

ESTUDIO DE IMPACTO Y PLAN DE MANEJO DE LA PRIMERA LÍNEA DEL METRO DE QUITO

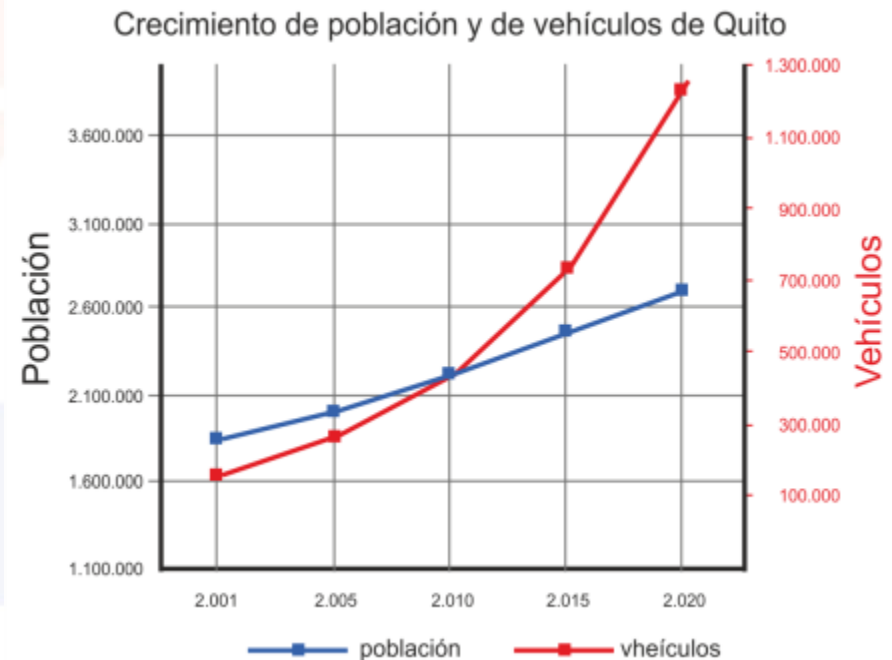
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La movilidad de Quito se encuentra actualmente en una situación crítica y se prevé dramática a futuro, principalmente, por el aumento de población y de vehículos particulares. Esto ocasiona un deterioro en la calidad de vida de los habitantes.

Solución: Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM). *Conjunto de medios de transporte público, incluyendo al Metro como eje articulador, que constituyen una oferta de transporte público eficiente, física y tarifariamente integrados.*

Promovido por: La Municipalidad del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ).

Perteneciente a: Plan Maestro de Movilidad para la Ciudad de Quito 2009-2025.



OBJETIVOS

Objetivo principal: fomentar el desarrollo sostenible del municipio y de la nación. Es decir, satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades.

Objetivos del proyecto:

1. Ser ecológico: No afectar a ecosistemas de elevado valor, preservar la calidad del aire y el agua y utilizar racionalmente los recursos.
2. Fomentar el desarrollo económico generando empleo, impulsando los sectores económicos.
3. Ser socialmente aceptable protegiendo la salud humana, favoreciendo el bienestar, respetando los valores culturales y el patrimonio.
4. Contribuir a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero e incorporarse a los mecanismos de desarrollo limpio.



