

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS, GEOLOGIA Y CIVIL

UNIDAD DE INVESTIGACIÓN E INNOVACION

**PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN: INGENIERÍA CIVIL
AREA DE INVESTIGACIÓN: GEOTECNIA**



PROYECTO DE INVESTIGACION

**“CARACTERIZACION GEOFISICA DEL PREDIO DE ING.
CIVIL-CIUDAD UNIVERSITARIA-UNSCH”**

RESPONSABLE: MSc. Ing° ANGEL HUGO VILCHEZ PEÑA

COLABORADOR : MSc. ING. SAUL WALTER RETAMOZO FERNANDEZ

AYACUCHO – PERU

2019

INDICE**I. GENERALIDADES**

1.1.	Título del Proyecto	3
1.2.	Responsable del Proyecto	3
1.3.	Resumen	3
1.4.	Tipo de Investigación	4
1.5.	Cronograma	5-6
1.6.	Recursos disponibles	7
1.7.	Presupuesto	7
1.8.	Financiamiento	7

II. PLAN DE INVESTIGACION

2.1.	Problema	7
2.2.	Objetivos	7
2.3.	Marco Teórico	7
2.4.	Hipótesis	10
2.5.	Variables e Indicadores	9
2.6.	Referencia Bibliográfica	10

III. ANEXOS

3.1.	Matriz de Consistencia	11
------	------------------------	----

I. GENERALIDADES

1.1.- Título del Proyecto

CARACTERIZACION GEOFISICA DEL PREDIO DE ING. CIVIL-CIUDAD UNIVERSITARIA-UNSCH

1.2.- Responsable del Proyecto

RESPONSABLE: MSc. ING ° ANGEL HUGO VILCHEZ PEÑA

COLABORADOR: MSc. ING° SAUL WALTER RETAMOZO FERNANDEZ

**Escuela de Ingeniería civil
Área de Geotecnia**

1.3.- Resumen del Proyecto

Dentro de los métodos sísmicos de la geofísica aplicada se encuentran los de refracción y reflexión sísmica. En estos métodos se mide el tiempo de propagación de las ondas elásticas, transcurrido entre un sitio donde se generan ondas sísmicas y la llegada de éstas a diferentes puntos de observación. Para esto se disponen una serie de sensores en línea recta a distancias conocidas, formando lo que se conoce como tendido sísmico o línea de refracción - o reflexión - sísmica.

A una distancia conocida del extremo del tendido, en el punto de disparo, se generan ondas sísmicas, - con la ayuda de un martillo o por la detonación de explosivos -, las cuales inducen vibraciones en el terreno que son detectadas por cada uno de los sensores en el tendido.

El equipo básico consiste de los sensores; la unidad de adquisición, en donde se almacenan los movimientos del terreno detectados por cada sensor; los cables de conexión entre los sensores y la unidad de adquisición; el cable del trigger, que se encarga de marcar el momento de inicio de registro en la unidad de adquisición.

Los registros de cada sensor tienen información de los movimientos del terreno en función del tiempo y son conocidos como sismogramas. Estos son analizados en la refracción sísmica para obtener el tiempo de llegada de las primeras ondas a cada sensor desde el punto de disparo, y en la reflexión para obtener información de las ondas que son reflejadas en las diferentes interfaces

de suelo, para lo cual es estudiado el sismograma completo.

Como se verá más adelante una de las aplicaciones del método de refracción sísmica en la ingeniería civil es la determinación de la profundidad al basamento. Con este fin fue aplicado este método en este trabajo de grado en la zona de tesis.

Aplicaciones en la Ingeniería Civil.

La aplicación más común de la refracción sísmica en la ingeniería civil es para la determinación de la profundidad a basamento en los proyectos de construcción de represas y grandes hidroeléctricas, y para la determinación de las condiciones (meteorización, fracturación) y competencia de la roca en donde se asentarán las estructuras, así como por donde se realizarán los túneles.

También es muy útil para detección de fallas geológicas.

En el caso de contextos urbanos la refracción resulta útil para la determinación de la profundidad a basamento y el perfil de velocidades de onda P y S; y para la extrapolación lateral de perforaciones puntuales de suelos.

El método utiliza la llegada de las primeras ondas a los geófonos, ondas P, pero como también las llegadas de las ondas S, de tal manera que se pueden determinar la relación de Poisson y otros módulos dinámicos.

Sarria (1996) enuncia otras potenciales aplicaciones del método: a) utilización del ruido sísmico para determinar el módulo dinámico G en masas de arcilla; b) evaluación del amortiguamiento; c) evaluación de los límites de Atterberg; d) determinación de módulos E y G en mecánica de rocas; e) explotación de canteras; f) ubicación de sondeos en roca y g) para determinar la capacidad de carga de los pilotes.

