

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
BOGOTÁ D.C.**

**LICENCIA CREATIVE COMMONS:** Atribución no comercial

**AÑO DE ELABORACIÓN:** 2014

**TÍTULO:** Estudio de la permeabilidad en suelos arenosos contaminados con aguas aceitosas en una estratificación de mediante un modelo físico a escala reducida.

**AUTOR (ES):** Gómez Castro, Karina Yesenia y Camelo Romero, Diego Mauricio

**DIRECTOR(A):** Ruge Cárdenas, Juan Carlos

**PÁGINAS:** 59 **TABLAS:** 3 **CUADROS:** 0 **FIGURAS:** 21 **ANEXOS:** 1

**CONTENIDO:**

INTRODUCCIÓN

1. GENERALIDADES
2. MARCO REFERENCIAL
3. ÁREA DE ESTUDIO
4. METODOLOGÍA
5. REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS UTILIZANDO EL PERMEÁMETRO DE CARGA CONSTANTE
6. RESULTADOS
7. CONCLUSIONES
8. RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

**DESCRIPCIÓN:**

La elaboración del presente proyecto, es la investigación que se compone del estudio teórico y prácticas del laboratorio utilizando el permeámetro de carga constante existente en el laboratorio de suelos de la Universidad Católica de

## RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



Colombia; que tiene como medir la permeabilidad de suelos arenosos contaminados con aguas aceitosas.

La universidad podrá disponer de los resultados del laboratorio realizados en el permeámetro de cabeza constata objeto de la investigación, el cual quedara para la población estudiantil de la faculta de ingenierías – programa de ingeniería civil, para que puedan realizar las comparaciones que dé a lugar mediante la aplicación de diferentes ensayos, estudios técnicos y variación del comportamiento de los suelos, garantizando el conocimiento prácticos del tema en mención

Una vez definido el problema y teniendo en cuenta la carencia de bibliografía de investigación en el tema, se investigó diferentes experimentos laboratorios y las especificaciones de la normatividad de Colombiana INVE – 130 – 07, con el propósito que la universidad posea resultados sobre la permeabilidad en suelos aceitosos, basados en la norma en misión y con las observaciones del director del proyecto.

De acuerdo con la investigación, funcionamiento y funcionalidad del permeámetro de cabeza constante y una vez realizados los laboratorios, se realizaran diferentes graficas con el fin de mostrar a la comunidad educativa los resultados obtenidos de permeabilidad en suelos granulares contaminados con las diferentes aguas aceitosas.

### **METODOLOGÍA:**

El tipo de investigación se elaboró mediante la recolección de información y el análisis, con el propósito de que contribuyan al conocimiento y permitan el adecuado cumplimiento de los objetivos, utilizando la siguiente metodológica.

- Recopilación de información teórica y recopilación bibliográfica.
- Realización de los laboratorios para la recopilación de datos.
- Análisis de los datos recopilados prácticos y teóricos.

### **PALABRAS CLAVE:**

Permeabilidad, Suelos granulares, Aguas aceitosas.

**CONCLUSIONES:**

En el trabajo de grado se planteó la obtención de resultados numéricos del coeficiente de permeabilidad K en suelos arenosos contaminados con diferentes agua aceitosas como gasolina, ACPM y aceite de carro, durante la ejecución diferentes ensayos, se buscó obtener datos precisos y confiables.

Los integrantes del proyecto, mediante la obtención de resultados de permeabilidad, pudo constatar que el ensayo de permeabilidad de cabeza constante, es plenamente funcional y que se ajusta a las necesidades de la comunidad estudiantil de la facultad de Ingenierías del programa de ingeniería civil de la Universidad Católica de Colombia, de manera práctica e innovadora, teniendo la certeza que es una herramienta útil y de fácil manejo.

Por lo anterior mediante los ensayos realizados en el equipo de permeabilidad de cabeza se dejan resultados numéricos confiables que pueden ser tomados como base para futuros ensayos.

**FUENTES:**

ALARCÓN BÁRCENA, Yngrid y ALVA HURTADO, Jorge E. Ensayos de permeabilidad en materiales de baja de permeabilidad compactados. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.cismid.uni.edu.pe/descargas/a\\_labgeo/labgeo15\\_a.pdf](http://www.cismid.uni.edu.pe/descargas/a_labgeo/labgeo15_a.pdf)>. [Citado: 20, marzo de 2014].

