

ESCUELA DE POSTGRADO NEUMANN

MAESTRÍA EN GESTIÓN MINERA Y AMBIENTAL



“Propuesta de mejora del manejo de residuos sólidos de voladura en Mina Justa – Marcobre S.A.C.”

**Trabajo de Investigación
para optar el Grado a Nombre de la Nación de:**

Maestro en
Gestión Minera y Ambiental

Autores:

Ing. Ramos Arocutipa, Amador
Ing. Huanqui Pino, Ofelia

Docente Guía:

Mg. Yábar Vega, Ben Yúsef Paul

TACNA – PERÚ

2020

“El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en este trabajo son de exclusiva responsabilidad del (los) autor (es)”

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Índice de contenidos	I
Índice de tablas	III
Índice de figuras	IV
Resumen	VI
Introducción	VIII

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

1.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO MINERO	01
1.2 PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA	01
1.3 OBJETIVOS	03
1.4 JUSTIFICACIÓN	03
1.5 DEFINICIONES	06
1.6 METODOLOGÍA	07
1.7 ALCANCES Y LIMITACIONES	10

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	12
2.2 IMPORTANCIA DE LOS TÓPICOS CLAVES	18
2.3 ANÁLISIS COMPARATIVO	25
2.4 ANÁLISIS CRÍTICO	27

CAPÍTULO III

MARCO REFERENCIAL

3.1 RESEÑA HISTÓRICA	32
3.2 FILOSOFÍA ORGANIZACIONAL	33
3.3 DISEÑO ORGANIZACIONAL	34
3.4 PRODUCTOS Y/O SERVICIOS.....	35
3.5 DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL	35

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 PROPUESTA DE LA MEJORA.....	39
4.2 DIAGNÓSTICO	40
4.3 DISEÑO DE LA MEJORA.....	52
4.4 MECANISMOS DE CONTROL.....	68

CAPÍTULO V

SUGERENCIAS

5.1 CONCLUSIONES	73
5.2 SUGERENCIAS.....	75
5.3 BIBLIOGRAFÍA	76
5.4 ANEXOS	
– ANEXO N° 1	78
TABLA DE CÓDIGO DE COLORES PARA LOS RESIDUOS DEL ÁMBITO MUNICIPAL Y NO MUNICIPAL	
– ANEXO N° 2	80
GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS EN EL PERÚ	
– ANEXO N° 3.....	83
HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD MSDS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Base Legal	16
Tabla 02: Tópico Independiente – Residuos Sólidos	19
Tabla 03: Tópico Dependiente Contaminación Ambiental	21
Tabla 04: Clases de Residuos Sólidos	23
Tabla 05: Caracterización del material de cobertura	60
Tabla 06: Riesgo Admisible de Estructuras	64
Tabla 07: Taludes de corte recomendados	65
Tabla 08: Taludes de relleno – conformación de la estructura	66
Tabla 09: Cobertura final para cierre	67
Tabla 10: Matriz de análisis	70
Tabla 11: Resumen de Control de la Propuesta de Mejora	71
Tabla 12: Análisis del Presupuesto de Mejora	72
Tabla 13: Código de colores para los residuos del ámbito municipal.....	78
Tabla 14: Código de colores para los residuos del ámbito no municipal.....	79
Tabla 15: Características de los Residuos Peligrosos.....	81
Tabla 16: Materiales a usar en voladura.....	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Propagación de Contaminantes	30
Figura 02: Organigrama general de la minera Marcobre	34
Figura 03: Almacén Temporal de Residuos	42
Figura 04: Sacos de Maxi Bags	42
Figura 05: Cables eléctricos utilizados en voladura electrónica	43
Figura 06: Envolturas del Exsaline	43
Figura 07: Bolsas Rojas para derrames de mezclas explosivas	44
Figura 08: Línea silenciosa	44
Figura 09: Las bolsas rojas para acopio de materiales peligrosos	45
Figura 10: Bolsas de Maxi Bags	45
Figura 11: Personal tde la contratista EXSA S.A.	46
Figura 12: Almacén Temporal de Residuos de la Mina Justa	47
Figura 13: Patio de acopio y clasificación de los residuos sólidos	47
Figura 14: Almacén temporal de residuos en la Mina Justa	48
Figura 15: Coberturas improvisadas.....	48
Figura 16: Divisiones con mallas rache	49
Figura 17: Piso inadecuado de material suelto	49
Figura 18: Materiales peligrosos	50
Figura 19: Acopio de materiales peligrosos	50
Figura 20: Personal trasladando los Maxi Bag	51
Figura 21: Ubicación del RR.SS proyectado- Mina Justa	56
Figura 22: Proyección del personal Marcobre.....	58
Figura 23: Símbolos de peligrosidad	80
Figura 24: Hoja de datos MSDS - Emulsión Matriz	86
Figura 25: Nitrato de Amonio Quantex	88

