



ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

“ESTUDIO GEOTECNICO PARA EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL DEPÓSITO DE RELAVE FILTRADO - QUEBRADA HONDA”

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
GEOTECNIA	GEOTECNIA	

3. Duración del proyecto (meses)

12

4. Tipo de proyecto

<u>Individual</u>	<input type="radio"/>
<u>Multidisciplinario</u>	<input type="radio"/>
<u>Director de tesis pregrado</u>	<input checked="" type="radio"/>

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	Machaca Condori, Héctor Raúl & Hanneke Pilar Ponce Quispe
Escuela Profesional	Ingeniería Geológica
Celular	951524438
Correo Electrónico	Machaca_raul@hotmail.com

I. Título

“ESTUDIO GEOTECNICO PARA EL PROCESO CONSTRUCTIVO DEL DEPÓSITO DE RELAVE FILTRADO - QUEBRADA HONDA”

II. Resumen del Proyecto de Tesis

El presente proyecto de investigación se ubica en el depósito de Relaves Quebrada Honda se encuentra en la zona sur del Perú, a 30km en línea recta de la mina Toquepala, en el departamento de Tacna, en el km 24 de la carretera que une Camiara con Toquepala. Se desarrollará específicamente en el depósito de la planta de relave filtrado para las unidades de producción Cujone y Toquepala operadas por Southern Perú. El Depósito de Relave filtrado se encuentra ubicado a una cota promedio de 1200 m.s.n.m. Debido a la ocurrencia de eventos no deseados relacionados a la ingeniería geotécnica y a la exigencia de las normas técnicas nacionales e internacionales de suelos, el presente proyecto de investigación



permitirá, evaluar las condiciones geotécnicas del área donde se ubica el depósito de relaves; conocer las características físicas y mecánica de los relaves, y obtener una propuesta de diseño, técnica y económica, de acuerdo a las características geotécnicas de la zona y propiedades de los relaves y así garantizar la seguridad y sostenibilidad del depósito.

III. Palabras claves

Geotecnia, Ingeniería, Relave Filtrado, Mecánica de Suelos

IV. Justificación del proyecto

Uno de los mayores desafíos para la Ingeniería Geotecnia, es evitar la ocurrencia de fallas en estructuras; cuyo reto es diseñar estos depósitos con la capacidad de soportar condiciones límite. La minería hoy en día apunta al diseño, construcción y operación de depósitos de relaves con menor contenido de agua, así mismo la máxima recuperación de este recurso. El manejo de relaves es una operación clave en la recuperación de agua y para evitar filtraciones hacia el suelo y napas subterráneas, ya que su almacenamiento es la única opción, más si esta permite asegurar su disposición final y reutilizar el agua de las operaciones al ser recirculada, otorgará un beneficio adicional que protege el medio ambiente y minimiza los impactos en la zona. Lo que busca este trabajo de investigación es garantizar la calidad del terreno de fundación, en base a los distintos comportamientos del terreno de cimentación geotecnia enmarcados a las normas técnicas, para que no presente fallas posteriores.

V. Antecedentes del proyecto

(ANA, 2015) Según la Autoridad Nacional del Agua en el Perú, existen 743 presas registradas en el inventario de presas del país. En este mismo estudio, se concluyó que en su mayoría son presas destinadas al riego (442) y, seguidas a estas, las presas de relave (113). Una presa de relave es una estructura, usualmente construida a base de tierra, destinada al almacenamiento de los residuos materiales (i.e. relaves) producto de la operación minera (CDA, 2014).

(MEM) El Ministerio de Energía y Minas establece que, en el diseño de un depósito de relaves, debe emplearse un evento sísmico con período de retorno de 475 años y avenida máxima probable con período de retorno de 500 años. Para condiciones de operación se solicita un periodo de retorno de 150 años.

(Calderon & Umiña, 2015) Menciona que el almacenamiento del relave minero posee gran área en espacio de superficie induciendo a un elevado costo económico, ambiental y ecológico. En otro sentido, los volúmenes excesivos de materiales en son usados en la construcción y es escaso los materiales de construcción en el interior de país. Si se reciclaran los relaves mineros y utilizasen como parte o material de construcción, cabe lo posibilidad de prescindir de áreas de superficie que es necesarios para su depositacion, por consiguiente; es posible reducir el costo económico de mantener el pasivo minero y también riesgos ambientales.

(Lara, 2013) Menciona: La humedad de compactación de los relaves filtrados es determinada por sus características geotécnicas y mineralógicas. La compactación de relaves filtrados a la humedad del área seca de la curva de compactación permite la traficabilidad sobre los relaves depositados.



VI. Hipótesis del trabajo

Las características geotécnicas del terreno de fundación son aptas para el depósito del Relave Filtrado.