ALVA HURTADO, Jorge E. Diseño de cimentaciones. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.jorgealvahurtado.com/files/DisenoCimentacionesAlva.pdf>>. [Citado: 20, marzo de 2014].

----- Terzaghi y la mecánica de suelos. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.cismid.uni.edu.pe/descargas/a\\_labgeo/labgeo31\\_a.pdf](http://www.cismid.uni.edu.pe/descargas/a_labgeo/labgeo31_a.pdf)>. [Citado: 20, marzo de 2014].

ANGELONE, S., GARIBAY, T. y CAHUAPÉ, M. Geología y geotecnia: permeabilidad en suelos. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.fceia.unr.edu.ar/geologiaygeotecnia/Permeabilidad20enSuelos.pdf>>. [Citado: 20, marzo de 2014].

ARQHYS ARQUITECTURA. Suelos granulares. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.arqhys.com/construccion/granulares-suelos.html>>. [Citado: 20, marzo de 2014].

ECOPETROL. Diesel corriente. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.ecopetrol.com.co/contenido.aspx?catID=216&conID=37368>>. [Citado: 20, marzo de 2014].

------. Especificaciones técnicas gasolina corriente o mogas. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.ecopetrol.com.co/contenido.aspx?catID=129&conID=36288&pagID=127462>>. [Citado: 20, marzo de 2014].

------. Gasolina corriente. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.ecopetrol.com.co/contenido.aspx?conID=37366&catID=216>>. [Citado: 20, marzo de 2014].

FAO. Permeabilidad del suelo. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO\\_training/FAO\\_training/general/x6706s/x6706s09.htm](ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_training/FAO_training/general/x6706s/x6706s09.htm)>. [Citado: 20, marzo de 2014].

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, María del Pilar. Metodología de la investigación. 5 ed. México: McGraw-Hill, 2010. 613 p.

INGESPORTS. Flujo laminar. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://ingesports.files.wordpress.com/2012/12/flujo-laminar-y-turbulento.gif?w=462&h=351>>. [Citado: 20, marzo de 2014].

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Permeabilidad de suelos granulares (cabeza constante): I.N.V. E - 130 - 07. [En línea]. Disponible en Internet: [ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Especificaciones\\_Normas\\_INV-07/Normas/Norma%20INV%20E-130-07.pdf](ftp://ftp.unicauca.edu.co/Facultades/FIC/IngCivil/Especificaciones_Normas_INV-07/Normas/Norma%20INV%20E-130-07.pdf)>. [Citado: 29, mar., 2014].

JUÁREZ BADILLO, Eulalio. Mecánica de suelos. 3 ed. México: Limusa, 1975. 3v.

## RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



MOBIL. Productos automotrices. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.mobil.com.co/Colombia-Spanish-LCW/carengineoils\\_products\\_mobil-super\\_1000-20w50.aspx#](http://www.mobil.com.co/Colombia-Spanish-LCW/carengineoils_products_mobil-super_1000-20w50.aspx#)>. [Citado: 20, marzo de 2014].

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO. Terzaghi & Peck. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://icc.ucv.cl/geotecnia/03\\_docencia/02\\_laboratorio/manual\\_laboratorio/permeabilidad.pdf](http://icc.ucv.cl/geotecnia/03_docencia/02_laboratorio/manual_laboratorio/permeabilidad.pdf)>. [Citado: 20, marzo de 2014].

SÁNCHEZ SAN ROMÁN, Javier. Ley de Darcy: conductividad hidráulica. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://web.usal.es/javisa/hidr>>. [Citado: 20, marzo de 2014].

WIKIMEDIA. Suelo saturado. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Agua\\_en\\_el\\_suelo.PNG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Agua_en_el_suelo.PNG)>. [Citado: 20, marzo de 2014].

WIKIPEDIA. Contaminación. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://es.wikipedia.org/wiki/Contaminaci%C3%B3n>>. [Citado: 20, marzo de 2014].

----- . Gasolina. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://es.wikipedia.org/wiki/Gasolina>>. [Citado: 20, marzo de 2014].

----- . Petrodiésel. [En línea]. Disponible en Internet: <URL: <http://es.wikipedia.org/wiki/Petrodi%C3%A9sel>>. [Citado: 20, marzo de 2014].