

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
“BENEDICTO XVI”

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA DE MINAS



**“DISEÑO DE MALLA DE PERFORACIÓN Y VOLADURA Y SU
INCIDENCIA EN COSTOS, CASO GALERÍA 2 – MINA JHON -
ZONA LA FUNDICIÓN – LLACUABAMBA”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA DE MINAS**

AUTOR

Br. Alonzo Enco, Jhoselin Arleth

<https://orcid.org/0009-0002-8520-3474>

ASESOR

Mg. Palacios Polo, José Luis

<https://orcid.org/0009-0002-6004-0824>

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Procesos y Tecnología

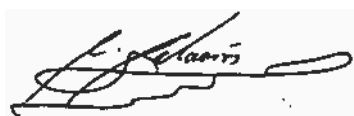
TRUJILLO – PERÚ

2025

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD

Señor Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura:

Yo, Palacios Polo José Luis con DNI N° 18021654, como asesor del trabajo de investigación titulado **“DISEÑO DE MALLA DE PERFORACIÓN Y VOLADURA Y SU INCIDENCIA EN COSTOS, CASO GALERÍA 2 – MINA JHON - ZONA LA FUNDICIÓN – LLACUABAMBA”**, desarrollado por la egresada Alonzo Enco, Jhoselin Arleth con DNI 61525209, del Programa de estudios de Ingeniería de Minas, considero que dicho trabajo reúne las condiciones técnicas y científicas, las cuales están alineadas a las normas establecidas en el Reglamento de Estudiantes y de Grados y Títulos de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en la normativa para la presentación de trabajos de titulación de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Por tanto, autorizo la presentación del mismo ante el organismo pertinente para que sea sometido a evaluación por los jurados designados por la mencionada facultad.



Ms. José Luis Palacios Polo

Asesor

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

EXMO. MONS. GILBERTO ALFREDO VIZCARRA MORI, S.J.

Arzobispo Metropolitano de Trujillo

Gran Canciller

Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”

DR. MARCOANTONIO PACHERRES TORREJON

Rector de la Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”

DRA. SILVIAANA VALVERDE ZAVALETA

Vicerrectora Académica

DRA. GINA GENARA ZAVALETA ESPEJO

Vicerrectora de Investigación

MG. HENRY ALEXANDER CHIPANA SALDAÑA

Decano de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura

DRA. TERESA SOFÍA REATEGUI MARÍN

Secretaria General

DEDICATORIA

Dedico este informe de tesis a mi madre, hermanos y mi hija, quienes me han apoyado en cada etapa de mi vida.con su cariño incondicional, valiosas bendiciones apoyo constante y paciencia.

A mis docentes,cuyas enseñanzas, conocimientos, valores y principios han forjado en mi grandes anhelos de continuar.

Jhoselin Arleth Alonzo Enco

AGRADECIMIENTO

Expreso mi mayor agradecimiento a mi madre María Leonor Enco López y a mis hermanos Dayana Aimee Alonzo Enco, Jhonnier Alexander Alonzo Enco y Arialis Leandry Alonzo Enco por su afecto incondicional, por su apoyo inquebrantable y sus valiosas orientaciones, que han sido mi guía en momentos difíciles. Sin su inspiración y dedicación, no habría logrado llegar a este punto.

Así mismo agradecer infinitamente a mi madre por su inagotable paciencia, sus mensajes de ánimo, por enseñarme el valor de la perseverancia y el trabajo duro. Gracias por ser mi pilar y mi fortaleza.

Agradezco a mi asesor, al Mg. José Palacios Polo, por su entrega y paciencia infinita, su guía académica, llena de sabiduría e inspiración, ha sido esencial para moldear esta investigación y contribuir a mi desarrollo como investigador.

