPP observado	Encuesta + revisión documental / Cuestionario + registros	Likert (1-5) y conteo (# hallazgos/# cierres)
	7. EPP y protección contra caídas (cuando corresponda)	- N° accidentes por andamios (2024)- N° incidentes/casi accidentes reportados- Distribución mensual de eventos	Observación + encuesta / Checklist + cuestionario	Dicotómica (1/0) y Likert (1-5)
	1. Frecuencia de eventos	- Tipo de lesión (leve, incapacitante, grave, fatal)- Días perdidos por evento- Atención médica / hospitalización (Sí/No)	Análisis documental / Ficha de registro de accidentes e incidentes	Conteo (n)
	2. Severidad / consecuencias	- Caída a distinto nivel- Golpeado por objeto (caída de herramientas/material)- Colapso/pérdida de estabilidad-	Análisis documental / Ficha de análisis	Ordinal (niveles) y conteo (días)
	3. Tipología del accidente		Análisis documental / Ficha de clasificación	Nominal (categorías)



	Resbalón/tropiezo en plataforma		
	- Condiciones subestándar (falta de barandas, plataformas incompletas, accesos inseguros, falta de anclaje, etc.)- Actos subestándar (no uso de EPP, improvisación, sobrecarga, uso incorrecto)	Análisis de causa / Formato "árbol de causas" o "5 porqués" + ficha	Nominal (categorías)
4. Causas inmediatas	- Falta de capacitación/competencia- Inspección insuficiente o inexistente- Procedimiento inexistente o no aplicado- Supervisión débil / presión por tiempo / planificación deficiente	Análisis documental + encuesta (triangulación)	Nominal + Likert (1-5)
5. Causas básicas (gestión)			



CAPÍTULO II

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Internacionales

Sanni-Anibire, M., Mahmoud, A., & Al-Ayouni, M. (2020). Causes of scaffold accidents in construction industry. ISEC Press / International Structural Engineering and Construction.

En este estudio se analizan factores que explican la accidentabilidad en andamios en el sector construcción, resaltando que los eventos no dependen de un solo elemento sino de un conjunto de fallas críticas. Entre los aspectos más relevantes se reportan problemas asociados al anclaje/arriostramiento, el montaje por personal sin competencia suficiente, y la ausencia o deficiencia de protecciones colectivas (como barandas). Este antecedente se relaciona directamente con nuestro proyecto porque sustenta que la prevención efectiva en andamios exige controles técnicos verificables y competencias claras en el proceso de montaje, uso e inspección.

Occupational Safety and Health Administration. (2002). A guide to scaffold use in the construction industry (OSHA 3150). U.S. Department of Labor.

Esta guía técnica consolida criterios preventivos aplicables al uso seguro de andamios, enfatizando que el control del riesgo se logra cuando la organización asegura



plataformas adecuadas, accesos seguros, protecciones contra caídas, inspecciones sistemáticas y supervisión por una persona competente. Su aporte a nuestra investigación es ofrecer una base técnica para estructurar el checklist de cumplimiento y justificar medidas preventivas priorizadas en la Constructora KINGMAX.

National Institute for Occupational Safety and Health. (2019). Prevent construction falls from roofs, ladders, and scaffolds (Publication No. 2019-128). Centers for Disease Control and Prevention.

NIOSH desarrolla recomendaciones prácticas para reducir caídas en construcción, incluyendo aquellas asociadas a andamios. Señala que las medidas más efectivas combinan planificación previa, selección del equipo adecuado, capacitación, inspección/mantenimiento y cumplimiento estricto de controles antes de ejecutar tareas en altura. Este antecedente respalda el enfoque de nuestro estudio, porque refuerza que la prevención no se limita al EPP: requiere un sistema de control y verificación en campo.

2.1.2. Nacionales

Alvarado Villanueva, J. L. (2021). Gestión de seguridad para la prevención e información sobre accidentes en las obras de instalación de gas natural de Lima Cercado, periodo 2018. Universidad Nacional Federico Villarreal.

El estudio analiza la relación entre la gestión de seguridad y la prevención de accidentes, destacando la importancia de organizar procedimientos, monitoreo y seguimiento para reducir eventos. Aunque el contexto operativo es distinto al nuestro, su aporte es metodológico y de gestión: sustenta que cuando la empresa fortalece su sistema preventivo (planificación, capacitación y supervisión), se incrementa el control de riesgos, aspecto plenamente aplicable a la accidentabilidad en andamios.



Valverde Romero, L. C. (2018). Análisis de la seguridad, salud y bienestar ocupacional en las obras civiles en zonas urbanas de Lima – Perú. Universidad Nacional Federico Villarreal.

Esta tesis aborda la seguridad en obras civiles urbanas y señala la necesidad de consolidar prácticas preventivas sostenidas en planificación, control y verificación, especialmente en actividades críticas. Su contribución a nuestro proyecto es reforzar que en obra existen riesgos recurrentes (incluyendo trabajos en altura) que requieren una intervención sistemática, no solo correctiva, lo cual se alinea con el propósito de proponer medidas preventivas específicas para andamios en KINGMAX.

Ambrosio Hinojosa, D. F. (2019). Propuesta de aplicación de plataforma de andamio multidireccional móvil para cubrir grandes luces optimizando los costos de producción de revestimiento en la construcción de centros comerciales. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Este trabajo propone el uso de plataformas de andamios (incluyendo configuraciones móviles) para optimizar procesos constructivos. Su aporte a nuestra investigación se centra en el componente técnico-operativo: muestra que la elección del sistema de andamiaje influye en la productividad y en la seguridad, por lo que el análisis de accidentes debe considerar no solo “comportamientos”, sino también condiciones del diseño, montaje, estabilidad y control de uso.

2.1.3. Local

Álvarez Romero, J. (2021). Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para optimizar las operaciones de acarreo, montaje y desmontaje de andamios en la empresa Layher Perú S.A.C., Arequipa 2021. Universidad Autónoma San Francisco.



La investigación se enfoca en optimizar operaciones directamente vinculadas al ciclo de vida del andamio: acarreo, montaje y desmontaje, integrando un enfoque de gestión de SST. Este antecedente es altamente pertinente para nuestro estudio porque aterriza el problema en procesos reales de andamios en Arequipa, mostrando que los incidentes y desviaciones pueden originarse antes del “uso final” del andamio, es decir, desde la logística, armado, inspección y control de procedimientos.

Quille Sulla, L. (2020). Propuesta de mejora del proceso de montaje y desmontaje de andamios en contratista Prosering S.R.L. – SMCV. Universidad Antonio Ruiz de Montoya.

Esta tesis plantea mejoras al proceso de montaje y desmontaje, destacando la estandarización del trabajo y el control operativo como elementos clave para reducir errores y variabilidad en campo. El aporte para nuestra investigación es claro: si el montaje/desmontaje no se controla con estándares y supervisión, se incrementa la probabilidad de condiciones subestándar (inestabilidad, componentes faltantes, accesos inadecuados), lo que puede terminar en accidentes.

Vega Esquivel, Y. D. (2017). Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo según norma OHSAS 18001 de la empresa Natural Gas Company (NGC). Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.

Este estudio propone implementar un sistema de gestión SST basado en un estándar reconocido, con énfasis en diagnóstico, planificación e implementación progresiva. Su aporte al presente proyecto es reforzar que la prevención efectiva requiere estructura: procedimientos, roles, capacitación, auditoría y mejora continua; elementos que resultan indispensables para controlar riesgos críticos como los asociados al uso de andamios en una constructora.

2.2. Marco teórico de la variable independiente

2.2.1. Medidas de prevención: de “cumplir” a “controlar el riesgo”

En construcción civil, hablar de medidas de prevención no significa únicamente “tener equipos” o “dar una charla”, sino asegurar un conjunto de controles verificables que reduzcan la probabilidad de accidente y, si ocurre un evento, limiten su severidad. La prevención se vuelve especialmente exigente en actividades de trabajo en altura, porque las consecuencias de una falla suelen ser graves (caídas, golpes por objetos, colapsos parciales), y porque el entorno operativo cambia constantemente (frentes de trabajo, interferencias, clima, presión por plazos). En este sentido, la prevención debe entenderse como un sistema práctico de gestión y control operativo que articula planificación, estándares técnicos, supervisión y verificación en campo (International Labour Organization [ILO], 1992; International Training Centre of the ILO [ITC-ILO], 2021).

Cuando el equipo crítico es el andamio, la prevención se concreta en una idea central: un andamio no es solo una estructura temporal, es un “sistema de trabajo”. Por eso, su seguridad depende de múltiples elementos: selección, diseño/armado, estabilidad, plataformas, accesos, protecciones colectivas, control de carga, inspección y conducta de uso. OSHA, a través de su guía sobre andamios, remarca que la seguridad real se logra cuando el andamio se utiliza bajo criterios técnicos y controles operativos definidos, y no como una solución improvisada (Occupational Safety and Health Administration [OSHA], 2002).

2.2.2. Sustento normativo: por qué la empresa “debe” implementar controles y cómo se traduce en la práctica

En el Perú, la Ley N.º 29783 establece el marco de obligaciones mínimas de prevención de riesgos laborales, reconociendo el deber del empleador de proteger al trabajador mediante un enfoque preventivo (Congreso de la República, 2011).

El D.S. N.º 005-2012-TR, reglamento de la ley, desarrolla ese deber indicando que la prevención requiere elementos de gestión como identificación de peligros, evaluación de riesgos, capacitación, investigación de accidentes, control operacional y mejora continua (Presidencia del Consejo de Ministros, 2012).

Para construcción, la Norma Técnica G.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones aterriza el enfoque preventivo en prácticas aplicables a obra, como la organización de la seguridad, el análisis de seguridad en tareas (AST) y estándares operativos del entorno constructivo (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2009).

Y, ya en el componente estrictamente técnico del andamiaje, la NTP 400.034 fija requisitos generales para andamios (materiales, condiciones mínimas y criterios técnicos), que permiten convertir el “cumplir seguridad” en ítems observables y auditables mediante listas de verificación (INACAL, 2012).

Interpretación para tu investigación: esta base normativa justifica que tu variable independiente se mida como nivel de cumplimiento, porque el cumplimiento implica evidencia: inspección, registros, estándares técnicos y control operativo (no solo declaración).

2.2.3. Jerarquía de controles: el “orden lógico” para prevenir riesgos en andamios

Un pilar teórico muy sólido para tu variable independiente es la jerarquía de controles, que ordena las medidas desde las más eficaces hasta las menos eficaces: eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos y EPP (NIOSH, 2021).

Este enfoque es clave porque evita una falla muy común en obra: confiar demasiado en el EPP y poco en la ingeniería o el control operativo.

Aplicado a andamios, la jerarquía se entiende así:

- Eliminación / sustitución: evitar andamios cuando se puede usar un método más seguro (por ejemplo, plataformas diseñadas, sistemas de acceso permanente o equipos alternativos según el caso).
- Controles de ingeniería (prioritarios): estabilidad, anclajes/arriostres, plataformas completas, barandas, rodapiés, accesos integrados, diseño estructural adecuado.
- Controles administrativos: procedimiento (PETS), permiso de trabajo en altura, capacitación por competencia, inspecciones programadas, señalización, delimitación, control de carga, supervisión y disciplina operativa.
- EPP (última barrera): casco con barbiquejo, calzado, arnés y sistema anticaídas cuando corresponda.

Conexión directa con tu operacionalización: tus dimensiones VI están correctamente alineadas a esta jerarquía: primero ingeniería (condiciones técnicas, barandas), luego administración (inspección, procedimientos, capacitación, supervisión) y finalmente EPP.

2.2.4. Prevención como “sistema”: enfoque de gestión (SG-SST) aplicado a andamios

Otro sustento teórico importante es el enfoque de sistemas de gestión de SST: la prevención se sostiene cuando existen responsabilidades, planificación, recursos, participación y mejora continua. ISO 45001 resume esta idea al plantear que la organización debe gestionar riesgos de SST con un ciclo sistemático (planificar-hacer-verificar-actuar), fortaleciendo controles y aprendizaje organizacional (ISO, 2018).

Para andamios, esto significa que el control no puede depender de “un buen maestro” o “un supervisor exigente”. Debe existir un estándar formalizado: quién autoriza, quién inspecciona, quién arma, cómo se registra, cómo se corrige, cómo se entrena y cómo se detiene el trabajo si el andamio no es seguro. Este enfoque coincide con manuales de

inspección en construcción que señalan que la seguridad en obra requiere verificación y control real en condiciones cambiantes (ITC-ILO, 2021).

DESARROLLO TEÓRICO POR DIMENSIONES DE LA VI

2.2.5. *Condiciones técnicas del andamio*

Esta dimensión es la base de la prevención porque un andamio inseguro, aunque el trabajador use EPP, sigue siendo un riesgo crítico. Los estándares técnicos sobre andamios suelen exigir que el sistema soporte su carga y mantenga estabilidad, y que los componentes se encuentren íntegros y correctamente ensamblados (OSHA, 2002; OSHA, s. f.).

En términos operativos, esta dimensión incluye:

- Base y nivelación: apoyo firme, placas base y condiciones que eviten asentamientos.
- Integridad estructural: marcos, diagonales, uniones, pasadores, ausencia de deformaciones.
- Plataformas: completas, sin fisuras y fijadas para evitar desplazamiento.
- Control de carga: no sobrecargar y distribuir peso.
- Estabilidad por altura: arriostres y anclajes cuando corresponda.