1.4.- Tipo de Investigación

- Investigación aplicada
- NIVEL DE INVESTIGACION
- Exploratorio
- METODO
- Descriptivo, Experimental
- Análisis y síntesis
- Comparativo
- Interpretación
- DISEÑO
- Longitudinal
- POBLACION
- Ciudad Universitaria
- MUESTRA
- Predio Ing. Civil
- TECNICAS
- Análisis documental

INSTRUMENTOS

-Resultados y Guía de Análisis.

1.5.- Cronograma

1. - **PRIMER TRIMESTRE:**

Del 01 de Enero al 31 de marzo del 2018

Información sobre la estratigrafía del lugar de la zona de Escuela de Formación profesional de Ingeniería Civil.

2. - **SEGUNDO TRIMESTRE:**

Del 01 de Abril al 30 de Junio del 2018

Información de campo y monitoreo de los equipos

3. - **TERCER TRIMESTRE:**

Del 01 de Julio al 30 de Setiembre del 2018

Estudiar la influencia del intercambio de tensiones entre carga hidráulica y cuerpo enrocado, estableciendo resultados de compresión y tracción de losa impermeable del concreto.

4. - **CUARTO TRIMESTRE:**

Del 01 de Octubre al 31 de Diciembre del 2018

Elaboración final del proyecto consiste en establecer la zonificación del intercambio de tensiones en la losa impermeable, resultados que serán respaldados por una simulación computarizada.

CUADRO N°1.- DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACION

ACTIVIDAD	1° TRIM E F M	2° TRIM A M J	3° TRIM J A S	4° TRIM O N D
Información sobre las Presas construidas el tipo CFRD considerando el Perú y a nivel del extranjero.	X X X			
Información de campo y monitoreo realizado a las principales Presas tipo CFRD, haciendo énfasis en resultados de deformabilidad de la losa impermeable del concreto aguas arriba.		X X X		
Estudiar la influencia del intercambio de tensiones entre carga hidraulica y cuerpo enrocado, estableciendo resultados de compresión y tracción de losa impermeable del concreto.			X X X	
Elaboración final del proyecto consiste en establecer la zonificación del intercambio de tensiones en la losa impermeable, resultados que serán respaldados por una simulación computarizada.				X X X

1.6.- Recursos Disponibles

RECURSOS HUMANOS:

RESPONSABLE : MSc. Ing° ANGEL HUGO VILCHEZ PEÑA

1.7.- Presupuesto

<u>Remuneraciones:</u>	<u>(S/.)</u>
Materiales de escritorio	1000.00
Adquisición de libros y manuales	3000.00
Alquiler de Software Geotecnico	3000.00
Mobilidad (Ida-Vuelta Presas)	3000.00
.....	
TOTAL	S/. 10,000.00

1.8.- Financiamiento

El financiamiento del trabajo de investigación estará a cargo de la oficina de investigación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

II .- PLAN DE INVESTIGACION

2.1. Problema

En los proyectos de Presas de enrocado con face de concreto (CFRD) no se presentan una zonificación de las tensiones, es decir, no se cuenta con zonificaciones respecto de la compresión y tracción en la pantalla impermeable.

2.2. Objetivos

Objetivo General:

Estudiar los movimientos de la losa impermeable desde el punto de vista de la trasmisión de esfuerzos y establecer zonas que serán traccionadas y zonas compresivas con fines de confirmar las cuantías de acero, presentadas en los años 1970, así como de proyectar condiciones de momentos máximos de inflexión de la losa impermeable.

Objetivos Específicos

Determinar los desplazamientos máximos y mínimos de la losa impermeable en las condiciones final de la construcción y embalse lleno respectivamente.

2.3. Marco Teórico

Los proyectos de Presas tipo CFRD, consideran estados de deformación en las etapas final de la construcción y embalse de la Presa, tal como se muestra en la Figura N°4 y Figura N°5.

Se tiene presente las bibliografías históricas de la Presa XINGO construida en el Brasil (1970), la misma que presenta un monitoreo de la losa impermeable empleando un sistema de monitoreo electro nivel Figura N°6.

2.4. Hipótesis

La investigación presentará un análisis de causa efecto de la interacción de tensiones basados en un modelamiento geotécnico en las cuales se establecieron zonas de traccionamiento y compresión en la losa impermeable de concreto.

Así mismo, se confirmará las cuantías de acero utilizadas actualmente en el concreto armado de la losa impermeable.

2.5. Variables e Indicadores

Variable Independiente (X)

Análisis de los desplazamientos de la losa impermeable, comparación de casos históricos en relación a las construcciones actuales en Presas tipo CRFD de alturas mayores a 100m.

Indicadores:

Medición de desplazamientos (mm) en sentido trnasversal al eje de la Losa de Concreto

Variable Dependiente (Y)

Procedimientos de Compactación, niveles de compactación, tipos de material de enrocado compactado expresado en Modulos de deformabilidad.