Jhoselin Arleth Alonzo Enco

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

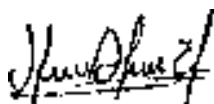
Yo, Br. Alonzo Enco, Jhoselin Arleth con DNI, N° 61525209, egresado del Programa de Estudios de Pregrado de Ingeniería de Minas de la **Universidad Católica de Trujillo “Benedicto XVI”**, doy fe de que he seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos establecidos por la **Facultad de Ingeniería y Arquitectura** para la elaboración y sustentación del informe de tesis titulado: **“DISEÑO DE MALLA DE PERFORACIÓN Y VOLADURA Y SU INCIDENCIA EN COSTOS, CASO GALERÍA 2 – MINA JHON - ZONA LA FUNDICIÓN – LLACUABAMBA”**, el cual consta de un total de **108 páginas**, incluyendo tablas y figuras y **15 páginas de anexos**.

Dejo constancia de la **originalidad y autenticidad** de la mencionada investigación y declaro, bajo juramento y en cumplimiento de los principios éticos, que el contenido del documento es **de mi exclusiva autoría** en cuanto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizo que los fundamentos teóricos están debidamente sustentados en fuentes bibliográficas, asumiendo la responsabilidad de cualquier omisión involuntaria en la citación de autores.

En este sentido, declaro que el uso de herramientas de inteligencia artificial en el presente trabajo se ha limitado exclusivamente a la mejora de la redacción y corrección de errores gramaticales y sintácticos, sin que ello haya influido en la generación del contenido, análisis o interpretación de los resultados de la investigación.

Del mismo modo, reconozco que cualquier vulneración a los derechos de autor derivada del presente trabajo será de mi exclusiva responsabilidad, asumiendo las consecuencias académicas y legales que pudieran derivarse conforme a la normativa vigente.

El autor



Alonzo Enco, Jhoselin Arleth

DNI 61525209

ÍNDICE

DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD	2
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	6
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
I. INTRODUCCIÓN	12
II. METODOLOGÍA	36
2.1. Enfoque, tipo.....	36
2.2. Diseño de investigación	36
2.3. Población y muestra.....	36
2.4. Técnicas e instrumentos de recojo de datos	36
2.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	37
2.6. Aspectos éticos en investigación.....	37
III. RESULTADOS.....	38
IV. DISCUSIÓN	79
V. CONCLUSIONES	82
VI. RECOMENDACIONES	83
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
ANEXOS	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Espaciamiento de taladros de acuerdo a tipo de roca.....	22
Tabla 2. coeficiente de roca	22
Tabla 3. Relación burden espaciamento y factor de fijación de acuerdo a salida de taladros.....	29
Tabla 4. recomendaciones en fase de excavación	30
Tabla 5. recomendaciones en fase de apoyo	31
Tabla 6. Sección de labor	39
Tabla 7. Sección de labor	39
Tabla 8. Distribución de taladros de la presente malla actual.....	40
Tabla 9. Número de taladros y distribución de explosivo.....	41
Tabla 10. Características del explosivo.....	44
Tabla 11. Resumen de malla de perforación.	58
Tabla 12. Datos de explosivos de la malla	59
Tabla 13. Costo unitario de explosivo en fase inicial	65
Tabla 14. Costo unitario de explosivo con mejoramiento de malla.....	67
Tabla 15. Comparación de costo actual vs mejorado.....	68
Tabla 16. Resumen de costos de equipo y accesorios.....	76
Tabla 17. Resumen de costos de EPP	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Partes de una malla de perforación.....	23
Figura 2. Trazos de malla de perforación	24
Figura 3. Plano longitudinal – Mina Jhon.....	38
Figura 4. Malla de perforación actual	40
Figura 5. Área de Sección.....	41
Figura 6. Configuración de los taladros.....	59
Figura 7. Cargado de los taladros de corona.....	60
Figura 8. Taladros de arranque y hastiales.....	60
Figura 9. Taladros de arrastre	61
Figura 10. Taladros de los 4 cuadrantes y auxiliar de corona.....	61
Figura 11. Iniciadores	62
Figura 12. Simulación de la voladura	62
Figura 13. Curva de isotiempos	63
Figura 14. Análisis de energía a 0.7 metros de collar del taladro	63
Figura 15. Análisis de energía a 1.0 metro de taladro.....	64
Figura 16. Análisis de energía a 1.5 metros del taladro	64

