

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA DE MINAS**

“INFLUENCIA DEL MODELO DE OBSERVACIÓN  
CONDUCTUAL PARA PREVENIR LOS ACCIDENTES  
CAUSADOS POR DESPRENDIMIENTO DE ROCAS EN LA  
EMPRESA CONSORCIO MINERO HORIZONTE S.A.,  
CAJAMARCA 2021 - 2022”

Tesis para optar al título profesional de:

**Ingeniero de Minas**

**Autores:**

Felix Carmona Bazan  
Alex Ronal Valdivia Calua

**Asesor:**

M. Sc. Danyer Stewart Giron Palomino

<https://orcid.org/0000-0001-9322-7236>

Cajamarca - Perú

## JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	DANIEL ALEJANDRO ALVA HUAMAN	<b>43006890</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	MIGUEL RICARDO PORTILLA CASTAÑEDA	<b>45209190</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	GLADYS SANDY LICAPA REDOLFO	<b>41379556</b>
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

## Tabla de contenido

<b>JURADO CALIFICADOR</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>4</b>
<b>TABLA DE CONTENIDO</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>8</b>
<b>INDICE DE ECUACIONES</b>	<b>9</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b>	<b>11</b>
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	11
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.3. OBJETIVOS	21
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	21
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i>	22
1.4. HIPÓTESIS	22
<b>CAPÍTULO II: METODOLOGÍA</b>	<b>23</b>
2.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	23
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	23
2.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS	23
2.4. PROCEDIMIENTO	24
2.5. ANÁLISIS DE DATOS	25
2.6. ASPECTOS ÉTICOS	26
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS</b>	<b>27</b>
3.1. ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN	27
3.1.1. <i>Investigación de documentación sobre accidentes leves, incapacitantes y mortales</i>	27
3.1.2. <i>Diagnóstico de fuerza laboral</i>	29
3.1.3. <i>Determinación del IPS</i>	34
3.1.4. <i>Formación del comité</i>	38
3.1.5. <i>Definición del estándar observacional</i>	40
3.2. ETAPA DE MADUREZ	41

3.2.1.	<i>Determinación del ICS</i>	41
3.2.2.	<i>Procesamiento y análisis de resultados</i>	43
3.2.3.	<i>Implementación de planes de acción propuestos por el comité</i>	52
3.3.	ETAPA DE MEJORA	52
<b>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</b>		<b>54</b>
4.1.	DISCUSIÓN	54
4.2.	CONCLUSIONES	56
<b>REFERENCIAS</b>		<b>59</b>
<b>ANEXOS</b>		<b>63</b>
	<i>ANEXO 1. Encuesta diagnóstica de fuerza laboral.</i>	63
	<i>ANEXO 2. Encuesta IPS.</i>	64
	<i>ANEXO 3. Hoja de registro de comportamientos.</i>	65
	<i>ANEXO 4. Ficha de registro de accidentes por desprendimiento rocoso.</i>	66
	<i>ANEXO 5. Base de datos de respuestas de la encuesta IPS (inicial).</i>	67
	<i>ANEXO 6. Base de datos de registro de accidentes.</i>	72
	<i>ANEXO 7. Base de datos de registro de comportamientos (inicial).</i>	73
	<i>ANEXO 8. Base de datos de respuestas de la encuesta IPS (final).</i>	74
	<i>ANEXO 9. Base de datos de registro de comportamientos (final).</i>	80
	<i>ANEXO 10. Carta de autorización.</i>	81
	<i>ANEXO 11. Validación de instrumentos de recolección de datos.</i>	82
	<i>ANEXO 12. Matriz de operacionalización de las variables.</i>	83

