

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

**LICENCIA CREATIVE COMMONS:** Atribución no comercial

**AÑO DE ELABORACIÓN:** 2014

**TÍTULO:** Viabilidad geotécnica del trazado de prolongación en la Avenida Circunvalar en Bogotá (Colombia) usando información secundaria.

**AUTOR (ES):** Cuadros Romero, Rafael Humberto y Gil Arias, Misael.

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

**MODALIDAD:** Trabajo de Investigación Tecnológica.

**PÁGINAS:** 54 **TABLAS:** 0 **CUADROS:** 0 **FIGURAS:** 16 **ANEXOS:** 6

**CONTENIDO:**

INTRODUCCIÓN

1. GENERALIDADES
2. PROPUESTA TÉCNICA
3. CONCLUSIONES
4. RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

**DESCRIPCIÓN:**

Proyección del trazado un TÚNEL URBANO de prolongación hacia el norte de la Avenida Circunvalar a la altura de la Calle 92 en Bogotá – Colombia, como alternativa tanto de descongestión de la zona nororiental como de salida de la ciudad; basados en información secundaria a través de herramientas y software para el desarrollo de un modelo digital que considera las características topográficas, geotécnicas y ambientales.

### **METODOLOGÍA:**

La metodología utilizada para el análisis del proyecto está basada en tres etapas.

Etapa 1. Parámetros de Entrada. Referente a la ubicación espacial de la zona del proyecto, consulta de mapas de zonificación geotécnica y zonas de protección ambiental, propuestas técnicas base.

Etapa 2. Digitalización Mapas Base. Digitalización de mapas base y cartografía de la zona.

Etapa 3. Modelo Digital. Generación de modelos digitales en 3D del terreno, simulación del trazado del túnel y renderizado de accesos.

### **PALABRAS CLAVE:**

TÚNEL URBANO, MODELO DIGITAL, TOPOGRAFÍA, GEOTECNIA, AMBIENTAL, PROYECCIÓN, MODELAMIENTO 3D, CARTOGRAFÍA.

### **CONCLUSIONES:**

Los resultados obtenidos permiten concluir que entre las dos opciones planteadas (vía o túnel), el túnel es la que ofrece mejores condiciones desde el punto de vista tanto de diseño geométrico de carreteras como de conservación de zonas de protección ambiental; basado en la confiabilidad y viabilidad de las condiciones geotécnicas del sector.

La alternativa del diseño del túnel planteado es viable desde el punto de vista geotécnico, debido a que cuenta con unas condiciones de macizo rocoso que se consideran auto portantes, lo cual hace factible su construcción.

El uso de herramientas para generar modelos del tipo Google Earth y el software CIVIL 3D permite generar de forma eficaz diferentes diseños de alternativas viales buscando disminuir el flujo vehicular de la zona y realizando simulaciones del recorrido planteado.

El desarrollo de un proyecto de este tipo (Túnel Urbano) resulta ser más costoso en términos generales que una vía tradicional, pero si se tiene en cuenta el beneficio que representa para la ciudadanía y los movimientos de tierra que

implica atender la propuesta original resulta ser el más atractivo desde todos los puntos de vista.

**FUENTES:**

CAD MIAMI. Civil 3D: vialidad avanzada diseño geométrico de vías [en línea]. Miami [citado 10 agosto, 2014]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.cadmiami.com/spanish/images/slider/civil\\_3d/banner\\_vialidad\\_2012\\_5.jpg](http://www.cadmiami.com/spanish/images/slider/civil_3d/banner_vialidad_2012_5.jpg)>.

CAMPDOCS. Túnel [en línea]. Bogotá [citado 21 Noviembre, 2011]. Disponible en Internet: <URL: [http://campodocs.com/articulos-noticias-consejos/article\\_132179.html](http://campodocs.com/articulos-noticias-consejos/article_132179.html)>.