RESUMEN

La investigación presente tuvo como principal finalidad diseñar la malla de perforación y voladura para evaluar la incidencia en los costos operativos de la Galería 2 – Mina Jhon – Zona la Fundición – Llacuabamba. Consigo presenta un diseño no experimental, de nivel descriptivo, tomando como muestra la Galería 2 presente en la Mina Jhon – Zona la Fundición – Llacuabamba. Como fase inicial se buscó data inicial, parámetros geomecánicos tales como GSI, densidad de roca, RQD, sirviendo como cálculo inicial en el desarrollo de la nueva malla de perforación y voladura. Además, se empleó parámetros operativos como diámetros de perforación, longitud de barras, sección de labor diseñada y otros que involucren en el presente cálculo. Finalmente, la aplicación del método de Holmberg, ofreció distribuir de manera uniforme la energía respectiva sin afectar la roca circundante, además de mejorar la fragmentación y ofrecer un mayor avance para lograr el objetivo de planeamiento.

Palabras claves: Perforación, Voladura, malla de perforación, R. Holmberg.

ABSTRACT

The main purpose of this research was to design the drilling and blasting grid to evaluate the impact on operating costs of Gallery 2 – Jhon Mine – La Fundición Zone – Llacuabamba. It presents a non-experimental, descriptive design, taking as a sample Gallery 2 in the Jhon Mine – La Fundición Zone – Llacuabamba. As an initial phase, initial data was sought, including geomechanical parameters such as GSI, rock density, and RQD, which served as an initial calculation in the development of the new drilling and blasting grid. In addition, operational parameters such as drilling diameters, rod lengths, designed work section, and others involved in the present calculation were used. Finally, the application of the Holmberg method offered uniform distribution of the respective energy without affecting the surrounding rock, in addition to improving fragmentation and offering greater progress to achieve the desired results. Finally, the application of the Holmberg method provided a uniform distribution of the respective energy without affecting the surrounding rock, in addition to improving fragmentation and offering greater progress toward achieving the planning objective.

Keywords: Drilling, Blasting, drilling mesh, R. Holmberg.

Facultad De INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ALONZO ENCO JHOSELIN ARLETH

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:old::3117:593231430

Fecha de entrega

20 may 2026, 14:49 GMT+0

Fecha de descarga

20 may 2026, 14:55 GMT+0

Nombre del archivo

ALONZO ENCO JHOSELIN ARLETH.docx

Tamaño del archivo

30.0 MB

151 páginas

21.057 palabras

115.451 caracteres

20% Similitud general

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

Filtrado desde el Informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 10%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 16%  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.

Fuentes principales

- 18%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 16%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Trabajos del estudiante POSGRADO on 2025-08-28	3%
2	Internet repositorio.uct.edu.pe	3%
3	Trabajos del estudiante PREGRADO on 2025-11-29	2%
4	Internet bibliotecas.unsa.edu.pe	2%
5	Internet hdl.handle.net	1%
6	Internet dspace.unitru.edu.pe	1%
7	Trabajos del estudiante Universidad Continental on 2020-09-09	<1%
8	Trabajos del estudiante POSGRADO on 2025-08-21	<1%
9	Internet repositorio.ucv.edu.pe	<1%
10	Internet repositorio.unh.edu.pe	<1%
11	Internet repositorio.unap.edu.pe	<1%

12	Internet	repositorio.upn.edu.pe	<1%
13	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica de Trujillo on 2020-08-12	<1%
14	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Ingenieria on 2025-12-22	<1%
15	Internet	apirepositorio.unh.edu.pe	<1%
16	Publicación	Huanyu Wu, Wenwen Zhou, Zhikang Bao, Wujian Long, Kunyang Chen, Kun Liu. "...	<1%
17	Internet	repositorio.unamba.edu.pe	<1%
18	Internet	repositorio.continental.edu.pe	<1%
19	Publicación	Jian-Sheng Liu, Hua-Lin Liao, Zhe Huang, Feng-Tao Qu, Fang Shi, Tian-Yu Wu. "For...	<1%
20	Trabajos del estudiante	Universidad Continental on 2019-11-20	<1%
21	Internet	repositorio.unsa.edu.pe	<1%
22	Internet	docplayer.es	<1%
23	Trabajos del estudiante	Universidad Continental on 2021-12-02	<1%
24	Publicación	Aruhuanca Ordoñez, Fiorella Pilar, "Análisis de la producción y rentabilidad en la ...	<1%
25	Trabajos del estudiante	PREGRADO on 2025-10-24	<1%