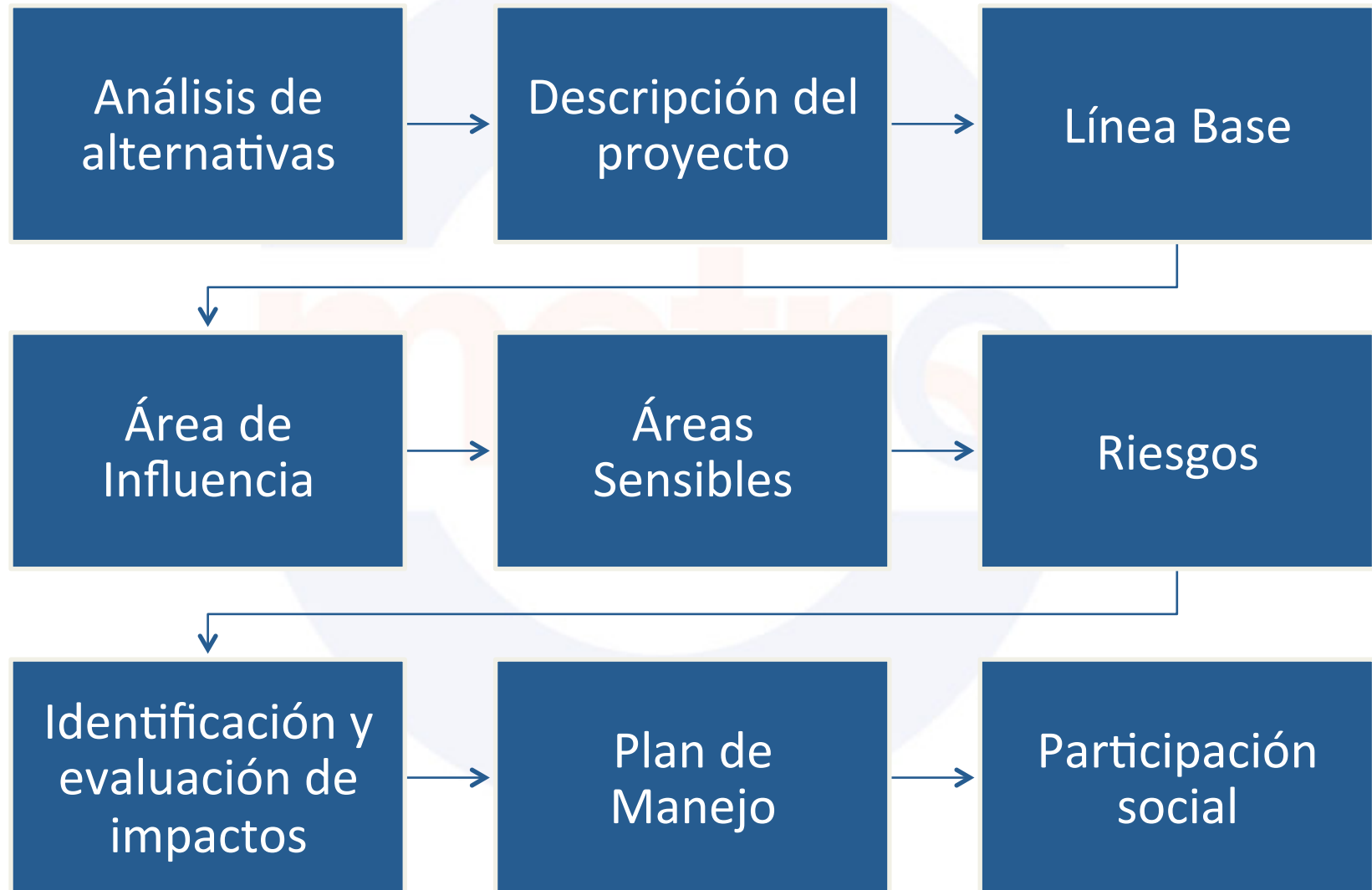
Objetivos del EsIA:

1. Analizar y describir el entorno en el cual se desarrollará el proyecto.
2. Identificar los impactos significativos.
3. Valorar los impactos ambientales.
4. Establecer medidas para potenciar los impactos positivos y minimizar los negativos.
5. Diseñar un conjunto de planes de manejo que permitan la vigilancia y seguimiento de los principales impactos identificados



Estructura del Estudio de Impacto Ambiental





ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

SISTEMAS DE TRANSPORTE MASIVO

- Alternativa cero
- Buses convencionales
- Sistema de buses rápidos sobre vías segregadas BRT
- Trenes ligeros y tranvías LRT
- Los sistemas de tránsito rápido o tipo metro

SELECCIÓN DE LA RUTA DEL METRO

Aspectos ambientales,
sociales y patrimoniales,
Geoingeniería
Infraestructuras existentes
Espacio urbano