CIENCIA E INGENIERÍA [en línea]. Bogotá, [citado 6, agosto, 2014]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.cienciaeingenieria.com/2011/11/topografia-con-google-earth-oleoductos\\_24.html](http://www.cienciaeingenieria.com/2011/11/topografia-con-google-earth-oleoductos_24.html)>.

CONSTRUMÁTICA. Definición de SIG del Centro Nacional de Información Geográfica y Análisis [en línea]. Bogotá [citado 21 Noviembre, 2011]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.construmatica.com/construpedia/Las\\_Definiciones\\_de\\_los\\_SIG](http://www.construmatica.com/construpedia/Las_Definiciones_de_los_SIG)>.

----- . Túnel [en línea]. España [citado 21 Noviembre, 2011]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.construmatica.com/construpedia/T%C3%BAnel>>.

EHOW EN ESPAÑOL. Ehow [en línea]. Estados Unidos [citado 6, agosto, 2014]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.ehowenespanol.com/medir-superficie-google-earth-como\\_151244/](http://www.ehowenespanol.com/medir-superficie-google-earth-como_151244/)>.

EL ESPECTADOR. Número de vehículos en Bogotá creció un 91% y malla vial 2,7% [en línea]. Bogotá [citado 21 Noviembre, 2011]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.elespectador.com/noticias/bogota/numero-de-vehiculos-bogota-crecio-un-91-y-malla-vial-27-articulo-312471>>.

FOPAE. Zonificación de la respuesta sísmica de Bogotá para el diseño sismo resistente de edificaciones. Bogotá: FOPAE, 2010, 197 p.

## RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



GOOGLE MAPS. Zona nororiental de Bogotá [en línea]. Bogotá [citado: noviembre, 2014]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.google.com/maps/@4.6711565,-74.0418859,765m/data=!3m1!1e3>>.

JIMÉNEZ, Laura. La Circunvalar: 32 años después de convertirse en una realidad [en línea]. Bogotá [citado 21 Noviembre, 2011]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-12739562>>.

LANDTM [en línea]. Bogotá, [citado 10, agosto, 2014]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.landtm.com/images/002\\_26marzo2010/Image17.jpg](http://www.landtm.com/images/002_26marzo2010/Image17.jpg)>.

MORENO J., Cecilia Inés y MÚNERA B., Ana Mercedes. Riesgos y vulnerabilidad: un enfoque de actuación en lo urbano [en línea]. Medellín [citado 21, noviembre, 2011]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.bdigital.unal.edu.co/2202/1/cim02-RiesgosyVulne.PDF>>.

PERÚ. Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Túnel sección típica, circulación de vehículos bidireccional [en línea]. Lima [citado 21, octubre, 2011]. Disponible en Internet: <URL: [http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/caminos\\_ferro/manual/dg-2001/GRAFICOS/305-01.jpg](http://www.mtc.gob.pe/portal/transportes/caminos_ferro/manual/dg-2001/GRAFICOS/305-01.jpg)>.

VEGA, Johnny. Estimación del riesgo por deslizamientos de laderas generados por eventos sísmicos en la ciudad de Medellín usando herramientas de la geomática. La Plata (Argentina): Universidad Nacional de la Plata. Facultades de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, 2013, 106 p.

WIKIBOOKS. AutoCAD Civil3D [en línea]. Estados Unidos, [citado 10 agosto, 2014]. Disponible en Internet: <URL: [http://es.wikibooks.org/wiki/AutoCAD\\_Civil3D](http://es.wikibooks.org/wiki/AutoCAD_Civil3D)>.

### LISTA DE ANEXOS:

- Anexo A. Planos de diseño en planta, perfil y secciones de la vía
- Anexo B. Planos de diseño en planta, perfil y secciones del túnel
- Anexo C. Plano de diseño de la sección del túnel
- Anexo D. Planos de localización de puntos para el ajuste de la altimetría
- Anexo E. Fichas de terreno posicionamiento GPS
- Anexo F. Video recorrido del túnel en CIVIL 3D