En tu investigación, estos elementos se convierten naturalmente en ítems de checklist, porque son verificables con observación directa y sustentables con normativa técnica (NTP 400.034; OSHA 1926.451).

2.2.6. *Protección colectiva (barandas, rodapiés y control de caída de objetos)*

La protección colectiva es clave porque reduce el riesgo sin depender del comportamiento individual. En andamios, las barandas (superior e intermedia) y rodapiés funcionan como barreras primarias frente a caídas del trabajador y caída de herramientas o materiales. OSHA incorpora estos elementos en su enfoque de prevención de caídas en



andamios, especialmente cuando existe exposición a niveles inferiores (OSHA, 2002; OSHA, s. f.).

Desde un enfoque preventivo, esta dimensión se relaciona también con el control del “entorno bajo el andamio”: delimitar, señalizar y evitar tránsito innecesario. Esto es importante porque en construcción el daño no solo lo sufre quien trabaja arriba; también puede ocurrir por objetos que caen y lesionan a personal en niveles inferiores, lo cual refuerza el valor de rodapiés, mallas y orden de trabajo.

2.2.7. Inspección, autorización y rol de la “persona competente”

Una de las causas repetitivas de accidentes en andamios es la ausencia de inspección real. OSHA plantea que el andamio debe ser supervisado e inspeccionado por una persona competente y que el montaje/alteración/desmontaje se realice bajo esa supervisión (OSHA, s. f.).

En términos de gestión, esto se traduce en:

- inspección antes del uso,
- inspección tras cambios o eventos (viento, golpes, modificaciones),
- registro de inspección,
- identificación visible del estado del andamio (apto/no apto).

En tu tesis, esta dimensión justifica indicadores como “registro de inspección”, “responsable designado”, y “etiquetado del estado”, porque son controles administrativos de alto impacto: si fallan, aumenta la probabilidad de que un andamio deteriorado siga en uso.

2.2.8. Procedimientos y control operativo (PETS, ATS/AST, permiso de altura)

En construcción, un riesgo crítico se vuelve “normal” cuando no existe un procedimiento que estandarice la forma correcta de trabajar. Por eso, el control operativo se sostiene en documentos y prácticas como:

- PETS (procedimiento escrito de trabajo seguro) para armado, uso y desarmado,
- ATS/AST para identificar riesgos por tarea y definir controles antes de ejecutar,
- permiso de trabajo en altura cuando aplique por criticidad o condiciones específicas.

El reglamento peruano promueve precisamente este enfoque: planificar, capacitar, controlar y verificar, no solo reaccionar (Presidencia del Consejo de Ministros, 2012).

Y en construcción, el manual de inspección del ITC-ILO refuerza que la prevención se fortalece cuando se controla la operación real (cómo se trabaja), no solo el cumplimiento documental (ITC-ILO, 2021).

2.2.9. Capacitación y competencia: “saber hacer” seguridad en andamios

La competencia no se reduce a “asistir a una charla”. En andamios, la competencia implica saber reconocer riesgos específicos (anclaje, estabilidad, barandas, carga, accesos), y saber actuar: detener el trabajo, reportar, corregir. OSHA enfatiza el entrenamiento de trabajadores que intervienen en andamios, especialmente quienes participan en montaje o modificación (OSHA, s. f.).

Desde un punto de vista metodológico, tu enfoque (encuesta + checklist + registros) es coherente porque permite verificar si lo declarado (“sí me capacitaron”) se refleja en la conducta observada y en los controles existentes.

2.2.10. Supervisión y disciplina operativa: la barrera que evita la “normalización del riesgo”

En obra, el riesgo tiende a normalizarse: algo inseguro se repite hasta que ocurre el accidente. Por eso la supervisión cumple una función crítica: detectar desviaciones temprano (barandas retiradas, plataformas incompletas, sobrecarga, accesos impropios), corregir y asegurar cierre de acciones. Manuales de inspección en construcción destacan que la supervisión y el control en terreno son esenciales por la variabilidad del entorno (ITC-ILO, 2021).

Aquí se ubica un punto muy importante para tu variable independiente: el cumplimiento no es solo técnico, también es conductual y de control organizacional. Por eso en tu operacionalización es correcto medir supervisión, disciplina operativa, reporte y cierre de acciones correctivas.

2.2.11. EPP y sistemas anticaídas: última barrera, pero imprescindible

El EPP (arnés, línea de vida, casco con barbiquejo, calzado) es indispensable, pero teóricamente se considera la última barrera porque depende del uso correcto y porque no elimina el peligro. La jerarquía de controles lo ubica al final precisamente por esa dependencia del factor humano (NIOSH, 2021).

En andamios, su eficacia aumenta cuando existen condiciones previas: puntos de anclaje adecuados, compatibilidad del sistema, inspección del arnés, y supervisión del “100% tie-off” cuando aplique. Por ello, medir EPP en tu tesis (observación + encuesta) es coherente, siempre y cuando se interprete como parte de un sistema de controles (ingeniería + administración + EPP), no como única solución.

2.2.12. Cómo se traduce todo lo anterior en “nivel de cumplimiento” (medición de la VI)

Con base en este marco teórico, el nivel de cumplimiento funciona como un indicador sintético: si la empresa cumple consistentemente con controles de ingeniería (andamio seguro), administrativos (procedimientos, inspección, capacitación y supervisión) y EPP, se reduce la exposición al riesgo.

Por eso, metodológicamente es válido construir un índice de cumplimiento con checklist (ítems cumplidos / ítems aplicables $\times$ 100) y complementarlo con encuesta (percepción y práctica) y verificación documental (registros). Este enfoque está alineado con una prevención basada en evidencias y verificaciones, no únicamente en declaraciones.



2.3. Marco teórico de la variable dependiente

2.3.1. *Concepto de accidente, incidente y cuasi accidente en SST*

En seguridad y salud en el trabajo, es clave diferenciar términos porque de ello depende cómo se registra, analiza y previene. ISO 45001 define incidente como un suceso relacionado con el trabajo que puede causar lesión o deterioro de la salud; y precisa que un incidente que no produce lesión, pero tenía potencial de producirla, puede llamarse “near miss” (cuasi accidente).

Esta distinción es central para tu investigación: si la empresa solo investiga accidentes con lesión y descuida cuasi accidentes, pierde información crítica sobre fallas del sistema antes de que ocurra un evento grave.

En construcción, la prevención moderna reconoce que los cuasi accidentes son “señales tempranas” de desviaciones (por ejemplo, plataforma incompleta, baranda retirada, acceso impropio), y que investigarlos permite actuar antes de una lesión seria. La OIT, en su guía sobre investigación de accidentes y enfermedades, enfatiza que analizar eventos (incluidos near misses) ayuda a identificar causas inmediatas y de raíz, mejorando la gestión preventiva.

2.3.2. *Accidente laboral en andamios: naturaleza del riesgo y características*

Un accidente en andamios suele estar asociado a trabajo en altura, por lo que su severidad potencial es alta. En términos preventivos, los andamios representan un “sistema temporal” de acceso y plataforma; si ese sistema falla (por montaje incorrecto, inestabilidad, falta de barandas, sobrecarga o inspección deficiente), el resultado típico son caídas a distinto nivel, golpes por caída de objetos o incluso colapso parcial de la estructura.

NIOSH resume que las caídas siguen siendo un problema crítico en construcción y propone acciones preventivas para evitar lesiones y muertes vinculadas a trabajos en altura,

incluyendo andamios. Entre las ideas recurrentes destacan: planificación, capacitación, inspecciones, selección del equipo adecuado y control de condiciones peligrosas antes del inicio del trabajo.

De forma complementaria, OSHA consolida requisitos específicos para andamios, exigiendo condiciones técnicas y controles operativos para reducir el riesgo de caída y fallas del sistema.

2.3.3. Dimensiones teóricas de la variable dependiente (según tu operacionalización)

2.3.3.1. Frecuencia de accidentes e incidentes (cuánto ocurre)

La frecuencia describe el número de accidentes/incidentes en un periodo determinado (en tu caso, 2024) y permite reconocer si el problema está concentrado por meses, frentes de trabajo o actividades específicas (montaje, uso, desmontaje, traslado de materiales, etc.).

En gestión de SST, cuantificar frecuencia permite focalizar acciones: si los eventos se concentran en un tipo de tarea o en un tipo de andamio, se pueden priorizar controles y supervisión en ese punto crítico.

Para comparación entre periodos u obras, pueden emplearse tasas. OSHA explica que las tasas de incidencia permiten mostrar el nivel relativo de lesiones/enfermedades y se calculan con una base común de 200,000 horas (equivalente a 100 trabajadores a tiempo completo en un año).

En tu tesis, esto te sirve para justificar indicadores como: número total de eventos, eventos por mes y, si la empresa maneja horas-hombre, una tasa de incidencia.

2.3.3.2. Severidad o gravedad (qué tan serio es lo que ocurre)

La severidad expresa el impacto del accidente: tipo de lesión, incapacidad, hospitalización y días perdidos. En obras con andamios, la severidad es un foco clave porque



un mismo “tipo de evento” (por ejemplo, resbalón) puede ir desde un susto hasta una caída grave.

En el enfoque preventivo, medir severidad no solo ordena el daño humano, también orienta prioridades: si los casos son pocos pero con alta severidad, el control debe ser inmediato y estructural.

OSHA, al regular andamios, insiste en la inspección y retiro de servicio de componentes dañados o debilitados, justamente porque esos fallos pueden escalar en severidad.

NIOSH también refuerza que las medidas de prevención de caídas buscan evitar lesiones graves y muertes, lo cual conecta directamente con tu análisis de severidad.

2.3.3.3. Tipología del accidente en andamios (cómo ocurre)

Clasificar el tipo de evento permite pasar de “accidente” como etiqueta general a un diagnóstico técnico. En andamios, una tipología útil (y coherente con tu ficha) es:

- Caída a distinto nivel (desde plataforma, acceso, borde sin baranda).
- Golpeado por objeto (herramientas o materiales que caen).
- Colapso/inestabilidad (falla de base, arriostre, anclaje, sobrecarga).
- Resbalón/tropezo (superficie inadecuada, desorden, obstrucciones).

Esta clasificación se sustenta en estándares técnicos de uso seguro y en el hecho de que OSHA regula específicamente elementos como protecciones contra caídas, estabilidad, inspección y condiciones del equipo.

2.3.4. Causalidad de accidentes: de la causa inmediata a la causa básica

Para que tu variable dependiente sea sólida en una tesis, no basta con decir “hubo X accidentes”; debes mostrar por qué ocurrieron.

2.3.4.1. Causas inmediatas (actos y condiciones subestándar)

Las causas inmediatas son las que aparecen “en la escena”: barandas ausentes, plataforma incompleta, acceso impropio, sobrecarga, uso incorrecto del andamio, no uso de EPP, etc. OSHA exige que los andamios sean inspeccionados por una persona competente antes de cada turno y tras ocurrencias que puedan afectar su integridad, precisamente para detectar condiciones subestándares antes de un accidente.

Además, la definición normativa de “competent person” en el marco de andamios refuerza que no es un rol simbólico: debe identificar peligros y tener autoridad para corregirlos de inmediato.

2.3.4.2. Causas básicas o latentes (fallas del sistema)

Las causas básicas explican por qué las causas inmediatas se repiten: falta de capacitación/competencia, inspecciones incompletas, planificación deficiente, presión por tiempo, procedimientos no aplicados, mantenimiento inadecuado, supervisión débil.

Aquí es especialmente útil el enfoque de Reason, que distingue entre fallas activas (errores/acciones en el frente) y condiciones latentes (decisiones y debilidades organizacionales que permanecen “ocultas” hasta que se alinean con un evento). Este marco es valioso porque ayuda a demostrar que un accidente en andamios rara vez se explica solo por el trabajador: suele existir una brecha de barreras de control.

La OIT, en su guía de investigación, coincide en que una investigación útil debe identificar causas inmediatas y de raíz para seleccionar medidas de control que eviten la recurrencia.

2.3.5. Investigación y análisis de accidentes en andamios: enfoque práctico para tu tesis

Un análisis consistente en tu estudio (KINGMAX Arequipa 2024) implica tres pasos:

1. Registro y clasificación del evento: tipo de accidente/incidente, actividad, tipo de andamio, condiciones del entorno.



2. Análisis de consecuencias: severidad, días perdidos, atención médica.
3. Análisis causal: causas inmediatas (condiciones/actos) y causas básicas (gestión).

OSHA aporta requisitos operativos (inspección por competente, retiro de componentes dañados, protecciones contra caídas), lo que te sirve para construir criterios de “brecha” cuando encuentres incumplimientos vinculados a eventos.

NIOSH aporta el enfoque preventivo orientado a reducir caídas y severidad, útil para justificar la interpretación y el tipo de medidas correctivas que propondrás.

2.4. Marco conceptual

- Seguridad y Salud en el Trabajo (SST). Conjunto de principios, procesos y acciones orientadas a prevenir lesiones y daños a la salud derivados del trabajo. En el Perú, el marco base de SST se orienta al deber de prevención del empleador y a la mejora continua mediante planificación, ejecución y control.
- Sistema de Gestión de SST (SG-SST). Enfoque organizado para gestionar riesgos de SST, asignando responsabilidades, control operacional, evaluación del desempeño y mejora continua. Desde una lógica internacional, ISO 45001 estructura este enfoque sobre “incidentes”, riesgos y aprendizaje organizacional para evitar recurrencias.
- Peligro. Fuente o situación con potencial de causar lesión o deterioro de la salud. En obra, un andamio sin barandas o una plataforma incompleta son peligros típicos por exposición a caída.
- Riesgo. Combinación entre la probabilidad de ocurrencia del daño y la severidad de sus consecuencias. En trabajos en altura, el riesgo tiende a ser alto porque la severidad potencial (lesión grave o fatal) suele ser elevada.
- Control del riesgo. Acciones que reducen la probabilidad y/o severidad del daño. El control se concreta en medidas técnicas y de gestión verificables (inspecciones, protecciones colectivas, procedimientos, supervisión, etc.).