Figura 26: Hoja MSDS - Booster pentolita	90
Figura 27: Hoja MSDS - Línea silenciosa de encendido	91
Figura 28: Fulminante balístico	93
Figura 29: Hoja MSDS - Emulsión explosiva	94
Figura 30: Detonador no eléctrico exanel	96
Figura 31: Detonador no eléctrico exanel	98
Figura 32: Cordón detonante	100
Figura 34: Detonadores, electrónicos	102

RESUMEN

El Proyecto de la Mina Justa de Marcobre S.A.C. se encuentra en la Etapa de Construcción y Exploración. Acorde con el Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, se ha elaborado el presente trabajo de investigación como una propuesta de mejora al tratamiento adecuado de los residuos provenientes de los diferentes materiales utilizados en los trabajos de voladura,

Se tiene como objetivo general “Proponer una mejora del manejo adecuado de residuos sólidos provenientes de explosivos, agentes y accesorios de voladura en la Mina Justa”. Los objetivos específicos son dos: Realizar un diagnóstico y analizar la problemática del manejo integral de residuos sólidos, y diseñar la propuesta de mejora del manejo de los residuos sólidos de voladura.

Se desarrolló una Propuesta de Mejora para el Manejo de Residuos de Voladura en la mina Justa - Marcobre S.A.C., de acuerdo a la Normatividad vigente en el país y la problemática actual del proyecto Minero que se enfoca principalmente al manejo integral de los residuos sólidos o desechos provenientes de las actividades de voladura, considerados como materiales peligrosos al contacto con los seres humanos, y la metodología práctica para su eliminación y no genere además del riesgo al quien tiene contacto con ello.

Se concluye el trabajo resaltando la importancia de implementar el manejo adecuado de los residuos y desechos provenientes de los explosivos, accesorios o detonantes y agentes de voladura, segregando por separado del resto de residuos por ser considerados como material peligroso, dando un tratamiento especial. El proyecto de relleno sanitario que está en marcha será de gran utilidad e importancia para el desarrollo minero de la mina Justa. Con la adopción de técnicas en el

programa de manejo de residuos sólidos, implementando codificación de los lugares de acopio y estableciendo una base de datos que permitirá identificar el tipo de mayor predominancia, volúmenes segregados, etc.

El cuadro de análisis de presupuesto cuyos costos son aproximaciones, en vista que los datos por parte de la empresa son reservados, se aprecia que el manejo de RR.SS actual representará un costo más elevado en: mantenimiento de camión recolector, transporte del material de desecho fuera de la mina, mantenimiento de la precaria infraestructura, que comparados con los de la propuesta se tendrá un relleno sanitario en mina y solo los materiales peligrosos serán evacuados fuera de ella, la infraestructura será más segura, mejor implementada, existirá mayor orden y por consiguiente bajo presupuesto en mano de obra principalmente.

INTRODUCCIÓN

El proyecto minero mina Justa pertenece a la empresa minera Marcobre S.A.C. de capitales peruanos y cuenta con el respaldo de la empresa más importante del país, Minsur S.A., que representa la división minera de Breca Grupo Empresarial, quien adquirió a través de la subsidiaria Cumbres Andinas S.A. el **100% del total de sus acciones que son el reflejo de sus valores corporativos.**

El Proyecto se ubica en la comprensión del distrito de Marcona, provincia de Nazca, región Ica, aproximadamente a 405 km al sur este de Lima, a 40 km al sureste de Nazca y a 24 km al noreste del centro poblado (CP) San Juan de Marcona, a una altitud de 800 msnm. Al Proyecto se accede principalmente por la Panamericana Sur (km 488), posteriormente se toma el desvío a San Juan de Marcona, y finalmente se recorre por una vía afirmada de 6 km aproximadamente.

En el capítulo I, denominado ANTECEDENTES DEL ESTUDIO, se presenta el planteamiento del problema, los objetivos, la justificación, definiciones, la metodología propuesta, alcances y limitaciones.

En el capítulo II, MARCO TEÓRICO, describe las conceptualizaciones e importancia de las variables o tópicos claves en cuanto al manejo de residuos en minería, voladura y la base legal.

En el capítulo III, MARCO REFERENCIAL, se realiza la descripción del Proyecto Mina Justa de Marcobre S.A.C., su filosofía organizacional, diseño organizacional, productos y/o Servicios y el diagnóstico organizacional.

En el capítulo IV, RESULTADOS, se describe la importancia de implementar una Propuesta de Mejora, un diagnóstico del manejo actual de residuos en la mina

Justa y su almacenamiento, además se presenta un diseño de la mejora mediante un programa de manejo de residuos sólidos y su mecanismo de control.