

FACULTAD DE INGENIERÍA



CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“PROPUESTA DE SOBRE-ELEVACIÓN DE
PRESA DE RELAVES CON SUELO REFORZADO”

Trabajo de investigación para optar el grado de:

Bachiller en Ingeniería Civil

Autor:

PEDRO MIGUEL MALDONADO TOLENTINO

Asesor:

Mg Ing. Arturo Dávila Obando

Lima - Perú

2019

DEDICATORIA

A mi esposa, madre, tíos y familiares por el apoyo incondicional en esta etapa de
superación y progreso

AGRADECIMIENTO

A la universidad por brindar con docentes de primer nivel en enseñanza educativo y volcar los conocimientos aprendidos en él cada día a día de su vida profesional muchas gracias

Tabla de contenido

<u>DEDICATORIA</u>	2
<u>AGRADECIMIENTO</u>	3
<u>TABLA DE CONTENIDO</u>	4
<u>ÍNDICE DE TABLAS</u>	5
<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u>	6
<u>RESUMEN</u>	7
<u>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</u>	8
<u>1.1. Realidad problemática</u>	8
<u>1.2. Formulación del problema</u>	8
<u>1.3. Objetivos</u>	8
<u>CAPÍTULO II: METODOLOGÍA</u>	9
<u>CAPÍTULO III: RESULTADOS</u>	10
<u>CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES</u>	12
<u>REFERENCIAS</u>	13
<u>ANEXOS</u>	14

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Algunos casos de fallas de presa de relaves en el Perú.</i>
Tabla 2	<i>Algunos casos de fallas de presa en el mundo.</i>
Tabla 3	<i>Causas de fallas y accidentes ocurridos en los depósitos de relaves operativos y en abandono a nivel mundial.</i>
Tabla 4	<i>Comparación de precios de presa con suelo reforzado y presa con tierra normal</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Número de incidentes versus principales mecanismos de fallas de los diferentes tipos de presas de residuos mineros de acuerdo al sistema de cierre utilizado (Oldecop & Rodriguez , 2007)
- Figura 02.** Falla de la presa de Iwiny (Polonia , 1976)
- Figura 3.** Planta general de la mina animon – Cía. Volcán zona afectada para el estudio
- Figura 4.** Tierra reforzada con plancha metálica
- Figura 5.** Sección Tipia de Suelo reforzado
- Figura 6.** Deformaciones en elementos de suelo con y sin refuerzo
- Figura 7.** Tipos de geomalla estructural
- Figura 8.** Entrabamiento de la geomalla con las partículas

RESUMEN

La minería en el Perú será uno de los pilares de la economía por la alta demanda de materia prima esto hace que se realicen ampliación de sus operaciones y procesamiento del mineral, por lo que se requiere capacidad de almacenamiento de sus desechos contaminantes depositados a una presa de relaves para mitigar el impacto ambiental que esta generaría, que ha llevado a conflictos sociales vulnerables a su entorno de desarrollo y atado a un espacio geográfico.

La aplicación del suelo reforzado en espacios geográfico reducido sería la opción más viable por su menor costo, tiempo, mayor calidad y seguridad, reduciendo el impacto ambiental, social que esta construcción genera. Los resultados obtenidos determina que el uso de suelo reforzado con geomalla Uniaxial genera una reducción de costo de 27.10% global. La estabilidad del factor de seguridad de la presa en condición estática cumple >1.5 con la norma del ministerio de energía y minas.

PALABRAS CLAVES: Suelo reforzado, Sobre-elevación, Presa de relaves, Geomalla, Contaminación ambiental, Impacto social, Minería, Comunidades).

NOTA DE ACCESO

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

REFERENCIAS

- Andres Curriel, A. F. (2007). Muro de contención en suelo reforzado. *Departamento tecnico - America T&S*, 97-110.
- Areválo pinedo, M. A. (2012). *Comparación entre Muros de Suelo Reforzado con elementos extensibles y no extensibles*. Lima: Tesis.
- Bebbington, A. (2005). *Minería, movimientos sociales y respuestas campesinas*. Lima: Centro peruano de estudios sociales.
- Carrillo, E. (2009). *Accidentes y fallasen presa de relaves*. Lima.
- de la torre sobrevilla, M. (2017). Lecciones aprendidas de las fallas de presa. *Comite Peruano de Grandes Presas*, 1-2.
- Geomatrix, s. (s.f.). *www.geomatrix.com.co*. Obtenido de <http://www.geomatrix.com.co>
- Macaferri, d. p. (2005). Guía técnica de Estructuras en suelo reforzado. Perú.
- Minem. (Agosto de 1997). Guia ambientalpara la estabilidad de taludes dedepositos de desechos solidos de mina. Lima.
- Mopu. (Enero 1989). Manual para el proyecto y ejecucion de estructura de suelo reforzado. *Tecnologia Carreteras Mopu*, 31.
- Muñoz principe, H. E. (2009). *Evaluacion experimental de la capacidad de soporte de suelo reforzado con geomalla*. Lima: MedLatam.
- Oldecop, L., & Rodriguez , R. (2007). *Liquefacción de los relaves mineros. Riesgo ambiental*. Argentina: Publicacion.