

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

LICENCIA CREATIVE COMMONS: Atribución no comercial

AÑO DE ELABORACIÓN: 2016

TÍTULO: Recomendaciones de construcción para la proyección de la primera línea del metro de Bogotá Colombia, de acuerdo con el metro de São Paulo Brasil

AUTORA: Pinto Reyes, Liliana Marcela

DIRECTOR: Valencia Sierra, Javier.

MODALIDAD: Visita Técnica Internacional

PÁGINAS: **TABLAS:** **CUADROS:** **FIGURAS:** **ANEXOS:**

CONTENIDO:

INTRODUCCIÓN

1. GENERALIDADES
2. MARCO DE REFERENCIA
3. METRO EN SAO PAULO BRASIL: PROCESO CONSTRUCTIVO
- RECOMENDACIONES
4. CONCLUSIONES
5. RECOMENDACIONES
6. BIBLIOGRAFÍA
7. ANEXOS

DESCRIPCIÓN:

Teniendo en cuenta que la ciudad de Bogotá presenta una crisis en el sistema de transporte público de pasajeros debido al crecimiento de la población y la densificación urbana presentada, y debido al colapso que ha enfrentado en los últimos días el Sistema Integrado de Transporte y el Sistema Masivo Transmilenio,



se debe buscar un sistema que devuelva a los ciudadanos el confort en el sistema público en cuanto a tiempos, recorridos, estaciones, condiciones ambientales, de operación entre otros que mejoran la calidad de vida de los usuarios, según varios estudios el proyecto que puede ajustarse a los requerimientos anteriores es el metro, el cual debe construirse con los métodos apropiados para minimizar los impactos durante su construcción y generar una obra que optimice costos, tiempos y actividades no previstas; por lo tanto a partir de una visita técnica realizada por los estudiantes del programa de ingeniería civil de la Universidad Católica de Colombia, a la ciudad de São Paulo, se puede observar el proceso constructivo implementado en las diferentes líneas, además en el centro de operaciones, el ingeniero geográfico de proyectos de infraestructura, indicó procesos constructivos ejecutados en el proyecto metro y realizó recomendaciones para la ejecución del proyecto de la primera línea del metro de Bogotá. Como complemento a la vista realizada se realiza un proyecto de investigación que busca identificar las recomendaciones construcción para la proyección del metro de Bogotá Colombia, para tal fin las principales fuentes de información que se consultaron fueron el sitio web oficial del Instituto de Desarrollo Urbano- IDU, en la sección del proyecto de la Primera Línea del Metro de Bogotá donde se encuentra las factibilidades, estudios y diseños desarrollados para este proyecto, y el sitio Web oficina de la empresa del Metro de São Paulo donde se encuentran las tecnología aplicada, las obras, y demás información del proyecto. A pesar de que el trazado de esta línea se desarrolló en el mandato del alcalde Gustavo Petro, en la actual Alcaldía el Dr. Enrique Peñalosa, únicamente piensa modificar una parte del metro para que este sea elevado, de esta manera el trazado de la línea no sufre gran impacto; sin embargo, estos cambios han generado un tiempo de suspensión relevante en el proyecto metro. Finalmente el proyecto logra concluir que la Primera Línea del Metro de Bogotá debe construirse subterránea por cuestiones técnicas y económicas, de plantearse lo contrario deben realizarse todos los estudios para identificar los costos que se requieren invertir para mitigar los impactos ambientales, sociales y por la compra de propiedades que se requieren, además de cumplir con los anchos mínimos recomendados para el desarrollo de los viaductos.

METODOLOGÍA:

La metodología desarrollada en el trabajo es de tipo cualitativa, ya que permite identificar las recomendaciones en proceso constructivo para un proyecto. El proceso de investigación contempla dos partes fundamentales: la del proceso que hace referencia a la forma de realizar la investigación, pasos, secuencias, entre

otros y la parte formal que hace referencia a la presentación escrita de la investigación realizada, de este modo el proceso de investigación debe contener datos e fuentes primarias y secundarias, por lo que dentro de las principales fuentes de información tenemos, El centro de operaciones del metro de la ciudad de São Paulo, los sitios web oficiales de la gobernación de São Paulo, de la empresa metro de São Paulo, Artículos de tendencias ferroviarias en el mundo, noticias del desarrollo del proyecto metro en São Paulo y Bogotá, el sitio web oficina Instituto de Desarrollo Urbano de Bogotá –IDU, el manual del ingeniero Civil, y proyecto de grado realizados previamente por otros estudiantes, todas estas fuentes permiten el descubrimiento de principios generales.

PALABRAS CLAVE: COMPARACIÓN, CONSTRUCCIÓN, METRO, RECOMENDACIÓN, SUBTERRÁNEO

CONCLUSIONES:

Bogotá ha planteado un excelente sistema constructivo a implementar dadas las condiciones urbanas y técnicas estudiadas, por lo que cambiar el estudio actual sería catastrófico para el mundo de la ingeniería y de los ciudadanos no solo por el tiempo que dispondrá para rediseñarse si no por afectación ambiental a los ciudadanos.

La Primera Línea del Metro de Bogotá debe construirse subterránea por cuestiones técnicas y económicas, de plantearse lo contrario deben realizarse todos los estudios para identificar los costos que se requieren invertir para mitigar los impactos ambientales, sociales y por la compra de propiedades que se requieren, además de cumplir con los anchos mínimos recomendados para el desarrollo de los viaductos.