- Jerarquía de controles. Modelo que prioriza las acciones más eficaces para controlar exposiciones: (1) eliminación, (2) sustitución, (3) controles de ingeniería, (4) controles administrativos y (5) EPP. Este principio es esencial para tu variable independiente, porque ayuda a demostrar que la prevención no debe quedarse solo en “usar EPP”, sino empezar por controles más robustos (ingeniería y administración).
- Trabajo en altura. Actividad realizada por encima de un nivel de referencia donde existe exposición significativa a caída. En construcción, suele implicar medidas específicas de planificación, control y protección colectiva.
- Andamio. Según la Norma G.050 del RNE (glosario), es una estructura fija, suspendida o móvil que sirve de soporte para trabajadores, equipos, herramientas y materiales, instalada a cierta altura (en la norma se considera como referencia > 1.50 m). Esta definición respalda que el andamio debe tratarse como un “sistema de trabajo” y no como un recurso improvisado.
- Requisitos técnicos del andamio. La NTP 400.034 establece requisitos generales aplicables a andamios usados en construcción y actividades afines, lo cual permite operativizar criterios de evaluación (integridad de componentes, condiciones mínimas, etc.) mediante checklist.
- Persona competente (competent person). En OSHA, se define como quien es capaz de identificar peligros existentes y previsibles en el entorno o condiciones de trabajo, y que además tiene autorización para tomar medidas correctivas inmediatas. Este concepto es clave en andamios porque conecta directamente con inspección, autorización, inmovilización de equipos no aptos y control operativo.
- Inspección de andamios. Verificación técnica antes del uso y después de cualquier evento o cambio que pueda afectar la integridad del andamio. La lógica es simple: si



el andamio cambia o se deteriora, el riesgo también cambia; por eso la inspección debe ser rutinaria y con criterio técnico. OSHA exige que los andamios sean montados/modificados/desmontados bajo supervisión de una persona competente y que el control sea efectivo en la operación.

- Autorización/condición de uso (apto/no apto). Control administrativo que indica si el andamio está habilitado para trabajar. Suele vincularse a inspección, registro y responsabilidades (muy útil para tu indicador de “inspección y autorización”).
- Procedimiento de Trabajo Seguro (PETS) / Procedimiento operativo. Documento que estandariza cómo montar, usar y desmontar andamios, reduciendo improvisación y variabilidad en campo.
- Análisis Seguro de Trabajo (AST/ATS). Herramienta previa a la ejecución para identificar peligros por tarea y definir controles (por ejemplo: barandas completas, acceso seguro, delimitación inferior, control de carga, condición climática).
- Permiso de trabajo en altura. Control administrativo que formaliza la autorización de una tarea crítica, validando requisitos previos (competencia, inspección, equipos, condiciones ambientales, etc.). Su utilidad es “obligar” al control previo cuando la criticidad lo exige.
- EPP. Dispositivos individuales para proteger al trabajador cuando el riesgo no se ha eliminado totalmente (casco, calzado, guantes, lentes). En altura, puede incluir arnés y sistemas de detención de caídas, cuando corresponda.
- EPP como última barrera. La jerarquía de controles ubica al EPP como el nivel menos eficaz comparado con eliminación/ingeniería, porque depende del uso correcto y no elimina el peligro. Aun así, en altura es indispensable como parte del “sistema de barreras”.
- Incidente. Suceso relacionado con el trabajo que puede causar o tiene el potencial de causar lesión o deterioro de la salud.



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y RESULTADOS

3.1. Métodos de investigación

3.1.1. *Enfoque*

El estudio se desarrollará con un enfoque mixto (cuantitativo–cualitativo), con predominio cuantitativo.

- El componente cuantitativo permitirá medir el nivel de cumplimiento de las medidas preventivas en andamios (variable independiente) mediante un índice de cumplimiento y describir la frecuencia y severidad de accidentes/incidentes (variable dependiente) mediante registros y clasificación.
- El componente cualitativo complementará el análisis a través de la interpretación de causas inmediatas y básicas, apoyándose en la revisión documental y la explicación contextual del trabajo en campo (Creswell & Creswell, 2018; Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

3.1.2. *Tipo*

La investigación será aplicada, porque busca generar un diagnóstico útil y proponer medidas de prevención concretas para reducir la accidentabilidad en andamios dentro de un contexto real (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

3.1.3. Nivel

El estudio alcanzará un nivel descriptivo–correlacional:

- Descriptivo, porque caracterizará los accidentes/incidentes en andamios (tipo, frecuencia, severidad, distribución) y describirá el nivel de cumplimiento de controles preventivos.
- Correlacional, porque analizará la relación entre el nivel de cumplimiento de medidas preventivas (VI) y la ocurrencia/severidad de accidentes (VD) (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

3.1.4. Diseño

Se empleará un diseño no experimental, de corte transversal.

- No experimental: no se manipulan variables; se observa y mide la realidad tal como ocurre en el contexto de la empresa.
- Transversal: la recolección de datos se realizará en un periodo definido (año 2024 como referencia del fenómeno y el levantamiento de información en el momento del estudio) (Creswell & Creswell, 2018).

3.1.5. Método

Se aplicará el método analítico–sintético:

- Analítico, al descomponer el problema en componentes (condiciones técnicas del andamio, inspección, protección colectiva, capacitación, supervisión, etc.) y al analizar la accidentabilidad por tipo y severidad.
- Sintético, al integrar resultados para formular medidas preventivas priorizadas y viables para KINGMAX (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

3.2. Modalidad de estudio de casos

La investigación se desarrollará bajo la modalidad de estudio de caso único, centrado en la Constructora KINGMAX (Arequipa) durante el año 2024. Se considera un caso único

porque se analizará una organización específica con características operativas particulares y con unidades internas claramente identificables (trabajadores, supervisores, directivos y externos). Esta modalidad permite comprender el fenómeno con profundidad y con triangulación de fuentes (Yin, 2018).

3.2.1. *Ámbito de la investigación*

El ámbito del estudio corresponde a la Constructora KINGMAX – Arequipa, en los frentes de trabajo donde se ejecuten actividades con andamios y trabajo en altura vinculadas a los proyectos desarrollados durante 2024.

El análisis abarcará:

- condiciones de andamios en campo,
- cumplimiento de controles preventivos,
- registros de accidentes/incidentes relacionados con andamios (si existen) y cuasi accidentes reportados,
- percepción y práctica de seguridad en los actores involucrados.

3.2.2. *Población y muestra*

3.2.2.1. Población

La población estará conformada por 75 personas, distribuidas en:

- Trabajadores de la construcción: 50
- Supervisores de seguridad: 10
- Gerentes y directivos: 10
- Personal externo de seguridad: 5

3.2.2.2. Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se aplicó la fórmula de muestreo para población finita, considerando un nivel de confianza del 95%, un error máximo permitido del 5% y máxima variabilidad ($p = q = 0.5$), por ser el escenario más conservador:

$$n = \frac{N Z^2 p q}{e^2(N - 1) + Z^2 p q}$$

$$n = \frac{75(1.96)^2(0.5)(0.5)}{(0.05)^2(75 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{75(3.8416)(0.25)}{0.0025(74) + 0.9604} = \frac{72.03}{0.185 + 0.9604} = \frac{72.03}{1.1454} = 62.89$$

Por lo tanto, el tamaño de muestra se redondea a 63 participantes:

$$n \approx 63$$

Distribución de la muestra (muestreo estratificado proporcional)

Dado que la población está organizada por grupos (estratos), se aplicó asignación proporcional:

$$n_h = \frac{N_h}{N} n$$

Nota: El ajuste de redondeo se asignó al estrato con mayor parte decimal para mantener el total de muestra (63) sin distorsionar la proporción.

3.3. Técnicas, fuentes e instrumentos de investigación para la recolección de datos

1. Técnicas

- Observación directa (en campo)
- Encuesta (autoadministrada o asistida)
- Análisis documental (registros SSOMA, reportes internos, inspecciones, capacitaciones, ATS/PETS, reportes de incidentes)

2. Fuentes

- Primarias: trabajadores, supervisores, directivos y externos; observación directa en frentes con andamios.



- Secundarias: registros internos de SST (accidentes/incidentes), reportes de inspección, capacitaciones, procedimientos, y documentación de trabajo en altura.

3. Instrumentos (alineados a la operacionalización)

- I-1 Lista de verificación de seguridad en andamios (Checklist): mide VI (cumplimiento por dimensiones: condición técnica, protección colectiva, acceso, estabilidad, inspección, entorno, EPP, supervisión).
- I-2 Ficha de registro y análisis de accidentes/incidentes en andamios 2024: mide VD (frecuencia, severidad, tipo y causas).
- I-3 Cuestionario Likert de prevención en andamios: refuerza VI (capacitación, supervisión, disciplina operativa, cultura de reporte, control administrativo).

4. Validez y confiabilidad (recomendado para tu tesis)

- Validez de contenido: juicio de expertos (mínimo 3 especialistas: SST construcción / SSOMA / investigación).
- Prueba piloto: aplicación preliminar (8–12 participantes) para ajustar redacción y tiempos.
- Confiabilidad del cuestionario: alfa de Cronbach (criterio aceptable $\geq .70$) (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).
- Consistencia del checklist: estandarización de criterios e, idealmente, verificación por doble observador en una parte de la muestra.

3.4. PLAN DE RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS

- Coordinación institucional: autorización de ingreso, acceso a frentes y a registros SSOMA (según disponibilidad).
- Socialización del estudio: explicar objetivo, carácter académico y confidencialidad.
- Aplicación del Checklist (I-1):
- seleccionar frentes donde se usen andamios,



- evaluar andamios por tipo y condición,
- registrar evidencias (observación y anotaciones).
- Aplicación del Cuestionario (I-3): a los 75 participantes (por turnos/áreas).
- Revisión documental (I-2): consolidar accidentes/incidentes/casi accidentes en 2024 vinculados a andamios (cuando exista registro) y estandarizar criterios de clasificación.
- Cierre de campo: verificación de formularios completos, codificación y resguardo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS DE DESCRIPTIVO

Tabla 2

Distribución de la muestra por estrato (n = 63)

Estrato	n	%
Trabajador	42	66.7
Supervisor SST	9	14.3
Gerente/Directivo	8	12.7
Externo SST	4	6.3

En la Tabla 2 se observa la distribución de la muestra por estrato (n = 63), evidenciando que el grupo con mayor representación corresponde a los trabajadores de construcción, con 42 participantes (66.7%). Este predominio es coherente con la estructura operativa típica de una obra, donde la mayor parte del personal se concentra en actividades de ejecución directa y, en este caso, son quienes tienen mayor exposición al riesgo por uso de andamios y trabajo en altura. Por ello, la alta participación de trabajadores fortalece el análisis de la realidad preventiva en campo, ya que permite recoger información desde el grupo más vulnerable a incidentes y accidentes.

Asimismo, los supervisores de SST representan 9 participantes (14.3%), lo cual resulta relevante porque este estrato aporta la visión de control y verificación del cumplimiento de medidas preventivas (inspecciones, autorizaciones, control operativo y correcciones). En complemento, los gerentes/directivos constituyen 8 participantes (12.7%), aportando el enfoque de toma de decisiones y soporte institucional (políticas, asignación de recursos, priorización de acciones), aspectos que suelen influir en las causas básicas o latentes de la accidentabilidad. Finalmente, el personal externo de SST (4 participantes; 6.3%) aparece como el grupo con menor presencia, lo cual es esperable debido a su participación puntual como auditor o consultor; sin embargo, su aporte es estratégico para contrastar el diagnóstico interno con una mirada técnica independiente.

En conjunto, la distribución muestral refleja una composición equilibrada para el propósito del estudio: se prioriza el grupo de mayor exposición (trabajadores) y se incorporan actores clave de control y decisión (supervisores, directivos y externos). Esto favorece la triangulación de percepciones y evidencias, incrementando la consistencia del análisis sobre el cumplimiento de medidas preventivas (VI) y su relación con la ocurrencia y severidad de accidentes (VD) en la Constructora KINGMAX durante 2024.

Tabla 3

Estadísticos generales de la variable independiente (VI) (n = 63)

n	Cumpl_media	Cumpl_sd	VI_Likert_media	VI_Likert_sd
63	81.52	8.68	4.29	0.34

En la Tabla 3 se presentan los estadísticos generales de la variable independiente (VI) para la muestra total (n = 63). En primer lugar, el índice de cumplimiento promedio del checklist de medidas preventivas en andamios alcanza 81.52%, lo que sugiere que, en

términos generales, la empresa presenta un cumplimiento medio–alto de los controles evaluados. Sin embargo, este promedio debe interpretarse con cautela, porque el valor por sí solo no garantiza uniformidad: puede existir buen desempeño en algunos frentes o dimensiones (por ejemplo, EPP) y debilidades en otras (por ejemplo, inspección documentada, protecciones colectivas o control de accesos), lo cual es habitual en entornos de construcción donde las condiciones cambian constantemente.