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1.</b> <i>DISTRIBUCIÓN DE GÉNERO DE LA FUERZA LABORAL.</i>	30
<b>TABLA 2.</b> <i>DISTRIBUCIÓN DE EDAD DE LA FUERZA LABORAL.</i>	31
<b>TABLA 3.</b> <i>DISTRIBUCIÓN POR NIVEL DE EDUCACIÓN DE LA FUERZA LABORAL.</i>	31
<b>TABLA 4.</b> <i>DISTRIBUCIÓN POR EXPERIENCIA EN LA ORGANIZACIÓN DE LA FUERZA LABORAL.</i>	33
<b>TABLA 5.</b> <i>FACTORES DE LOS ESTADOS DE COMPORTAMIENTO.</i>	36
<b>TABLA 6.</b> <i>CLASIFICACIÓN DE MADUREZ.</i>	36
<b>TABLA 7.</b> <i>DISTRIBUCIÓN DE ESTADOS DE LA MUESTRA ESTUDIADA(OCTUBRE).</i>	37
<b>TABLA 8.</b> <i>DISTRIBUCIÓN DE ESTADO DE LA MUESTRA ESTUDIADA(FEBRERO).</i>	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b> FAX COYUNTURAL DEL AÑO 2020.	12
<b>FIGURA 2.</b> DESARROLLO DEL MODELO OCAS.	27
<b>FIGURA 3.</b> ACCIDENTES LEVES E INCAPACITANTES DEL AÑO 2018.	28
<b>FIGURA 4.</b> ACCIDENTES LEVES E INCAPACITANTES DEL AÑO 2019.	28
<b>FIGURA 5.</b> ACCIDENTES LEVES, INCAPACITANTES Y MORTALES DEL AÑO 2020.	29
<b>FIGURA 6.</b> GRÁFICO DE LA DISTRIBUCIÓN DE GÉNERO DE LA FUERZA LABORAL.	30
<b>FIGURA 7.</b> GRÁFICO DE LA DISTRIBUCIÓN DE EDAD DE LA FUERZA LABORAL.	31
<b>FIGURA 8.</b> GRÁFICO DE LA DISTRIBUCIÓN POR NIVEL DE EDUCACIÓN DE LA FUERZA LABORAL.	32
<b>FIGURA 9.</b> GRÁFICO DE LA DISTRIBUCIÓN POR EXPERIENCIA EN LA ORGANIZACIÓN DE LA FUERZA LABORAL.	33
<b>FIGURA 10.</b> POLARIZACIÓN DE LA ESCALA OCAS.	34
<b>FIGURA 11.</b> ESTADOS DE LA ESCALA OCAS.	34
<b>FIGURA 12.</b> DISTRIBUCIÓN DE ESTADOS DE COMPORTAMIENTO INICIAL.	37
<b>FIGURA 13.</b> ESQUEMA DE FORMACIÓN DEL COMITÉ.	38
<b>FIGURA 14.</b> ORGANIGRAMA DEL COMITÉ.	39
<b>FIGURA 15.</b> GRÁFICA DEL ÍNDICE DE COMPORTAMIENTO SEGURO PARA OCTUBRE 2021.	42
<b>FIGURA 16.</b> GRÁFICA DEL ÍNDICE DE COMPORTAMIENTO SEGURO PARA NOVIEMBRE 2021.	42
<b>FIGURA 17.</b> GRÁFICA DEL ÍNDICE DE COMPORTAMIENTO SEGURO DE OCTUBRE VS NOVIEMBRE 2021.	43
<b>FIGURA 18.</b> DISTRIBUCIÓN DE ESTADOS DE COMPORTAMIENTO FINAL (CANTIDAD DE PERSONAS).	44
<b>FIGURA 19.</b> DISTRIBUCIÓN DE ESTADOS DE COMPORTAMIENTO FINAL (EN PORCENTAJE).	45
<b>FIGURA 20.</b> COMPARACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ESTADOS DE COMPORTAMIENTO FINAL (CANTIDAD DE PERSONAS).	45
<b>FIGURA 21.</b> COMPARACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE ESTADOS DE COMPORTAMIENTO FINAL (EN PORCENTAJE).	46
<b>FIGURA 22.</b> GRÁFICA DEL ÍNDICE DE COMPORTAMIENTO SEGURO PARA DICIEMBRE 2021.	47
<b>FIGURA 23.</b> GRÁFICA DEL ÍNDICE DE COMPORTAMIENTO SEGURO PARA ENERO 2022.	48
<b>FIGURA 24.</b> GRÁFICA DEL ÍNDICE DE COMPORTAMIENTO SEGURO PARA DICIEMBRE 2021 VS ENERO 2022.	48
<b>FIGURA 25.</b> GRÁFICA DEL ÍNDICE DE COMPORTAMIENTO SEGURO PARA OCTUBRE 2021 VS NOVIEMBRE 2021 VS DICIEMBRE 2021 VS ENERO 2022.	49
<b>FIGURA 26.</b> DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DEL PORCENTAJE DE MADURES DE LAS 120 PERSONAS AL INICIO DEL INFORME.	50
<b>FIGURA 27.</b> LÍNEA DE TENDENCIA PARA EL PORCENTAJE DE MADURES DE LAS 120 PERSONAS AL INICIO DEL INFORME.	50
<b>FIGURA 28.</b> DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DEL PORCENTAJE DE MADURES DE LAS 120 PERSONAS AL FINAL DEL INFORME.	51
<b>FIGURA 29.</b> LÍNEA DE TENDENCIA PARA EL PORCENTAJE DE MADURES DE LAS 120 PERSONAS AL FINAL DEL INFORME.	51

## INDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN 1. <i>CLASIFICACIÓN DE MADURES.</i>	36
ECUACIÓN 2. <i>PORCENTAJE DE MADURES.</i>	37
ECUACIÓN 3. <i>PORCENTAJE DE ÍNDICE DE COMPORTAMIENTO SEGURO.</i>	41

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo de estudio, aplicar el Modelo de observación conductual aplicado a la seguridad (OCAS) con la finalidad de modificar la conducta de los trabajadores, para prevenir los accidentes generados por desprendimiento de rocas en la empresa minera Consorcio Minero Horizonte y así mejorar los indicadores de seguridad dentro de la empresa, buscando en un corto plazo generar en los trabajadores un cambio de actitud. y la generación de una cultura de seguridad en todos los trabajadores a largo plazo. Mediante el análisis con herramientas tecnológicas para el reporte de comportamientos, evidenciamos que hubo un incremento en el promedio final para en %ICS, en octubre del 2021 se obtuvo 21.8% ya para el mes enero 2022 aumenta hasta un 30.1%. Respecto al estado de comportamiento del trabajador detallamos que el comportamiento de dependencia disminuyo de 59.17% a 39.17%; el comportamiento de independencia aumento de 36.67% a 45% y el comportamiento de interdependiente su valor aumenta de 1.67% a 13.33% es así que demostramos la influencia que tiene el cambio conductual de los trabajadores para llegar a un estado de comportamiento interdependiente donde el trabajador se cuida a sí mismo y también a los que le rodean, incrementando gradualmente los comportamientos seguros y dejando atrás los comportamientos inseguros.

**PALABRAS CLAVES:** Modelo OCAS, desprendimiento de rocas, comportamiento.

## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**

## REFERENCIAS

- Almeida, M. D. (2019). Estudio de caso sobre la gobernanza del sector minero en el Ecuador.  
Recuerado de: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/44876>
- Montero Martínez, R. (2003). Siete principios de la Seguridad Basada en los Comportamientos. Facultad de Ingeniería Industrial, ISPJAE, La Habana, Cuba.  
Recuperado de:  
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev\\_IN SH T/2003/25/seccionTecTextCompl1.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev_IN SH T/2003/25/seccionTecTextCompl1.pdf)
- Ewes Blas, L. A. (2011). Desprendimiento Rocas Que generan accidentes fatales en la minería peruana. *[Tesis para optar por el título de ingeniera de minas, Universidad Nacional “Santiago Antúnez de Mayolo]*. Recuperado de:  
<https://docplayer.es/3610783-Desprendimiento-de-rocas-que-generan-accidentes-fatales-en-la-mineria-peruana.html>
- Damonte, G. (2016). Minería, Estado y comunidades: cambios institucionales en el último ciclo de expansión extractiva en el Perú. Un balance de investigación. Clacso, 403–444.  
Recuperado de:  
[http://biblioteca.clacso.edu.ar/Peru/grade/20170417125644/mineriaestadocomunidades\\_GD\\_35.pdf](http://biblioteca.clacso.edu.ar/Peru/grade/20170417125644/mineriaestadocomunidades_GD_35.pdf)
- Favian Flores, E. R., & Guerrero Porras, J. paul. (2017). “Aplicación De La Geomecánica En Los Frentes De Avances De Carbón Para Prevenir Accidentes Por Desprendimientos De Rocas En La Cia. Minera Reyna Cristina – Ancash.” *[Tesis para optar por el título de ingeniero minero, Universidad Nacional de Huancavelica]*. Recuperado de:  
<http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1069>

Huanca Huamaní, Y. L. (2016). Propuesta de mejora del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en las labores de minería subterránea mina Century Mining 2014. [Tesis para optar por el título Profesional de Ingeniero de Seguridad Industrial y Minera, Universidad Tecnológica del Perú]. Recuperado de: <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/938>