Bogotá debe hacer parte de sus prioridades el desarrollo del metro ya que este genera un gran desarrollo en la ciudad, por lo tanto cualquier reproceso en el diseño o en la construcción puede generar grandes impactos en la evolución de los ciudadanos, por lo tanto una vez se inicie con el proceso de construcción de la primera línea Bogotá debe iniciar con los diseños de las siguientes, pues São Paulo teniendo 5 líneas de metro y 19 entre todos los sistemas incluyendo el tren no da abasto para la movilización de todos los ciudadanos y presentan problemas serios en el tráfico de la ciudad, por lo que proyecto a años 2030 30 líneas del sistema metropolitano.

Siempre todo proyecto que contemple la construcción de excavaciones debe contener todo un proceso para el manejo de aguas y control de nivel freático.

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



Las estaciones del metro que se plantea para Bogotá deben contener un enlace urbano y paisajista con la ciudad, además que debe buscar estrategias para lograr una mejor cultura de los usuarios en uso del sistema tal lo implemente el metro de São Paulo.

A pesar de que el trazado de esta línea se desarrolló en el mandato del alcalde Gustavo Petro, en la actual Alcaldía el Dr. Enrique Peñalosa, únicamente piensa modificar una parte del metro para que este sea elevado, de esta manera el trazado de la línea no sufre gran impacto; sin embargo, estos cambios han generado un tiempo de suspensión relevante en el proyecto metro.

FUENTES:

ALCALDÍA DE CIUDAD DE MÉXICO. El metro de la Ciudad de México [en línea] México: La empresa [citado: 13, may., 2016]. Disponible en Internet: <URL: http://www.mexicocity.gob.mx/blog_e/?attachment_id=181>.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ. Primera línea de metro [en línea] Bogotá: La Empresa [citado: 13, may., 2016]. Disponible en Internet: <URL: http://web.archive.org/web/20040812035536/http://www.idu.gov.co/sist_trans/primera_linea_metro.htm>.

CASTRO RUBIANO, Fernanda. El Proceso de Planificación Territorial para la región de Bogotá Cundinamarca: seguimiento y análisis a partir de 1991 [en línea] Bogotá: Pontificia de la Salle [citado: 13, may., 2016]. Disponible en Internet: <URL: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/3851/T10.14%20C279p.pdf;sequence=3>>.

CELIS VERA, María Victoria y VILLALOBOS ORTIZ, María Isabel. Impacto del Sistema Integrado de Transporte Público en la productividad de la empresa Transportes Bermúdez S.A. [en línea] Bogotá: Universidad del Rosario [citado: 13, may., 2016]. Disponible en Internet: <URL: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4211/1018428880-2013.pdf?sequence=1>>.

ENCICLOPEDIA FINANCIERA. Estructura organizacional [en línea] Bogotá: La Empresa [citado: 13, may., 2016]. Disponible en Internet: <URL:

<http://www.encyclopediainfinanciera.com/organizaciondeempresas/estructura-organizacional.htm>>.

INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO. Diseños, producto 4: túnel [en línea] Bogotá: IDU [citado: 13, may., 2016]. Disponible en Internet: <URL: http://app.idu.gov.co/seccion_metro_ASP/MetroINFO/1linea/Tuneles/T%C3%BAnel.pdf>.

----- . Proyecto metro [en línea] Bogotá: IDU [citado: 13, may., 2016]. Disponible en Internet: <URL: http://app.idu.gov.co/seccion_metro_ASP/>.

ISAZA GUERRERO, Juanita. Conurbación y desarrollo sustentable: una estrategia de intervención para la integración regional. Caso: primer anillo metropolitano Bogotá - Sabana de Occidente [en línea] Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana [citado: 13, may., 2016]. Disponible en Internet: <URL: <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/223>>.

MAPA METRO. Metros de Brasil [en línea] Brasil: La Empresa [citado: 13, may., 2016]. Disponible en Internet: <URL: <http://mapa-metro.com/es/Brasil/>>.

METRO DE SÃO PAULO. Linha 4-amarela - galeria de fotos - 2014 [en línea] São Paulo: La Empresa [citado: 13, may., 2016]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.metro.sp.gov.br/obras/images/linha-4-amarela/galeria-fotos/2014/maio/maior-foto/foto-02.jpg>>.

----- . Mecanizado (TBM - Tunnel Boring Machines) [en línea] São Paulo: La Empresa [citado: 13, may., 2016]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.metro.sp.gov.br/tecnologia/construcao/subterraneo.aspx>>.

----- . Trincheiras ou VCA [en línea] São Paulo: La Empresa [citado: 13, may., 2016]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.metro.sp.gov.br/tecnologia/construcao/subterraneo.aspx>>.

----- . Túneis mineiros (NATM) [en línea] São Paulo: La Empresa [citado: 13, may., 2016]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.metro.sp.gov.br/tecnologia/construcao/subterraneo.aspx>>.

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE -



METROS DEL MUNDO. Metros en el mundo [en línea] Buenos Aires: La Empresa [citado: 13, may., 2016]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.metrodelmundo.com.ar/>>.

MORÉ JARAMILLO, Rafael Andrés y GIRET, Matthieu. Movilidad sostenible en Bogotá D.C. – caso metro Bogotá [en línea] Bogotá: Universidad el Bosque [citado: 13, may., 2016]. Disponible en Internet: <URL: http://www.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista_tecnologia/volumen12_numero2/5Articulo_Rev-Tec-Num-2.pdf>.

PORTAL DE BOGOTÁ. Adjudicación metro Bogotá [en línea] Bogotá: La Empresa [citado: 13, may., 2016]. Disponible en Internet: <URL: http://portal.bogota.gov.co/portel/libreria/php/x_frame_detalle.php?id=31849>.

SALAZAR BONILLA, Héctor. Condiciones especiales para el diseño y construcción del metro de Bogotá [en línea] Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería [citado: 13, may., 2016]. Disponible en Internet: <URL: http://www.metroenbogota.com/wp-content/uploads/2016/01/c-diseno_construccion_metro_bogota.pdf>.