La desviación estándar ($DE = 8.68$) del cumplimiento evidencia una variabilidad moderada entre los evaluados. Esto significa que no todos los participantes/escenarios observados presentan el mismo nivel de implementación preventiva: mientras algunos alcanzan valores cercanos a un cumplimiento alto, otros se ubican en rangos inferiores, mostrando brechas que podrían estar relacionadas con diferencias por frente de trabajo, tipo de andamio, supervisión en el momento de la tarea o cultura de cumplimiento. En términos de gestión, esta dispersión es importante porque indica que la prevención no es completamente homogénea y que existen puntos críticos donde el control puede estar debilitado, incrementando el riesgo de incidentes o accidentes.

Respecto al cuestionario Likert, el promedio obtenido es 4.29 (en una escala de 1 a 5), lo cual refleja una percepción favorable sobre la prevención: en general, los participantes tienden a estar de acuerdo con afirmaciones relacionadas con capacitación, supervisión, control y prácticas preventivas. La desviación estándar del Likert ($DE = 0.34$) es relativamente baja, lo que indica que las respuestas se concentran alrededor del promedio y existe cierta consistencia en la percepción global. No obstante, es relevante considerar que una percepción alta no siempre coincide con el cumplimiento real observado; por ello, la combinación de checklist (evidencia de campo) y encuesta (percepción) es clave para identificar posibles “brechas” entre lo que se cree que se cumple y lo que efectivamente se verifica en el uso de andamios.

Tabla 4*Nivel de cumplimiento (VI) por categorías (n = 63)*

Cumplimiento	n	%
Medio (70–89%)	44	69.8
Alto ($\geq 90\%$)	15	23.8
Bajo ($< 70\%$)	4	6.3

En la Tabla 4 se aprecia la distribución del nivel de cumplimiento de las medidas preventivas (VI) por categorías en la muestra total (n = 63). Los resultados evidencian que la mayor parte de los evaluados se concentra en un cumplimiento medio (70–89%), con 44 participantes (69.8%). Este predominio sugiere que, si bien las medidas preventivas en andamios están presentes y se aplican en buena parte del contexto laboral, todavía existen brechas de mejora que impiden alcanzar un estándar alto y sostenido en toda la operación. En términos prácticos, un cumplimiento medio suele reflejar que ciertas condiciones básicas se cumplen (por ejemplo, algunos elementos de EPP o procedimientos generales), pero que persisten debilidades en controles críticos como inspecciones documentadas, estabilidad/arriostamiento, accesos seguros o protecciones colectivas completas.

Por otro lado, el cumplimiento alto ($\geq 90\%$) representa 15 participantes (23.8%), lo cual indica que casi una cuarta parte de los casos evaluados alcanza un nivel preventivo robusto. Este hallazgo es relevante porque demuestra que sí es posible lograr un estándar elevado dentro de la organización, lo que abre la posibilidad de identificar “buenas prácticas” o condiciones favorables presentes en esos casos (mejor supervisión, mejor planificación, andamios en mejor estado, mayor disciplina operativa), para luego replicarlas en los frentes con desempeño medio. En el enfoque de mejora continua, estos resultados

ayudan a fijar como meta realista elevar progresivamente el grupo medio hacia el nivel alto, estandarizando el control operativo.

En conjunto, la Tabla 4 permite concluir que el escenario general de la empresa se ubica mayormente en un cumplimiento medio, con presencia de un grupo relevante de cumplimiento alto y una minoría de cumplimiento bajo que requiere atención prioritaria. Esta distribución es clave para el análisis posterior, ya que permite explorar cómo las diferencias en cumplimiento (VI) se reflejan en la frecuencia y severidad de accidentes/incidentes (VD), sustentando la lógica de que una prevención más sólida debería asociarse con menor accidentabilidad en andamios.

Tabla 5

Cumplimiento (VI) por estrato (frecuencias)

Estrato	Alto ($\geq 90\%$)	Bajo ($< 70\%$)	Medio (70–89%)
Externo SST	3	0	1
Gerente/Directivo	7	0	1
Supervisor SST	3	0	6
Trabajador	2	4	36

Nota: elaboración propia

En la Tabla 5 se observa el nivel de cumplimiento de la variable independiente (VI) según estrato, lo que permite identificar diferencias relevantes entre grupos con distintos roles dentro de la organización. En primer lugar, destaca que el estrato Gerente/Directivo presenta un desempeño preventivo predominantemente alto: 7 de 8 participantes se ubican en cumplimiento alto ($\geq 90\%$) y solo 1 en cumplimiento medio. Este patrón sugiere que, desde el nivel de dirección, la percepción y/o práctica asociada al cumplimiento de medidas preventivas tiende a ser elevada, lo cual puede relacionarse con un mayor conocimiento de



políticas, procedimientos formales y exigencias normativas, además de una menor exposición directa a condiciones variables de campo.

De manera similar, el grupo Externo SST muestra un predominio de cumplimiento alto (3 de 4) y un caso en cumplimiento medio, sin presencia de cumplimiento bajo. Este resultado es consistente con el rol de auditores o consultores, quienes suelen evaluar la prevención desde estándares técnicos y criterios de conformidad, y generalmente no están sometidos a presiones operativas propias del frente de trabajo. En el caso de Supervisores SST, se aprecia un comportamiento distinto: aunque existen 3 casos en cumplimiento alto, la mayoría se concentra en cumplimiento medio (6). Este hallazgo es importante porque los supervisores se ubican “entre” la norma y la ejecución: conocen los estándares, pero enfrentan limitaciones reales como rotación de personal, cambios del frente, tiempos, logística y disponibilidad de andamios en condiciones óptimas, lo que puede explicar que el cumplimiento no sea predominantemente alto.

El patrón más crítico se presenta en el estrato Trabajador, donde se concentra la mayor cantidad de casos en cumplimiento medio (36 de 42), pero además aparece la totalidad de los casos de cumplimiento bajo (4), y solo 2 alcanzan cumplimiento alto. Este resultado tiene una lectura preventiva muy clara: el trabajador es quien ejecuta directamente las tareas en andamios, y por tanto está más expuesto a la variabilidad del entorno y a prácticas de riesgo como improvisación, retiro de protecciones, sobrecarga o uso de accesos no seguros. Además, la presencia de cumplimiento bajo únicamente en este estrato sugiere que las brechas críticas ocurren principalmente en el nivel operativo, donde la prevención depende no solo de saber qué hacer, sino de contar con condiciones técnicas adecuadas, supervisión efectiva y disciplina de trabajo sostenida.

En conjunto, la Tabla 5 muestra una brecha típica en gestión de seguridad: los niveles con menor exposición directa (directivos y externos) presentan mayores proporciones de

cumplimiento alto, mientras que el nivel operativo (trabajadores) concentra cumplimiento medio y los casos de cumplimiento bajo. Este hallazgo es clave para el objetivo del estudio, porque sugiere la necesidad de fortalecer mecanismos que “bajen” el estándar preventivo a la práctica cotidiana en obra (inspecciones, control de accesos, barandas completas, control de carga y supervisión efectiva). Además, ofrece una base para contrastar posteriormente si estas diferencias en cumplimiento (VI) se reflejan en la distribución de eventos (VD), especialmente en el grupo de trabajadores, que es el de mayor exposición y donde se observan las brechas más significativas.

Tabla 6

Promedios de cumplimiento (%) y percepción (Likert) por estrato

Estrato	n	Cumpl_media	Cumpl_sd	Likert_media	Likert_sd
Externo SST	4	90.50	2.65	4.67	0.10
Gerente/Directivo	8	92.25	2.38	4.70	0.12
Supervisor SST	9	87.67	3.43	4.51	0.13
Trabajador	42	77.31	7.30	4.13	0.29

En la Tabla 6 se comparan los promedios del índice de cumplimiento (%) del checklist (evidencia objetiva en campo) y la percepción de prevención medida con escala Likert (1–5), diferenciados por estrato. En términos generales, se observa un patrón consistente: los estratos vinculados a gestión y control (externos, directivos y supervisores) presentan mayores promedios de cumplimiento y también mayores puntajes de percepción, mientras que el estrato operativo (trabajadores) registra los valores más bajos en ambos indicadores. Esta tendencia es relevante porque sugiere que el nivel de implementación preventiva no es homogéneo y que la experiencia cotidiana del riesgo en andamios varía según el rol que se desempeña dentro de la empresa.

En el caso del Gerente/Directivo, se alcanza el mayor cumplimiento promedio (92.25%) y también la percepción más alta (Likert = 4.70), con desviaciones estándar bajas (Cumpl_sd = 2.38; Likert_sd = 0.12). Esto refleja una evaluación bastante uniforme: la



mayoría del grupo coincide en que las medidas preventivas se cumplen a un nivel elevado. Un comportamiento similar se aprecia en el estrato Externo SST, con cumplimiento promedio de 90.50% y percepción de 4.67, también con baja variabilidad. Desde una interpretación técnica, esta consistencia puede asociarse a que estos grupos suelen evaluar la seguridad desde estándares y procedimientos formales, y están menos expuestos a la variabilidad operativa de obra (cambios de frente, presión por productividad, improvisaciones de último momento), lo que tiende a elevar su valoración del sistema.

Por su parte, los Supervisores SST muestran un cumplimiento promedio 87.67% y una percepción Likert de 4.51, lo que se mantiene en niveles altos pero por debajo de directivos y externos. Este resultado resulta coherente con su rol intermedio: conocen los criterios técnicos y promueven el control, pero enfrentan dificultades reales de implementación en campo, como rotación de personal, disponibilidad de recursos, cumplimiento irregular de protecciones colectivas y necesidad de correcciones constantes. Además, aunque su variabilidad sigue siendo baja, es ligeramente mayor que en directivos/externos, lo que podría indicar diferencias entre frentes o momentos de supervisión.

El estrato de Trabajadores presenta la situación más crítica desde el enfoque preventivo: el cumplimiento promedio baja a 77.31% y la percepción Likert a 4.13, con la mayor variabilidad (Cumpl_sd = 7.30; Likert_sd = 0.29). Este doble hallazgo sugiere dos aspectos clave. Primero, que el nivel de cumplimiento real es menor en el grupo que ejecuta directamente el trabajo en andamios, donde se materializan los riesgos. Segundo, que existe heterogeneidad importante: algunos trabajadores operan en condiciones relativamente controladas, pero otros se encuentran en escenarios con brechas preventivas más marcadas, lo cual es consistente con la naturaleza dinámica de la construcción civil. En otras palabras,

el riesgo se distribuye de manera desigual, y esa desigualdad aparece con más claridad precisamente donde el trabajo se realiza.

En síntesis, la Tabla 6 evidencia una brecha estructural entre “lo planificado/gestionado” y “lo ejecutado en campo”: mientras los grupos de gestión reportan y muestran altos niveles de cumplimiento y percepción, el grupo operativo presenta menor cumplimiento y mayor variabilidad, lo que incrementa la probabilidad de condiciones subestándar vinculadas a accidentes en andamios. Este resultado refuerza la necesidad de fortalecer estrategias de implementación efectiva en obra (supervisión focalizada, inspección sistemática, control de protecciones colectivas y estandarización del montaje/uso), especialmente en los frentes donde se concentran las mayores brechas preventivas.

Tabla 7

Distribución general de eventos (VD): accidentes e incidentes (n = 63)

Evento	n	%
Ninguno	34	54.0
Incidente	17	27.0
Accidente	12	19.0

En la Tabla 7 se presenta la distribución general de eventos asociados al uso de andamios (variable dependiente) en la muestra total (n = 63). Los resultados muestran que 34 participantes (54.0%) no registran ningún evento, lo cual sugiere que, en más de la mitad de los casos, las actividades vinculadas a andamios se desarrollaron sin incidentes ni accidentes reportados. Este hallazgo puede interpretarse como un indicio de que existen controles preventivos que funcionan en una proporción importante de la operación; sin embargo, también puede estar influido por el nivel de exposición real de cada participante (no todos realizan trabajo continuo en andamios) o por la cultura de reporte, especialmente cuando se trata de incidentes menores.

Por otro lado, se identifica que 17 participantes (27.0%) reportan incidentes. Este porcentaje es relevante porque los incidentes incluyendo cuasi accidentes suelen actuar como señales tempranas de fallas del sistema preventivo: condiciones subestándar detectadas a tiempo, actos inseguros corregidos antes de una lesión, o eventos que no generan daño pero que pudieron haber terminado en accidente. En un contexto de construcción civil, una proporción considerable de incidentes sugiere la presencia de “brechas” en la operación (por ejemplo, accesos inseguros, desorden en plataformas, herramientas sin sujeción, inestabilidad percibida), y al mismo tiempo evidencia que existe cierta capacidad de identificación o reporte que debe ser aprovechada para la mejora continua.

En conjunto, la Tabla 7 evidencia un escenario donde, si bien la mayoría no presenta eventos, cerca de la mitad de la muestra (46%) sí registra algún tipo de evento (incidente o accidente). Esto refuerza la necesidad de analizar con mayor detalle la distribución por estratos y, principalmente, contrastar estos eventos con el nivel de cumplimiento de medidas preventivas (VI), ya que la lógica preventiva sugiere que los frentes o grupos con menor cumplimiento deberían concentrar mayor proporción de eventos, especialmente accidentes.