26	Publicación	Flores Soncco, Edwar. "Percepción de los trabajadores respecto a la capacidad de ...	<1%
27	Publicación	Cari Pacheco, Rosabel Michell. "La nutrición y su influencia en el rendimiento esc...	<1%
28	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Trujillo on 2021-10-15	<1%
29	Trabajos del estudiante	Universidad Católica de Trujillo on 2026-02-09	<1%
30	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurimac on 2024-11-20	<1%
31	Publicación	Yang He, Yulin Ding, Qing Zhu, Haoyu Wu, Yongxin Guo, Qiang Wang, Runfang Zh...	<1%
32	Publicación	Jine Cao, Jingchao Chen, Jinhe Bai, Hongyun Zhang, Pinlu Cao. "Reverse circulatio...	<1%
33	Trabajos del estudiante	Universidad Catolica de Trujillo on 2023-04-19	<1%
34	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurimac on 2025-08-13	<1%
35	Internet	repositorio.unsch.edu.pe	<1%
36	Internet	repositorio.ucsm.edu.pe	<1%
37	Trabajos del estudiante	uncedu on 2025-01-05	<1%
38	Publicación	"Tendencias en la investigación universitaria. Una visión desde Latinoamérica. Vo...	<1%
39	Internet	repositorio.undac.edu.pe	<1%

40	Trabajos del estudiante	Universidad Continental on 2023-08-21	<1%
41	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Moquegua on 2025-06-06	<1%
42	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga on 2021-05-23	<1%
43	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga on 2024-06-26	<1%
44	Trabajos del estudiante	Universidad Privada del Norte on 2025-05-14	<1%
45	Trabajos del estudiante	Universidad Tecnológica del Peru on 2020-11-13	<1%
46	Publicación	Chino Quispe, Lizbeth Nora. "Adicionales de obra en la ejecución de proyectos de ...	<1%
47	Trabajos del estudiante	PREGRADO on 2025-09-22	<1%
48	Trabajos del estudiante	Universidad Continental on 2019-11-20	<1%
49	Trabajos del estudiante	Universidad Continental on 2022-10-18	<1%
50	Trabajos del estudiante	Universidad Nacional de Ingeniería on 2026-03-18	<1%
51	Internet	tesis.unap.edu.pe	<1%
52	Trabajos del estudiante	uni on 2024-12-24	<1%



Facultad De INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ALONZO ENCO JHOSELIN ARLETH

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid::3117:593231430

Fecha de entrega
20 may 2026, 14:49 GMT+0

Fecha de descarga
20 may 2026, 14:55 GMT+0

Nombre del archivo
ALONZO ENCO JHOSELIN ARLETH.docx

Tamaño del archivo
30.0 MB

151 páginas
21.057 palabras
115.451 caracteres



*% detectado como IA

La detección de IA incluye la posibilidad de que haya falsos positivos. Aunque cierto texto en esta entrega se generó probablemente con IA, los puntajes inferiores al umbral del 20 % no aparecen porque tienen una mayor probabilidad de falsos positivos.

Precaución: Se necesita revisión.

Es esencial comprender los límites de la detección de IA antes de tomar decisiones acerca del trabajo del estudiante. Te alentamos a obtener más información acerca de las funciones de detección de IA de Turnitin antes de usar la herramienta.

Aviso legal

Nuestra evaluación de escritura con IA está diseñada para ayudar a los académicos a identificar texto que podrían haberse preparado mediante una herramienta de IA generativa. Es posible que nuestra evaluación de escritura con IA no siempre sea precisa (existe la posibilidad de que identifique erróneamente redacciones probablemente generadas por humanos como generadas por IA, y redacciones probablemente generadas por IA como generadas por humanos), por lo que no debe usarse como único fundamento para aplicar sanciones a un estudiante. Para determinar si es un caso de deshonestidad académica, se necesita de un escrutinio mayor y el juicio humano, junto con la aplicación de las políticas académicas específicas de la organización.