Julca Gonza, F. de M. S., Barbosa Borges, G., & Julca Gonza, E. L. (2021). Algunos Aspectos Sobre La Minería Y El Trabajo Informal En El Perú Y En El Contexto De La Pandemia. PEGADA - A Revista Da Geografia Do Trabalho, 260–274. recuperado de: <https://doi.org/10.33026/peg.v21i3.7818>

Mamani Ticona, E. (2018). Control de riesgos aplicando un sistema de Seguridad Basada en el Comportamiento en la empresa contratista Mincoser-Cuajone 2016. 141. Recuperado de: <http://repositorio.unam.edu.pe/handle/UNAM/88>

Massa, P., Del Cisne Arcos, R., & Maldonado, D. (2018). Minería a gran escala y conflictos sociales: un análisis para el sur de Ecuador. Problemas Del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía, 194. Recuperado de: <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2018.194.63175>

Mendoza Moreira, L. D. (2019). Gestión de la seguridad basada en comportamientos. Revista San Gregorio, 138. Recuperado de: <https://doi.org/10.36097/rsan.v0i31.964>

Orellana Mendoza, E. E. (2016). Influencia De La Calidad Del Por Caída De Rocas En Minas. Recuperado de; <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/4598/OrellanaMendoza.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pantoja Timarán, F. H., & Pantoja Barrios, S. D. (2016). Problemas y desafíos de la minería de oro artesanal y en pequeña escala en Colombia. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, 2. Recuperado de: <https://doi.org/10.18359/rfce.2217>

Quispe Otiniano, G. J. (2019). Aplicación de un Sistema de Gestión de seguridad para disminuir los Accidentes en la Recuperación de Puentes y Pilares de la Zona Las Torres, Cociación de la Empresa Minera Marsa. 82. Recuperado de: [https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/15736/Quispe Otiniano%2C Geiner Joel.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/15736/Quispe%20Otiniano%20Geiner%20Joel.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Rodríguez, P., Calderón, M., Berrocal, L., & Medina, A. (2018). OCAS-Generando una Cultura de Seguridad. *Instituto de Investigación de La Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalurgica y Geográfica*, 20(40), 42–47. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/304894286.pdf>

Ruiz Pérez, G. (2019). Accidentes de trabajo mortales en España: Una visión histórica-estructural. Recuperado de: <https://repositorio.uam.es/handle/10486/688826>

Silva Endara, M. G. (2018). “Diseño De Un Programa Integral De Seguridad Basada En El Comportamiento Enfocado a Incrementar El Nivel De Cultura De Seguridad En El Trabajo De Una Empresa Agroindustrial Ecuatoriana.” 21, 1–9.

Tenorio Paz, S. (2017). Diseño de un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional para Reducir los Accidentes de Trabajo en la Empresa Planta Chancadora Piedra Azul SRL 2017. Recuperado de: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/27369/Tenorio\\_PSH.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/27369/Tenorio_PSH.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

ministerio de energía y minas. (s.f.). *Estadística de accidentes mortales en el sector minero*. Recuperado de:

[http://www.minem.gob.pe/\\_estadistica.php?idSector=1&idEstadistica=12464](http://www.minem.gob.pe/_estadistica.php?idSector=1&idEstadistica=12464)

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2019). *Análisis Estadístico de Seguridad y Compendio Ilustrativo de Accidentes en el Sector de Mediana Minería y Gran Minería – 2018: Análisis estadístico de accidentes mortales 2018*. Editorial Osinerming. Recuperado de:

[https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro\\_documental/mineria/Documentos/Publicaciones/Compendio-Ilustrativo-Accidentes-Mineria-2018.pdf](https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/mineria/Documentos/Publicaciones/Compendio-Ilustrativo-Accidentes-Mineria-2018.pdf)

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (2020). *Análisis Estadístico de Seguridad y Compendio Ilustrativo de Accidentes en el Sector de Mediana Minería y Gran Minería – 2019: Análisis estadístico de accidentes mortales 2019*. Editorial Osinerming. Recuperado de:

[https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro\\_documental/mineria/Documentos/Publicaciones/Compendio-Ilustrativo-Accidentes-Mineria-2019.pdf](https://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/mineria/Documentos/Publicaciones/Compendio-Ilustrativo-Accidentes-Mineria-2019.pdf)

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería. (s.f.). *Accidentes mortales en minería*. Recuperado de:

<https://www.osinergmin.gob.pe/empresas/mineria/dashboards/accidentes-mortales-mineria>