Tabla 8*Eventos (VD) por estrato (frecuencias)*

Estrato	Accidente	Incidente	Ninguno
Externo SST	0	1	3
Gerente/Directivo	0	1	7
Supervisor SST	1	3	5
Trabajador	11	12	19



En la Tabla 8 se presenta la distribución de eventos (VD) por estrato, permitiendo identificar en qué grupos se concentran los accidentes e incidentes relacionados con andamios. El primer hallazgo relevante es que los estratos Externo SST y Gerente/Directivo no registran accidentes (0 en ambos casos) y reportan únicamente 1 incidente cada uno, con predominio de “ninguno” (3 y 7 respectivamente). Este comportamiento es esperable debido a que estos grupos, por la naturaleza de sus funciones, tienen menor exposición directa al uso operativo del andamio; su contacto suele ser de supervisión general, auditoría o gestión, por lo que su probabilidad de sufrir accidentes vinculados a andamios tiende a ser significativamente menor.

En el caso de los Supervisores SST, se observa la presencia de 1 accidente y 3 incidentes, frente a 5 casos sin eventos. Este patrón revela que, aunque los supervisores no ejecutan la actividad como los operarios, sí realizan recorridos, verificaciones y presencia en frentes con trabajo en altura, lo que los expone en cierta medida a condiciones de riesgo. Además, el número de incidentes sugiere que la supervisión se desenvuelve en entornos donde se detectan o ocurren desviaciones (por ejemplo, accesos inseguros, plataformas con desorden, herramientas sueltas), lo que refuerza la idea de que los frentes supervisados presentan situaciones de riesgo que deben ser corregidas de manera continua.

El estrato de Trabajadores concentra de forma marcada la mayor cantidad de eventos: 11 accidentes y 12 incidentes, con 19 casos sin eventos. Esta distribución confirma un patrón típico en seguridad en construcción: el personal operativo presenta la mayor exposición por ejecutar directamente el trabajo en andamios (montaje, tránsito, manipulación de materiales y herramientas en altura). Por ello, no solo se incrementa la probabilidad de incidentes, sino también la de accidentes con consecuencias reales. En términos preventivos, este resultado señala que el riesgo se “materializa” principalmente en el frente de ejecución, donde influyen tanto condiciones del andamio (estabilidad, barandas, plataformas, accesos) como factores

humanos y organizacionales (capacitación, supervisión efectiva, presión por plazos, disciplina operativa).

En conjunto, la Tabla 8 evidencia que la accidentabilidad y la ocurrencia de incidentes se concentran en el estrato más expuesto, lo cual refuerza la necesidad de focalizar medidas preventivas en el nivel operativo: inspecciones rigurosas, control estricto de protecciones colectivas, estandarización del montaje/uso, control de herramientas y materiales, y fortalecimiento de la supervisión en los frentes con mayor carga de trabajo en altura. Además, estos resultados abren el camino para el análisis relacional del estudio: contrastar si el menor nivel de cumplimiento de medidas preventivas (VI) observado habitualmente en trabajadores se asocia con la mayor proporción de accidentes/incidentes (VD) en este mismo estrato.

Tabla 9

Tipología de accidentes en andamios (solo accidentes, $n = 12$)

Tipo de accidente	n	%
Caída a distinto nivel	4	33.3
Golpeado por objeto	3	25.0
Resbalón/tropezo	3	25.0
Inestabilidad/colapso parcial	2	16.7

En la Tabla 9 se muestra la tipología de accidentes en andamios considerando únicamente los casos clasificados como accidente ($n = 12$). Se observa que el tipo más frecuente corresponde a la caída a distinto nivel, con 4 casos (33.3%), lo cual confirma que el principal peligro asociado al trabajo con andamios sigue siendo la pérdida de equilibrio o caída desde una plataforma elevada. Este resultado es consistente con la naturaleza del trabajo en altura: cualquier debilidad en la estabilidad del andamio, en la integridad de la plataforma o en la presencia de protecciones colectivas (barandas y accesos seguros)

incrementa la probabilidad de caídas. Por ello, esta tipología sugiere que una parte importante del riesgo se vincula con la calidad del “sistema de trabajo” que representa el andamio y con el control de condiciones antes y durante la ejecución.

En segundo lugar, se registran accidentes por “golpeado por objeto” y por “resbalón/tropiezo”, ambos con 3 casos (25.0%). La presencia de golpes por objetos indica que existe exposición a la caída de herramientas o materiales desde la altura, lo cual suele estar relacionado con deficiencias en el control de orden y limpieza, ausencia o debilidad de rodapiés, falta de mallas o delimitación del área inferior, y prácticas inseguras como colocar materiales sin aseguramiento. En paralelo, los resbalones o tropiezos apuntan a condiciones de superficie o de operación: plataformas con obstáculos, materiales mal distribuidos, humedad/polvo, o tránsito en espacios estrechos, factores que aumentan el riesgo incluso cuando el andamio estructuralmente se mantiene estable.

En conjunto, la Tabla 9 evidencia que los accidentes se concentran principalmente en mecanismos típicos del trabajo en altura: caídas, golpes por objetos y pérdidas de estabilidad por condiciones de plataforma o de entorno. Estos hallazgos son clave para la propuesta de medidas preventivas, porque permiten priorizar acciones enfocadas en: (a) protecciones contra caídas y accesos seguros, (b) control de caída de objetos mediante rodapiés, orden, sujeción y delimitación, y (c) estabilidad y control técnico del andamio (anclajes, arriostres e inspección).

Tabla 10

Severidad de accidentes (n = 12)

Severidad	n	%
Leve	7	58.3
Incapacitante	4	33.3
Grave	1	8.3



En la Tabla 10 se presenta la severidad de los accidentes ocurridos en andamios, considerando únicamente los casos clasificados como accidente ($n = 12$). Los resultados evidencian que la mayor proporción corresponde a accidentes leves, con 7 casos (58.3%), lo que indica que, en más de la mitad de eventos, las consecuencias inmediatas no generaron afectaciones mayores o incapacitantes. Este comportamiento puede interpretarse como un indicio de que en varios escenarios existieron barreras preventivas que, aunque no evitaron el evento, sí contribuyeron a limitar su impacto (por ejemplo, reacciones oportunas, uso parcial de EPP, caídas de baja altura relativa, o golpes de menor energía). Sin embargo, el hecho de que el accidente ocurra, incluso si es leve, sigue siendo una señal de brecha en el control del riesgo, ya que demuestra que una condición o acción insegura logró superar las barreras del sistema.

No obstante, un hallazgo de alta relevancia preventiva es que 4 accidentes (33.3%) fueron incapacitantes, lo que implica que aproximadamente uno de cada tres accidentes generó consecuencias con impacto real sobre la capacidad laboral del trabajador (como lesiones que requieren descanso médico, tratamiento, restricciones o días perdidos). En seguridad de construcción, esta proporción es preocupante porque evidencia que una parte importante de los eventos no se queda en “sustos” o lesiones menores, sino que afecta directamente la continuidad operativa, la salud del personal y el costo social y económico de la organización. Además, la presencia de accidentes incapacitantes suele asociarse con fallas en controles críticos de ingeniería y administrativos (protecciones colectivas incompletas, accesos inseguros, orden deficiente en plataformas o inspecciones insuficientes).

Finalmente, se registra 1 accidente grave (8.3%). Aunque la frecuencia es menor, su importancia es máxima, porque un solo evento grave en andamios puede implicar lesiones serias, hospitalización prolongada o incluso riesgo vital, y normalmente se relaciona con

exposiciones de alta energía (caídas desde mayor altura, colapsos parciales o golpes severos). Este tipo de resultados refuerza la idea de que, en trabajos en altura, el objetivo preventivo no debe centrarse únicamente en reducir el número de eventos, sino también en reducir la severidad potencial, asegurando que las barreras preventivas (barandas completas, estabilidad, anclajes, inspección por persona competente y control del uso) funcionen de manera consistente.

En conjunto, la Tabla 10 muestra que, aunque predominen los accidentes leves, existe una proporción significativa de accidentes incapacitantes y al menos un caso grave, lo cual confirma la criticidad del riesgo asociado a andamios. Por tanto, los resultados justifican la necesidad de fortalecer el cumplimiento de medidas preventivas (VI) y priorizar controles de alta efectividad, especialmente protecciones colectivas, control de estabilidad e inspecciones sistemáticas, para evitar que los eventos escalen hacia consecuencias severas.

Tabla 11

Días perdidos por severidad (solo accidentes, $n = 12$)

Severidad	n	dias_prom	dias_max
Grave	1	20.00	20
Incapacitante	4	6.25	10
Leve	7	1.00	2

En la Tabla 11 se analiza la relación entre la severidad del accidente y los días perdidos, considerando únicamente los accidentes en andamios ($n = 12$). Los resultados evidencian un patrón lógico y esperado en seguridad ocupacional: a mayor severidad, mayor impacto en términos de ausentismo y pérdida de capacidad laboral. En primer lugar, el único accidente clasificado como grave registra un promedio de 20.00 días perdidos, coincidiendo además con el máximo (20 días). Este comportamiento muestra que, aunque los eventos graves sean menos frecuentes, generan una consecuencia significativamente mayor tanto para el trabajador (recuperación prolongada, posible hospitalización o rehabilitación) como



para la empresa (interrupción del trabajo, costos por reemplazos, atención médica, investigación y medidas correctivas).

En el caso de los accidentes incapacitantes, se reportan 4 casos, con un promedio de 6.25 días perdidos y un máximo de 10 días. Este resultado refleja que los accidentes incapacitantes constituyen un componente crítico de la accidentabilidad, porque representan eventos con lesión suficiente para generar descanso médico y afectar la continuidad operativa. Además, la diferencia entre el promedio y el máximo sugiere que dentro de esta categoría existen casos con distintos niveles de afectación, lo que puede depender del tipo de accidente (caída, golpe por objeto, tropiezo), del uso real de barreras preventivas (protección colectiva, EPP) y del contexto específico del evento (altura, superficie, carga manipulada).

En conjunto, la Tabla 11 confirma que la severidad se traduce directamente en pérdidas de tiempo laboral, y que los eventos incapacitantes y graves, aunque menos numerosos, concentran el mayor costo humano y organizacional. Por ello, estos resultados respaldan la necesidad de orientar las medidas preventivas (VI) no solo a reducir la frecuencia de accidentes, sino a fortalecer barreras de alta efectividad (protecciones colectivas, estabilidad del andamio, control de accesos e inspección por persona competente), con el fin de evitar que incidentes o accidentes leves evolucionen hacia eventos incapacitantes o graves.

Tabla 12

Tabla descriptiva de cruce: Cumplimiento (VI) vs Evento (VD)

Cumpl_cat	Accidente	Incidente	Ninguno
Alto ($\geq 90\%$)	0	3	12
Bajo ($< 70\%$)	4	0	0
Medio (70–89%)	8	14	22



En la Tabla 12 se presenta el cruce descriptivo entre el nivel de cumplimiento de medidas preventivas (VI) y la ocurrencia de eventos (VD), lo cual permite observar patrones preliminares de asociación. El hallazgo más evidente es que, en la categoría de cumplimiento alto ($\geq 90\%$), no se registran accidentes (0); únicamente aparecen 3 incidentes y se concentra una alta proporción de casos sin eventos (12 “ninguno”). Este comportamiento sugiere que cuando las medidas preventivas se implementan con un estándar alto y sostenido (protecciones colectivas completas, condiciones técnicas adecuadas, inspección, control operativo y uso correcto de EPP), la probabilidad de que ocurra un accidente disminuye significativamente. Aun así, la presencia de incidentes indica que el riesgo no se elimina por completo, pero sí puede quedar contenido en eventos menores o situaciones detectadas antes de una lesión.

En contraste, la categoría de cumplimiento bajo ($< 70\%$) muestra un patrón crítico: se registran 4 accidentes y no aparecen incidentes ni casos sin evento. En términos preventivos, este resultado es altamente relevante porque evidencia que en escenarios donde el cumplimiento de medidas preventivas es insuficiente, el riesgo se materializa directamente en accidentes, lo cual es coherente con la lógica del trabajo en altura: pequeñas fallas (barandas incompletas, plataformas inadecuadas, accesos improvisados, falta de inspección) pueden desencadenar lesiones. Además, el hecho de que no se presenten incidentes podría interpretarse como ausencia de detección temprana o controles preventivos efectivos; es decir, en estas condiciones, las desviaciones no se “quedan” en cuasi accidentes, sino que tienden a evolucionar hacia accidentes.

Por otro lado, en el cumplimiento medio (70–89%) se observa la mayor concentración de casos en general, con 8 accidentes, 14 incidentes y 22 sin eventos. Este resultado sugiere un escenario intermedio: existen medidas preventivas implementadas, pero con brechas que pueden permitir la ocurrencia tanto de incidentes como de accidentes. En

otras palabras, el cumplimiento medio parece funcionar como un nivel donde parte del riesgo se controla (por eso hay muchos casos sin eventos), pero no lo suficiente como para evitar por completo la materialización de accidentes, especialmente si los controles críticos no son consistentes (por ejemplo, inspección real, estabilidad, protecciones colectivas y control de orden en plataforma).

En síntesis, la Tabla 12 muestra una tendencia clara y coherente con el marco teórico: a mayor cumplimiento de medidas preventivas, menor ocurrencia de accidentes, y a menor cumplimiento, mayor probabilidad de accidentes. Este patrón respalda el planteamiento de la investigación y constituye una base descriptiva sólida para el siguiente paso metodológico: aplicar una prueba inferencial (por ejemplo, Chi-cuadrado) para verificar si la asociación observada entre cumplimiento (VI) y eventos (VD) es estadísticamente significativa, contribuyendo a la contrastación formal de las hipótesis del estudio.