VII. Objetivo general

Evaluar las condiciones geotécnicas para el proceso constructivo del depósito de relave filtrado.

VIII. Objetivos específicos

Determinar las características físicas y mecánicas del terreno de fundación para el proceso constructivo del depósito de relave filtrado.

Determinar las características físicas y mecánicas del relave filtrado.

Realizar el diseño para el proceso constructivo del depósito de relave filtrado.

IX. Metodología de investigación

El presente trabajo se realizará dos métodos de científicos como son:

a) Método descriptivo: Mediante este método determinaremos las cualidades y características geotécnicas del terreno, para la interpretación y descripción del comportamiento del mismo.

b) Método analítico: Mediante realizaremos distintas pruebas basadas en las características geotécnicas del terreno en conjunto con el relave filtrado para diseñar el proceso constructivo del depósito.

X. Referencias

- BOWLES, J. E. (1981). *Manual de Laboratorio de Suelos Ingeniería Civil*. Mexico: McGRAW-HILL DE MEXICO. Das, B. M. (2001). *Fundamentos de Ingeniería Geotécnica*. Mexico: Thomson Editores.
- Gonzales de Vallejo, L. I. (2002). *INGENIERÍA GEOLÓGICA*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN.
- Reid, P. L. (1996). *Mecánica de Suelos*. Mexico: McGraw-Hill Compnies.
- Rodriguez, J. B. (2005). *Mecánica de Suelos Tomo 1 Fundamentos de la Mecánica de Suelos*. Mexico: Limusa.
- Sanchez, J. F. (2020, 11 16). *Conceptos Fundamentales de Hidrogeología*. Retrieved from UNIVERSIDAD SALAMANCA: <https://hidrologia.usal.es/temas.html>
- Woessner, W. W., & Poeter, E. P. (2020). *HYDROGEOLOGIC PROPERTIES OF EARTH MATERIALS*. Guelph, Ontario, Canada2: The Groundwater Project.

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto

Los resultados de la investigación geotécnica contribuirán a una operación más fiable y minimizará los impactos en la zona.

XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

El impacto en ciencia y tecnología del presente proyecto de investigación será



conocer las características geotécnicas del terreno de fundación así mismo conocer las características físicas y mecánica de los relaves, y obtener una propuesta de diseño, técnica y económica, de acuerdo con las características geotécnicas de la zona y propiedades de los relaves y así garantizar la seguridad y sostenibilidad del depósito.

ii. Impactos económicos

El impacto económico del presente proyecto de investigación será el mostrar como relave filtrado puede ser una posible solución sustentable en la actualidad de la disposición de relaves puesto que se realizara de manera segura y la inversión en este sistema de filtración será eficiente.

iii. Impactos sociales

La planta de relave filtrado permitirá una operación minera más fiable con el medio, lo que minimizará los impactos en la zona puesto que dispondremos de una menor área de terreno.

iv. Impactos ambientales

El impacto ambiental del presente proyecto de investigación tiene ventajas a largo plazo como:

- Daremos un uso responsable de nuestros recursos hídricos y la mejor disposición de los residuos como los relaves en nuestra operaciones.
- Recuperación de agua para su recirculación.
- Facilidad de control del escape de agua.
- Se puede depositar mayor cantidad de material en una menor área.

XIII. Recursos necesarios

Equipos de campo

- Chaleco de seguridad
- Casco
- Lentes de protección.
- Zapatos de seguridad
- Flexómetro 5 m
- Wincha 50 m
- GPS
- Brújula
- Retroexcavadora
- Pala
- Baretta
- Pico
- Bolsas Para Muestra
- Sacos
- Tablero
- Cámara fotográfica
- Escuadras
- Calculadora
- Plumones
- Pizarra



XIV. Localización del proyecto

El depósito de Relaves Quebrada Honda se encuentra ubicada en la zona sur del Perú, a 30km en línea recta de la mina Toquepala, en el departamento de Tacna, en el km 24 de la carretera que une Camiara con Toquepala. Se trata del depósito de relave filtrado para las unidades operadas por SPCC, Cujajone y Toquepala. El Depósito de Relave filtrado se encuentra ubicado a una cota promedio de 1200 m.s.n.m.

XV. Cronograma de actividades

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Recopilación y selección de información bibliográfica	x	x	x									
Toma de muestras y ensayos				x	x	x						
Elaboración de mapas y obtención de resultados							x	x	x	x		
Procesamiento de datos										x	x	X

XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Movilidad	Día	200	10	2000
Ensayos	Glb			4000
Equipo e Instrumentos	Glb			5000
Material de escritorio	Glb			1000
Personal	Glb			5000
Total				17000