Indicadores:

Espesores de capas compactadas, grado de saturación, porcentaje de vacios, resistencia a la compresión, estabilidad de talud de enrocado.

2.6. Referencias Bibliográficas

- CRUZ, P.T. (2004). 100 Barragens Brasileiras: Casos Historicos, Materiais de Construção, Projeto. Oficina de Textos. São Paulo.SP.Brasil,pp 1-647.
- CRUZ, P.T.; MATERON, B.; FREITAS JR.,M.S. (2009). Barragens de Enrocamento com Face de Concreto. Oficina de Textos. São Paulo.SP.Brasil,pp 1-448
- PENMAN, A.D.M. (1982). The Design and Construction of Embankment Dams. Departamento de Engenharia Civil, Puc-Rio, vol.1, Rio de Janeiro ,pp.61-114.
- SABOYA, JR. F.A. (1993). Analise do comportamento de Barragens de Enrocamento com Face de Concreto Durante o Período de Construção e Enchimento.Tese de Doutorado. Departamento de Engenharia Civil.Puc-Rio.

III .- ANEXOS

Matriz de Consistência

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL**TITULO: CARACTERIZACION GEOFISICA DEL PREDIO DE ING. CIVIL-CIUDAD UNIVERSITARIA-UNSC**

PROBLEMA	OBJETIVO	MARCO TEORICO	HIPOTESIS	VARIABLES INDEPENDIENTES (x) y DEPENDIENTES (y)	DISEÑO METODOLOGICO
<p>En los proyectos de Presas de enrocado con face de concreto (CFRD) no se presentan una zonificación de las tensiones, es decir, no se cuenta con zonificaciones respecto de la compresión y tracción en la pantalla impermeable.</p>	<p><u>Objetivos Generales</u></p> <p>Estudiar los movimientos de la losa impermeable desde el punto de vista de la transmisión de esfuerzos y establecer zonas que serán traccionadas y zonas compresivas con fines de confirmar las cuantías de acero, presentadas en los años 1970, así como de proyectar condiciones de momentos máximos de inflexión de la losa impermeable.</p> <p><u>Objetivos Específicos</u></p> <p>Determinar los desplazamientos máximos y mínimos de la losa impermeable en las condiciones final de la construcción y embalse lleno respectivamente.</p>	<p>Los proyectos de Presas tipo CFRD, consideran estados de deformación en las etapas final de la construcción y embalse de la Presa.</p> <p>Criterio Lineal Esfuerzo-Deformación</p> $E \times \xi = \sigma$ <p>E=Modulo de Young ξ =Deformación σ=Esfuerzo Normal</p> <p>Se tiene presente las bibliografías históricas de la Presa XINGO construida en el Brasil (1970), la misma que presenta un monitoreo de la losa impermeable empleando un sistema de monitoreo electrónico y que para su altura de 150 m presentó un desplazamiento vertical de 48 cm.</p>	<p>La investigación presentará un análisis de causa efecto de la interacción de tensiones basados en un modelamiento geotécnico en las cuales se establecerá zonas de traccionamiento y compresión en la losa impermeable de concreto.</p> <p>Así mismo, se confirmará las cuantías de acero utilizadas actualmente en el concreto armado de la losa impermeable.</p>	<p><u>VARIABLES INDEPENDIENTES</u> X= Analisis de los desplazamientos de la losa impermeable, comparación de casos históricos en relación a las construcciones actuales en Presas tipo CFRD de alturas mayores a 100m.</p> <p><u>Indicador:</u> Medición de desplazamientos (mm) en sentido trnasversal al eje de la Losa de Concreto</p>	<p><u>1.-TIPO DE INVESTIGACIÓN</u> -Investigación aplicada</p> <p><u>2.-NIVEL DE INVESTIGACION</u> -Exploratorio</p> <p><u>3.-METODO</u> -Descriptivo, Experimental -Análisis y síntesis -Comparativo -Interpretación</p> <p><u>4.-DISEÑO</u> - Longitudinal</p> <p><u>5.-POBLACION</u> -Presas de Enrocado Tipo</p> <p><u>6.-MUESTRA</u> -Presas tipo CFRD</p> <p><u>7.-TECNICAS</u> -Análisis documental</p> <p><u>8.-INSTRUMENTOS</u> -Resultados y Guía de Análisis.</p>

				<p><u>VARIABLES DEPENDIENTES:</u> Y= Procedimientos de Compactación, niveles de compactación, tipos de material de enrocado compactado expresado en Modulos de deformabilidad.</p> <p><u>Indicador:</u> Espesores de capas compactadas, grado de saturación, porcentaje de vacíos, resistencia a la compresión, estabilidad de talud de enrocado.</p>	
--	--	--	--	---	--