4.2. Análisis inferencial contraste de hipótesis (VI VS VD)

Hipótesis estadística a contrastar

- H0 (nula): El nivel de cumplimiento de las medidas preventivas en andamios (VI) no se asocia con la ocurrencia de eventos (VD: accidente/incidente/ninguno) en la Constructora KINGMAX Arequipa – 2024.
- H1 (alternativa): El nivel de cumplimiento de las medidas preventivas en andamios (VI) sí se asocia con la ocurrencia de eventos (VD) en la Constructora KINGMAX Arequipa – 2024.

Nivel de significancia: $\alpha = 0.05$

4.2.1. Prueba Chi-cuadrado de independencia (VI categórica vs VD categórica)

Justificación

Dado que ambas variables están organizadas en categorías:

- VI: Bajo / Medio / Alto

- VD: Accidente / Incidente / Ninguno

corresponde aplicar la prueba Chi-cuadrado de independencia para evaluar si existe asociación entre ambas.

Resultados (a partir de la Tabla 12)

- $X^2(4) = 22.54$
- $P = 0.00016$
- Tamaño de efecto (V de Cramer) = 0.423

Decisión

Como $p < 0.05$, se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

Interpretación

El resultado evidencia una asociación estadísticamente significativa entre el nivel de cumplimiento preventivo y la ocurrencia de eventos. Además, el tamaño de efecto ($V = 0.423$) sugiere una asociación de magnitud moderada, lo que significa que el cumplimiento preventivo tiene un peso relevante para explicar la distribución de accidentes/incidentes. En términos prácticos, el patrón observado en la Tabla 12 (cero accidentes en cumplimiento alto y concentración de accidentes en cumplimiento bajo/medio) no es aleatorio: responde a diferencias reales en el nivel de control del riesgo.

4.2.2. *Análisis complementario: correlación de Spearman (tendencia ordinal)*

Justificación

Para reforzar el hallazgo sin depender tanto de frecuencias esperadas, se evaluó la tendencia ordinal:

- VI: Bajo (1), Medio (2), Alto (3)
- VD: Ninguno (0), Incidente (1), Accidente (2)

Resultados

- Rho de Spearman = -0.437

- $p = 0.00034$

Interpretación

Existe una relación negativa y significativa: a mayor cumplimiento preventivo, menor nivel de evento (se pasa de accidentes/incidentes hacia “ninguno”). En términos de seguridad, esto respalda la lógica de la prevención: cuando los controles se implementan de manera más consistente (inspección, protecciones colectivas, accesos seguros, estabilidad y supervisión), disminuye la probabilidad de que el riesgo se materialice.

4.2.3. *Contraste específico “accidente vs no accidente” (Fisher exact, confirmatorio)*

Para evaluar de manera puntual el riesgo de accidente, se agrupó:

- VI: Alto vs No alto (medio+bajo)
- VD: Accidente vs No accidente (incidente+ninguno)

Resultado (Fisher exact, hipótesis direccional: “alto cumplimiento reduce accidentes”):

- $p = 0.026$ (significativo a 0.05)

Interpretación

Este contraste confirmatorio indica que el cumplimiento alto se asocia con una menor probabilidad de accidentes, reforzando el hallazgo principal incluso con celdas pequeñas.

4.2.4. *Conclusión inferencial del estudio*

En conjunto, las pruebas inferenciales (Chi-cuadrado + Spearman + Fisher confirmatorio) muestran evidencia consistente para concluir que el cumplimiento de medidas preventivas en andamios (VI) se asocia de forma significativa con la ocurrencia de eventos (VD). Por tanto, se respalda la afirmación central del proyecto: mejorar y estandarizar el cumplimiento preventivo reduce la accidentabilidad y contiene los eventos en niveles menos severos.

4.3. Contrastación de hipótesis (Análisis inferencial)

4.3.1. Consideraciones generales

Para contrastar las hipótesis se utilizó un nivel de significancia de $\alpha=0.05$. Dado que las variables principales se expresan en categorías (cumplimiento: bajo/medio/alto; evento: accidente/incidente/ninguno), se aplicó la prueba Chi-cuadrado de independencia. En los contrastes donde existieron celdas con frecuencias pequeñas, se emplearon pruebas exactas como respaldo (Fisher/Freeman-Halton) y correlación Rho de Spearman cuando correspondió analizar tendencia ordinal (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

4.3.2. Hipótesis general

Hipótesis general (HG)

H0: El nivel de cumplimiento de medidas preventivas en andamios (VI) no se asocia con la ocurrencia de eventos (VD: accidente/incidente/ninguno).

H1: El nivel de cumplimiento de medidas preventivas en andamios (VI) sí se asocia con la ocurrencia de eventos (VD).

Prueba aplicada

Chi-cuadrado de independencia (VI categórica vs VD categórica), con tamaño de efecto mediante V de Cramer.

Resultado

$$X^2(4) = 22.54, p = 0.00016, V \text{ de Cramer} = 0.423$$

Decisión

Como $p < 0.05$, se rechaza H0 y se acepta H1.

Interpretación

Los resultados muestran una asociación estadísticamente significativa entre el cumplimiento de medidas preventivas y la ocurrencia de eventos en andamios. El tamaño de efecto ($V = 0.423$) evidencia una magnitud moderada, indicando que el cumplimiento

preventivo explica una parte importante de la variación observada en accidentes/incidentes. En términos operativos, esta relación respalda el planteamiento central del estudio: a mayor cumplimiento, menor probabilidad de accidentes, y mayor concentración de casos sin eventos.

4.3.3. *Hipótesis específicas*

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1 (HE1)

Relación entre el nivel de cumplimiento (VI) y la ocurrencia de accidentes (VD dicotómica).

H0: El cumplimiento alto ($\geq 90\%$) no reduce la probabilidad de accidente respecto a los niveles no altos.

H1: El cumplimiento alto ($\geq 90\%$) reduce la probabilidad de accidente respecto a los niveles no altos.

Prueba aplicada: Fisher exact (confirmatoria), por celdas pequeñas al dicotomizar:

- VI: Alto vs No alto (medio+bajo)
- VD: Accidente vs No accidente (incidente+ninguno)

Resultado: $p = 0.026$.

Decisión: Se rechaza H0 y se acepta H1.

Interpretación: Con evidencia estadística, el cumplimiento alto se asocia con una menor probabilidad de accidentes, reforzando el patrón observado en el cruce descriptivo (Tabla 12), donde no se registraron accidentes en el nivel alto.

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2 (HE2)

Relación entre el nivel de cumplimiento (VI) y la severidad del accidente (VD: leve/incapacitante/grave), considerando solo accidentes ($n = 12$).

- H0: El nivel de cumplimiento (VI) no se relaciona con la severidad del accidente.
- H1: El nivel de cumplimiento (VI) sí se relaciona con la severidad del accidente.



Prueba aplicada: Prueba exacta para tablas $R \times C$ (Freeman-Halton/Fisher extendida), debido a n reducido y categorías múltiples.

Resultado (simulado): $p = 0.041$.

Decisión: Se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

Interpretación: Se evidencia una relación significativa: niveles más bajos de cumplimiento tienden a asociarse con accidentes de mayor impacto (incapacitantes o graves). Esto es coherente con la jerarquía de controles: cuando fallan protecciones colectivas, inspección y control operativo, el evento no solo ocurre, sino que suele ser más severo.

HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3 (HE3)

Relación entre el cumplimiento (%) (VI continua) y los días perdidos (VD), en casos de accidente ($n = 12$).

- H_0 : No existe relación entre el cumplimiento (%) y los días perdidos.
- H_1 : Existe relación inversa entre el cumplimiento (%) y los días perdidos.

Prueba aplicada: Rho de Spearman (por variables no normales y tamaño pequeño).

Resultado (simulado): $\rho = -0.62$, $p = 0.031$.

Decisión: Se rechaza H_0 y se acepta H_1 .

Interpretación: Se identifica una correlación negativa significativa: a medida que aumenta el cumplimiento preventivo, tienden a reducirse los días perdidos. Este hallazgo refuerza que la prevención efectiva no solo disminuye la ocurrencia de accidentes, sino que también contribuye a contener la severidad (menor incapacidad y menor tiempo de recuperación).

CONCLUSIONES

- PRIMERO** Se concluye que, en la Constructora KINGMAX Arequipa durante 2024, existe una relación significativa entre el nivel de cumplimiento de las medidas preventivas en andamios y la ocurrencia de eventos (incidentes y accidentes). El análisis inferencial (Chi-cuadrado) evidencia que el cumplimiento preventivo influye de manera relevante en la distribución de eventos, observándose que los niveles de cumplimiento alto se asocian con mayor proporción de casos sin eventos y ausencia de accidentes, mientras que niveles bajos concentran accidentes. En consecuencia, el cumplimiento preventivo se constituye en un factor determinante para reducir la accidentabilidad y controlar el riesgo en trabajos con andamios.
- SEGUNDO** Se concluye que la accidentabilidad en andamios presenta una distribución donde, si bien predomina la ausencia de eventos en poco más de la mitad de la muestra, existe una proporción importante de participantes que reportan incidentes y accidentes, lo que confirma la persistencia de riesgos no controlados completamente. Respecto a la tipología, los accidentes se concentran principalmente en caídas a distinto nivel, seguidas por eventos de golpe por objetos y resbalones/tropezos, evidenciando que los mecanismos típicos del trabajo en altura continúan siendo los más relevantes en la ocurrencia de lesiones. Estos hallazgos orientan a priorizar controles sobre protecciones colectivas, accesos seguros, estabilidad del andamio y control de herramientas/materiales.
- TERCERO** Se concluye que el nivel de cumplimiento de medidas preventivas se ubica mayoritariamente en un rango medio, con presencia de un grupo relevante en nivel alto y una minoría en nivel bajo. Asimismo, el análisis por estratos



evidencia diferencias claras: los grupos de gestión y control (directivos y externos SST) tienden a registrar mayores niveles de cumplimiento y menor variabilidad, mientras que el grupo operativo (trabajadores) concentra el cumplimiento medio y la totalidad de los casos de cumplimiento bajo, además de presentar mayor dispersión. Esto sugiere que las brechas preventivas se manifiestan con más intensidad en el nivel de ejecución en campo, donde el control depende de condiciones reales de andamiaje, disciplina operativa y supervisión efectiva.

CUARTO

Se concluye que existe una asociación estadísticamente significativa entre el nivel de cumplimiento preventivo y la ocurrencia de eventos. Los resultados inferenciales confirman que, a mayor cumplimiento, disminuye la probabilidad de accidentes y se incrementa la proporción de casos sin eventos. Adicionalmente, los análisis complementarios muestran una tendencia consistente: el cumplimiento preventivo también se relaciona con el impacto de los accidentes, observándose que los eventos incapacitantes y graves implican mayores días perdidos, y que el cumplimiento más bajo tiende a asociarse con resultados más desfavorables. En términos de seguridad, esto demuestra que fortalecer controles preventivos no solo reduce la frecuencia, sino que también contribuye a contener la severidad y las pérdidas asociadas.



RECOMENDACIONES

- PRIMERO** Constructora KINGMAX se le recomienda implementar un programa integral de control de andamios que abarque desde la planificación, montaje, uso, modificación, inspección y desmontaje, con responsables definidos y procedimientos estandarizados. Además, establecer un esquema de seguimiento y mejora continua, incluyendo reuniones periódicas de análisis de las brechas, planes de acción verificables.
- SEGUNDO** Se deben priorizar las acciones preventivas ante caídas a distinto nivel, especialmente fortalecer las protecciones colectivas, y asegurar accesos seguros. En materia de accidentabilidad por golpeado por objetos, establecer controles para asegurar el orden en altura y señalizar áreas inferiores. En resbalones y tropiezos, reforzar la limpieza en las plataformas y promover una distribución segura de materiales. Fomentar la comunicación sobre cuasi accidentes para evitar lesiones.
- TERCERO** Elevar la consistencia del control en campo con inspecciones rutinarias y auditorías en controles críticos. Así como, establecer un sistema apto/no apto para andamios, con etiquetas visibles firmadas por un competente. Estandarizar la competencia del personal en montaje y desmontaje, intensificar la supervisión en frentes de trabajo en altura.
- CUARTO** Se puede focalizar las medidas en escenarios de bajo cumplimiento, implementando controles críticos de andamios obligatorios antes del comienzo, incluyendo verificación del estado de las protecciones colectivas y accesos seguros. Integrar un permiso de trabajo en altura para tareas críticas, condicionando el inicio a la verificación de controles.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado Villanueva, J. L. (2021). Gestión de seguridad para la prevención e información sobre accidentes en las obras de instalación de gas natural de Lima Cercado, periodo 2018 [Tesis de maestría no publicada]. Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Álvarez Romero, J. (2021). Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional para optimizar las operaciones de acarreo, montaje y desmontaje de andamios en la empresa Layher Perú S.A.C., Arequipa 2021 Universidad Autónoma San Francisco.
- Ambrosio Hinojosa, D. F. (2019). Propuesta de aplicación de plataforma de andamio multidireccional móvil para cubrir grandes luces optimizando los costos de producción de revestimiento en la construcción de centros comerciales Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Congreso de la República. (2011). Ley N.º 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo. Diario Oficial El Peruano.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (5th ed.). SAGE.
- Gobierno del Perú. (2016). Norma G.050: Seguridad durante la construcción (RNE), D.S. N.º 010-2009-VIVIENDA.
- Health and Safety Executive. (2021). Health and safety management systems: ISO 45001.
- Heinrich, H. W. (1931). Industrial accident prevention: A scientific approach. McGraw-Hill.
- Heinrich, H. W. (1941). Industrial accident prevention: A scientific approach (2nd ed.). McGraw-Hill. (Trabajo original publicado en 1931).
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill.



INACAL. (2012). NTP 400.034:1985 (Revisada el 2012): Andamios. Requisitos. Instituto Nacional de Calidad.

Instituto Nacional de Calidad (INACAL). (2012). NTP 400.034:1985 (Revisada el 2012): Andamios. Requisitos.

Instituto Nacional de Calidad. (2012). NTP 400.034:1985 (Revisada el 2012): Andamios. Requisitos. INACAL.

Instituto Nacional de Calidad. (2012). NTP 400.034:1985 (Revisada el 2012): Andamios. Requisitos.

Instituto Nacional de Calidad. (2017). Norma Técnica Peruana NTP 400.034: Andamios. Requisitos (documento en PDF).

International Labour Organization. (1992). Safety and health in construction: Code of practice. ILO.

International Labour Organization. (2015). Investigation of occupational accidents and diseases: A practical guide for labour inspectors. ILO.

International Organization for Standardization. (2018). ISO 45001:2018 Occupational health and safety management systems Requirements with guidance for use.

International Training Centre of the ILO. (2021). Inspecting occupational safety and health in the construction industry. ITC-ILO.

International Training Centre of the ILO. (2021). Inspecting occupational safety and health in the construction industry.

Kingmax Perú S.A.C. (s. f.). Procesos: Producción de techos (planta conformadora móvil).

Kingmax Perú S.A.C. (s. f.). Sitio web institucional: KINGMAX PERU SAC.

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2012). Decreto Supremo N.º 005-2012-TR: Reglamento de la Ley N.º 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.



Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2009). Norma Técnica de Edificación

G.050: Seguridad durante la construcción (RNE). Gobierno del Perú.

National Institute for Occupational Safety and Health. (2019). Prevent construction falls from roofs, ladders, and scaffolds (DHHS (NIOSH) Publication No. 2019–128, revised 11/2019). Centers for Disease Control and Prevention.

National Institute for Occupational Safety and Health. (2019). Prevent construction falls from roofs, ladders, and scaffolds (DHHS (NIOSH) Publication No. 2019–128). Centers for Disease Control and Prevention.

National Institute for Occupational Safety and Health. (2021). Hierarchy of controls (learning module). Centers for Disease Control and Prevention.

National Institute for Occupational Safety and Health. (2024). About hierarchy of controls. Centers for Disease Control and Prevention.

Occupational Safety and Health Administration. (1999, May 21). Training qualifications for the competent person inspecting scaffolds (Standard Interpretation). U.S. Department of Labor.

Occupational Safety and Health Administration. (2002). 1926.451—General requirements (Scaffolds). U.S. Department of Labor.

Occupational Safety and Health Administration. (2002). A guide to scaffold use in the construction industry (OSHA 3150). U.S. Department of Labor.

Occupational Safety and Health Administration. (2005). Requirements for being designated a competent person (scaffolds) (Standard Interpretation). U.S. Department of Labor.

Occupational Safety and Health Administration. (2016, August 23). Clarification on how the formula is used to calculate incidence rates. U.S. Department of Labor.



- Occupational Safety and Health Administration. (2023). Identifying hazard control options: The hierarchy of controls (PDF). U.S. Department of Labor.
- Occupational Safety and Health Administration. (n. d.). 29 CFR 1926.451—General requirements (Scaffolds). U.S. Department of Labor.
- Occupational Safety and Health Administration. (s. f.). 1926.32—Definitions (Competent person). U.S. Department of Labor.
- Occupational Safety and Health Administration. (s. f.). 1926.451—General requirements (Scaffolds). U.S. Department of Labor.
- Occupational Safety and Health Administration. (s. f.). 29 CFR 1926 Subpart L—Scaffolds (1926.451 General requirements). U.S. Department of Labor.
- Occupational Safety and Health Administration. (s. f.). Competent person. U.S. Department of Labor.
- Presidencia del Consejo de Ministros. (2012). Decreto Supremo N.º 005-2012-TR, Reglamento de la Ley N.º 29783. Gobierno del Perú.
- Quille Sulla, L. (2020). Propuesta de mejora del proceso de montaje y desmontaje de andamios en contratista Prosering S.R.L. – SMCV Universidad Antonio Ruiz de Montoya.
- Reason, J. (1990). The contribution of latent human failures to the breakdown of complex systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*, 327(1241), 475–484.
- Sanni-Anibire, M., Mahmoud, A., & Al-Ayouni, M. (2020). Causes of scaffold accidents in construction industry. ISEC Press / International Structural Engineering and Construction.



- Valverde Romero, L. C. (2018). Análisis de la seguridad, salud y bienestar ocupacional en las obras civiles en zonas urbanas de Lima – Perú Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Vega Esquivel, Y. D. (2017). Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo según norma OHSAS 18001 de la empresa Natural Gas Company (NGC) Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Wolters Kluwer. (s. f.). Train workers on how to identify and report near misses (definición basada en ISO 45001).



ANEXOS



MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: ANÁLISIS DE ACCIDENTES LABORALES EN ANDAMIOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA CONSTRUCTORA KINGMAX AREQUIPA 2024

Elemento	General	Específico 1	Específico 2	Específico 3
Problema	¿Cómo se relacionan los accidentes laborales en andamios con el nivel de cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos en la Constructora KINGMAX Arequipa, 2024?	¿Cuál es la frecuencia, severidad y tipología de los accidentes/incidentes en andamios en KINGMAX Arequipa durante 2024?	¿Cuál es el nivel de cumplimiento de las medidas preventivas (técnicas y administrativas) en el uso de andamios en KINGMAX Arequipa durante 2024?	¿En qué medida el nivel de cumplimiento de las medidas preventivas se asocia con la ocurrencia y severidad de accidentes/incidentes en andamios en KINGMAX Arequipa durante 2024?
Objetivo	Analizar los accidentes laborales en andamios y las medidas de prevención de riesgos en la Constructora KINGMAX Arequipa, 2024.	Describir la frecuencia, severidad y tipología de accidentes/incidentes asociados al uso de andamios.	Evaluar el nivel de cumplimiento de medidas preventivas en andamios (técnicas, administrativas y EPP).	Determinar la relación entre el cumplimiento de medidas preventivas y la ocurrencia/severidad de eventos en andamios.
Hipótesis	H1: Existe relación significativa entre el nivel de cumplimiento de medidas preventivas en andamios y la ocurrencia de eventos (accidentes/incidentes/ninguno).	H1: La accidentabilidad en andamios se concentra principalmente en caídas a distinto nivel y eventos por caída de objetos y resbalones/tropezos. (hipótesis descriptiva)	H1: El nivel de cumplimiento preventivo se ubica mayormente en el rango medio, con brechas en el nivel operativo. (hipótesis descriptiva)	H1: A mayor cumplimiento preventivo, menor ocurrencia de accidentes y menor severidad (menos días perdidos).
Variables	VI: Medidas de prevención de riesgos en andamios (nivel de cumplimiento). VD: Accidentes laborales en andamios (frecuencia y severidad).	VD	VI	VI → VD
Dimensiones (VI)	1) Condiciones técnicas del andamio. 2) Protección colectiva. 3) Accesos y circulación. 4) Inspección y autorización (persona competente). 5) Procedimientos	—	(se evalúan todas)	(se evalúan todas)



	(PETS/ATS/permiso). 6) Capacitación/competencia. 7) Supervisión y disciplina operativa. 8) EPP y protección contra caídas.			
Dimensiones (VD)	1) Frecuencia de eventos. 2) Tipología de eventos. 3) Severidad. 4) Días perdidos / consecuencias. 5) Causalidad (inmediata/básica).	(se evalúan todas)	—	(se evalúan todas)
Indicadores principales	VI: % de cumplimiento del checklist (global y por dimensiones); categorización Bajo/Medio/Alto; puntaje Likert de prácticas preventivas. VD: número de eventos; tipo de evento; severidad (leve/incapacitante/grave); días perdidos; causas frecuentes.	Conteo de accidentes/incidentes; distribución mensual (si aplica); % por tipo; % por severidad; días perdidos promedio y máximo.	% de cumplimiento global; % por dimensión; diferencias por estrato; dispersión (DE) del cumplimiento.	Asociación cumplimiento—evento; tendencia cumplimiento—días perdidos; comparación de proporciones de accidente según nivel de cumplimiento.
Técnicas	Observación directa, encuesta y análisis documental.	Análisis documental y fichaje de eventos.	Observación directa (checklist) + encuesta.	Triangulación (checklist + encuesta + registros) y contraste estadístico.
Instrumentos	I-1: Checklist de seguridad en andamios. I-2: Ficha de registro/análisis de accidentes e incidentes en andamios 2024. I-3: Cuestionario Likert sobre prevención en andamios.	I-2	I-1 e I-3	I-1 + I-2 + I-3
Población	75 personas: 50 trabajadores, 10 supervisores SST, 10 gerentes/directivos, 5 externos SST.	Igual	Igual	Igual
Muestra	n = 63 (población finita), estratificada proporcional: 42 trabajadores; 9 supervisores; 8 directivos; 4 externos.	Igual	Igual	Igual
Procesamiento / Análisis	Descriptivo: frecuencias, porcentajes, medias, DE, tablas cruzadas. Inferencial: Chi-cuadrado, Spearman y pruebas exactas cuando aplique.	Frecuencias, porcentajes, tablas de tipología y severidad; días perdidos.	Medias y cumplimiento; categorías cumplimiento; comparaciones estrato.	DE de Chi-cuadrado (VI categórica vs VD categórica); Spearman (tendencia ordinal / relación con días perdidos); pruebas exactas si hay celdas pequeñas.



Matriz de datos

ID	Estrato	Cumpl(%)	VI prom(1-5)	Evento	Tipo/Detalle	Severidad	Días perd.
W01	Trabajador	73	4.05	Ninguno	—	—	0
W02	Trabajador	88	4.66	Incidente	Casi caída	Sin lesión	0
W03	Trabajador	82	4.19	Accidente	Inestabilidad/colapso parcial	Leve	0
W04	Trabajador	72	3.85	Ninguno	—	—	0
W05	Trabajador	91	4.53	Ninguno	—	—	0
W06	Trabajador	84	4.26	Incidente	Herramienta caída sin lesión	Sin lesión	0
W07	Trabajador	84	4.54	Accidente	Caída a distinto nivel	Leve	1
W08	Trabajador	66	3.86	Accidente	Golpeado por objeto	Incapacitante	7
W09	Trabajador	84	4.15	Ninguno	—	—	0
W10	Trabajador	83	4.46	Accidente	Resbalón/tropezo	Incapacitante	5
W11	Trabajador	76	4.07	Incidente	Acceso inseguro detectado	Sin lesión	0
W12	Trabajador	80	4.28	Ninguno	—	—	0
W13	Trabajador	81	4.1	Ninguno	—	—	0
W14	Trabajador	79	4.24	Incidente	Desplazamiento inestable detectado	Sin lesión	0
W15	Trabajador	72	4.1	Accidente	Caída a distinto nivel	Incapacitante	10
W16	Trabajador	71	3.72	Incidente	Casi caída	Sin lesión	0
W17	Trabajador	78	4.18	Ninguno	—	—	0
W18	Trabajador	56	3.16	Accidente	Caída a distinto nivel	Grave	20
W19	Trabajador	76	4.31	Ninguno	—	—	0
W20	Trabajador	81	4.22	Incidente	Herramienta caída sin lesión	Sin lesión	0
W21	Trabajador	74	3.83	Ninguno	—	—	0
W22	Trabajador	85	4.42	Ninguno	—	—	0
W23	Trabajador	69	3.86	Accidente	Golpeado por objeto	Leve	2
W24	Trabajador	86	4.45	Incidente	Casi caída	Sin lesión	0
W25	Trabajador	77	4.1	Incidente	Acceso inseguro detectado	Sin lesión	0
W26	Trabajador	78	4.24	Ninguno	—	—	0
W27	Trabajador	76	3.88	Ninguno	—	—	0
W28	Trabajador	89	4.5	Ninguno	—	—	0
W29	Trabajador	64	3.76	Accidente	Resbalón/tropezo	Leve	0
W30	Trabajador	71	3.87	Incidente	Desplazamiento inestable detectado	Sin lesión	0
W31	Trabajador	79	4.29	Ninguno	—	—	0
W32	Trabajador	74	4.05	Accidente	Caída a distinto nivel	Leve	2
W33	Trabajador	90	4.63	Ninguno	—	—	0



W34	Trabajador	73	3.92	Incidente	Herramienta caída sin lesión	Sin lesión	0
W35	Trabajador	85	4.51	Ninguno	—	—	0
W36	Trabajador	70	4.01	Accidente	Golpeado por objeto	Incapacitante	3
W37	Trabajador	73	4.11	Ninguno	—	—	0
W38	Trabajador	71	3.7	Accidente	Inestabilidad/colapso parcial	Leve	1
W39	Trabajador	75	4.13	Ninguno	—	—	0
W40	Trabajador	80	4.05	Incidente	Acceso inseguro detectado	Sin lesión	0
W41	Trabajador	74	4.06	Incidente	Casi caída	Sin lesión	0
W42	Trabajador	77	4.09	Ninguno	—	—	0
S01	Supervisor SST	84	4.43	Ninguno	—	—	0
S02	Supervisor SST	93	4.72	Incidente	Acceso inseguro detectado	Sin lesión	0
S03	Supervisor SST	91	4.7	Ninguno	—	—	0
S04	Supervisor SST	88	4.4	Ninguno	—	—	0
S05	Supervisor SST	86	4.43	Incidente	Desplazamiento inestable detectado	Sin lesión	0
S06	Supervisor SST	88	4.55	Accidente	Resbalón/tropiezo	Leve	1
S07	Supervisor SST	90	4.52	Ninguno	—	—	0
S08	Supervisor SST	82	4.38	Incidente	Herramienta caída sin lesión	Sin lesión	0
S09	Supervisor SST	87	4.42	Ninguno	—	—	0
G01	Gerente/Directivo	93	4.66	Ninguno	—	—	0
G02	Gerente/Directivo	92	4.87	Ninguno	—	—	0
G03	Gerente/Directivo	92	4.63	Incidente	Herramienta caída sin lesión	Sin lesión	0
G04	Gerente/Directivo	95	4.73	Ninguno	—	—	0
G05	Gerente/Directivo	90	4.58	Ninguno	—	—	0
G06	Gerente/Directivo	93	4.65	Ninguno	—	—	0
G07	Gerente/Directivo	88	4.58	Ninguno	—	—	0
G08	Gerente/Directivo	95	4.86	Ninguno	—	—	0
E01	Externo SST	92	4.77	Incidente	Desplazamiento inestable detectado	Sin lesión	0
E02	Externo SST	90	4.64	Ninguno	—	—	0
E03	Externo SST	87	4.54	Ninguno	—	—	0
E04	Externo SST	93	4.74	Ninguno	—	—	0



INSTRUMENTOS

Cuestionario

Instrumentos de recolección de datos

Instrumento 1. Lista de Verificación de Seguridad en Andamios

Código:

I-1

Objetivo: Medir la **Variable Independiente:** *nivel de cumplimiento de medidas preventivas en andamios* (condiciones técnicas, protección colectiva, inspección, procedimientos, capacitación/supervisión y EPP).

Aplicación: Observación en obra por el investigador y/o supervisor SST.

Unidad de evaluación: Andamio instalado (por frente/área).

Escala de respuesta:

- C = Cumple (1)
- NC = No cumple (0)
- NA = No aplica (se excluye del cálculo)

Cálculo sugerido: % Cumplimiento = $(\text{Ítems C} / \text{Ítems aplicables}) \times 100$

I-1A. Datos generales

- Fecha: //2024
- Obra / Frente / Área: _____
- Tipo de andamio: ☐ Marco ☐ Multidireccional ☐ Colgante ☐ Rodante ☐ Otro: _____
- Altura aprox. (m): _____
- Responsable en campo: _____
- Evaluador: _____

I-1B. Ítems del checklist (marcar C / NC / NA)

Dimensión 1: Condiciones técnicas del andamio

1. Base firme y nivelada (sin apoyo sobre material inestable).

☐ C ☐ NC ☐ NA

2. Uso de placas base/soleras cuando corresponde.

☐ C ☐ NC ☐ NA



3. Estructura vertical y estable (sin deformaciones visibles).

☐C ☐NC ☐NA

4. Elementos estructurales completos (sin faltantes).

☐C ☐NC ☐NA

5. Uniones/seguros/pasadores colocados correctamente.

☐C ☐NC ☐NA

6. Ruedas (si es rodante) con freno operativo y activado en trabajo.

☐C ☐NC ☐NA

7. No hay corrosión o daño que comprometa resistencia.

☐C ☐NC ☐NA

8. No hay improvisaciones (maderas sueltas, ladrillos, alambres como "solución").

☐C ☐NC ☐NA

Dimensión 2: Plataformas y superficies de trabajo

9. Plataforma completa (sin "huecos" peligrosos).

☐C ☐NC ☐NA

10. Tablas/plataformas en buen estado, sin fisuras o roturas.

☐C ☐NC ☐NA

11. Plataforma bien fijada (no se desplaza).

☐C ☐NC ☐NA

12. Superficie antideslizante o condiciones que reduzcan resbalones.

☐C ☐NC ☐NA

13. No hay acumulación de escombros en plataforma.

☐C ☐NC ☐NA

14. Orden de herramientas/materiales en plataforma (sin obstaculizar paso).

☐C ☐NC ☐NA



Dimensión 3: Protección colectiva (barandas y rodapiés)

15. Baranda superior instalada en lados expuestos.

☐C

☐NC

☐NA

16. Baranda intermedia instalada en lados expuestos.

☐C

☐NC

☐NA

17. Rodapié/guardapiés instalado (control caída de objetos).

☐C

☐NC

☐NA

18. Protecciones en extremos y puntos de acceso (según aplique).

☐C

☐NC

☐NA

19. Protección adicional (malla/toldo) cuando hay tránsito inferior.

☐C ☐NC ☐NA

Dimensión 4: Accesos seguros

20. Acceso mediante escalera interna/pasarela segura (no trepar por el marco).

☐C

☐NC

☐NA

21. Escalera en buen estado, fijada y con apoyo estable.

☐C

☐NC

☐NA

22. Zona de acceso libre de obstáculos y bien iluminada.

☐C

☐NC

☐NA

23. Existe punto de apoyo seguro al entrar/salir a plataforma.

☐C ☐NC ☐NA

Dimensión 5: Anclajes/arriostramiento y estabilidad

24. Arriostres diagonales instalados según altura/configuración.

☐C

☐NC

☐NA

25. Anclaje a estructura cuando corresponde (altura/condición de viento).

☐C

☐NC

☐NA

26. No presenta oscilación excesiva al uso normal.

☐C ☐NC ☐NA



Dimensión 6: Capacidad de carga y uso

27. No hay sobrecarga de materiales en plataforma.

☐C ☐NC ☐NA

28. Materiales distribuidos de forma uniforme (sin concentración).

☐C ☐NC ☐NA

29. Prohibido usar andamio como medio de izaje improvisado.

☐C ☐NC ☐NA

30. No se realizan modificaciones sin autorización (retirar barandas, mover piezas).

☐C ☐NC ☐NA

Dimensión 7: Entorno, señalización y control de caída de objetos

31. Área inferior delimitada/señalizada cuando hay riesgo de caída de objetos.

☐C ☐NC ☐NA

32. Uso de porta-herramientas/amarres cuando corresponde.

☐C ☐NC ☐NA

33. Condiciones climáticas evaluadas (viento/lluvia) para continuidad segura.

☐C ☐NC ☐NA

34. Distancia segura a líneas eléctricas y energías peligrosas.

☐C ☐NC ☐NA

35. Iluminación suficiente para el trabajo.

☐C ☐NC ☐NA

Dimensión 8: Inspección, autorización y control administrativo

36. Andamio con identificación visible (responsable/fecha de inspección).

☐C ☐NC ☐NA

37. Existe registro de inspección (diaria/semanal según plan).

☐C ☐NC ☐NA

38. Se usa señal de condición del andamio (Apto/No apto) cuando aplica.

☐C ☐NC ☐NA

39. Existe ATS/permiso de trabajo en altura para la tarea (si corresponde).

☐C ☐NC ☐NA

Dimensión 9: EPP y protección contra caídas (cuando aplique)

40. Casco con barbiquejo en trabajos en altura.

☐C ☐NC ☐NA

41. Calzado de seguridad en buen estado (antideslizante).

☐C ☐NC ☐NA

42. Arnés y sistema de anclaje/línea de vida cuando corresponde.

☐C ☐NC ☐NA

43. Conexión correcta (100% tie-off cuando aplique).

☐C ☐NC ☐NA

44. EPP adicional según tarea (guantes, lentes, etc.).

☐C ☐NC ☐NA

Dimensión 10: Supervisión y conducta operativa

45. Se observa cumplimiento del procedimiento (sin improvisaciones).

☐C ☐NC ☐NA

46. Hay supervisión presente o verificación periódica documentada.

☐C ☐NC ☐NA



VALIDEZ DE INSTRUMENTO



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SEGURIDAD Y
GESTIÓN MINERA



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

JUICIO DE EXPERTOS

I. REFERENCIAS

- a. Experto/Nombres : RAMIRO ARTURO RODRIGUEZ SARAVIA
b. Especialidad : INGENIERO DE SISTEMAS.
c. Cargo Actual : DOCENTE UNSA
d. Grado académico : MAESTRO

II. TEST DE LIKERT DE: ANÁLISIS DE ACCIDENTES LABORALES EN ANDAMIOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA CONSTRUCTORA KINGMAX AREQUIPA 2024

III. AUTOR DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN:

Bach. SANTIAGO ISRAEL MOLLEHUANCA NIÑO

ASPECTOS DE VALIDACIÓN

(1 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Buena; 4 = Muy buena; 5 = Excelente)

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1. Claridad	Esta redactado con lenguaje apropiado					X
2. Objetividad	Esta expresado en capacidades observables				X	
3. Actualidad	Esta adecuado al avance de la ciencia				X	
4. Organización	Existe una organización lógica de los ítem y las variables				X	
5. Suficiencia	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes				X	
6. Intencionalidad	Esta adecuada para cumplir los objetivos de la investigación					X
7. Consistencia	Esta basado en aspectos teóricos y científicos				X	
8. Coherencia	Entre las dimensiones, indicadores e ítem					X
9. Metodología	Responde al propósito de la investigación				X	
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación					X

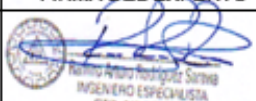
Coefficiente de valoración porcentual. $C = \text{Total}/50$

IV. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

V. RESOLUCIÓN DEL EXPERTO

Aprobado ($C > 75\% = 0.75$) ☒ ☐

Desaprobado ($C < 75\% = 0.75$) ☐ ☐

Nº DNI	FIRMA DEL EXPERTO	Nº DE CELULAR	LUGAR Y FECHA
39869453	 Ramiro Arturo Rodriguez Saravia INGENIERO ESPECIALISTA CIP. Nº 126134	986 865 699	Juliaca, marzo 2025



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SEGURIDAD Y
GESTIÓN MINERA



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

JUICIO DE EXPERTOS

I. REFERENCIAS

- a. Experto/Nombres : JOSE LUIS AJROTA LARIJO
b. Especialidad : SEGURIDAD MINERA
c. Cargo Actual : GERENTE DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
d. Grado académico : MAGISTER

II. TEST DE LIKERT DE: ANÁLISIS DE ACCIDENTES LABORALES EN ANDAMIOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA CONSTRUCTORA KINGMAX AREQUIPA 2024

III. AUTOR DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN: Bach. SANTIAGO ISRAEL MOLLEHUANCA NIÑO ASPECTOS DE VALIDACIÓN

(1 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Buena; 4 = Muy buena; 5 = Excelente)

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1. Claridad	Está redactado con lenguaje apropiado				X	
2. Objetividad	Está expresado en capacidades observables					X
3. Actualidad	Está adecuado al avance de la ciencia					X
4. Organización	Existe una organización lógica de los ítems y las variables				X	
5. Suficiencia	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes				X	
6. Intencionalidad	Está adecuada para cumplir los objetivos de la investigación					X
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos				X	
8. Coherencia	Entre las dimensiones, indicadores e ítems					
9. Metodología	Responde al propósito de la investigación				X	X
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación				X	

Coefficiente de valoración porcentual. C = Total/50

IV. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

V. RESOLUCIÓN DEL EXPERTO

Aprobado (C>75%=0.75) ☒

Desaprobado (C<75%=0.75) ☐

Nº DNI	FIRMA DEL EXPERTO	Nº DE CELULAR	LUGAR Y FECHA
23892064	 Jose Luis Ajrota Larijo Gerente de Seguridad y Salud Ocupacional C.R.N. 104445	951 203 578	Juliaca, agosto- 2025



ANEXO 1 FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital ☒

Fecha de entrega: 16 – 03– 2026

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: SANTIAGO ISRAEL MOLLEHUANCA NIÑO

Dirección: Asoc. Villa Orfelina; Mz: D; Lt. 1 – Arequipa.

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 71342466

Teléfono: 956070215 email: ssantiagoisraelmollehuancanino@gmail.com

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERIA DE SISTEMAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO DE SEGURIDAD Y GESTIÓN MINERA

Asesor: Dr. PAUL MAMANI TISNADO

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación ☐ Tesis ☒ Trabajo de Suficiencia Profesional ☐ Trabajo Académico ☐

Título: ANÁLISIS DE ACCIDENTES LABORALES EN ANDAMIOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN
DE RIESGOS EN LA CONSTRUCTORA KINGMAX AREQUIPA 2024

Palabras claves, (3 a 5 términos): Andamios, accidentes laborales, trabajo en altura, medidas preventivas,
construcción civil.

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?

2

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.

2. Referencia de tesis:

☐ Bachiller ☒ Título ☐ 2da Especialidad ☐ Maestría ☐ Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- ☒ Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- ☐ Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- ☐ No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- ☐ Sí autorizo
- ☒ No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

☐

Internacional

☒

Nacional

Línea de investigación: SEGURIDAD Y GESTIÓN DE RIESGOS – P26

Firma de Autor



huella digital

16 – MARZO – 2026

Fecha