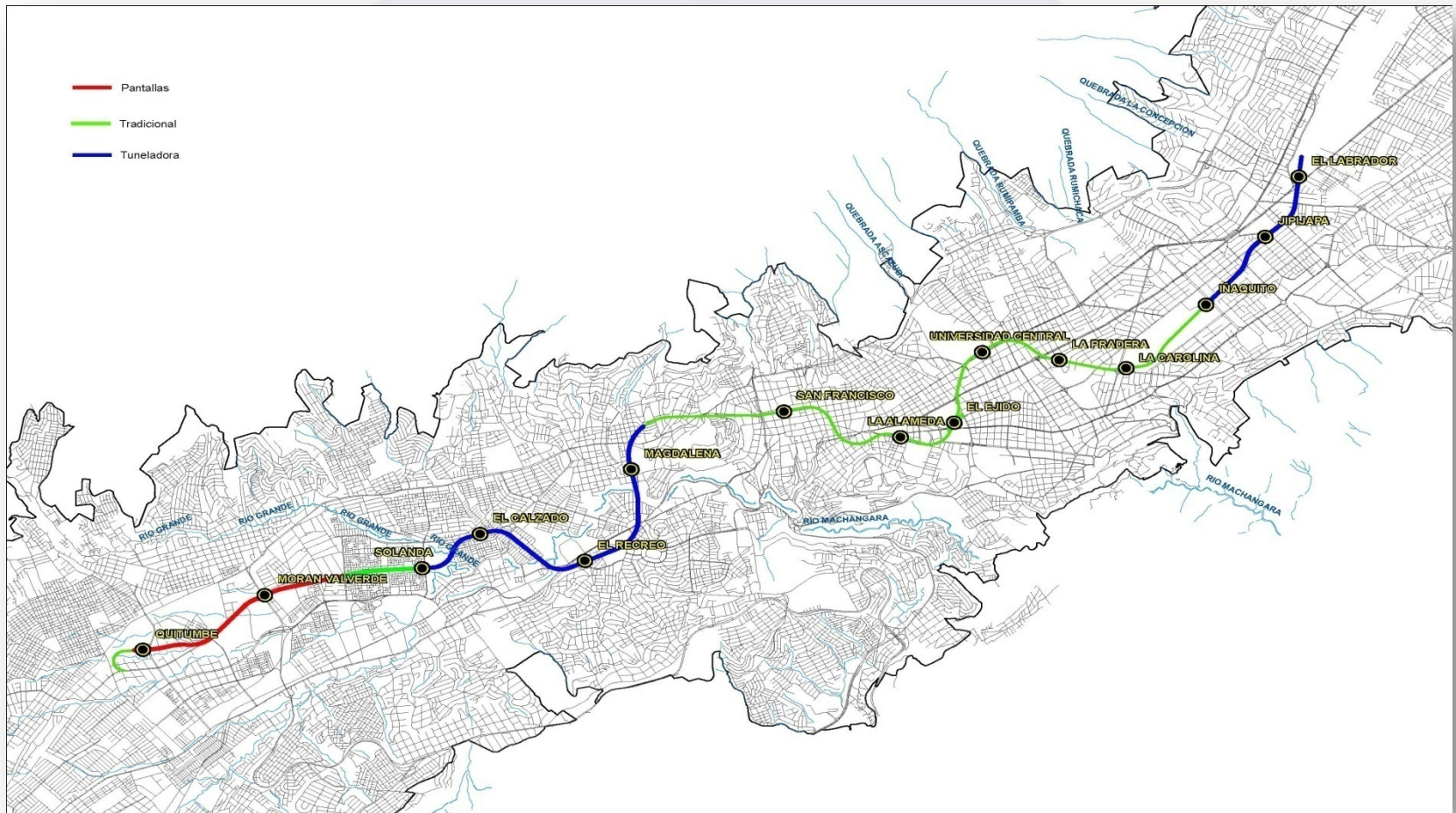


Sistemas constructivos

Estudios geotécnicos
Zonas de sensibilidad arqueológica



Alternativa seleccionada



DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1

Fase de planificación y diseño

- 18 estudios que incluyen áreas de la geología, hidrología, sísmica, sísmica pasiva, hidrogeología, patrimonio cultural, arqueología, de movilidad, etc.
- Proyectos de ingeniería
- Estudio de impacto ambiental
- Sociabilización
- Obtención de licencias y autorizaciones



2

Fase de construcción

- 22 Km de Túneles
- 3 Sistemas constructivos (Tradicional en el Centro Histórico, tuneladora en norte y sur, cut cover en quitumbe)
- 15 estaciones
- 1 Cochera-Taller
- Obras de ingeniería principales y secundarias



3

Fase de Operación y mantenimiento

- Prueba e inspección de los equipos y puesta en servicio
- Mantenimiento de equipos e instalaciones



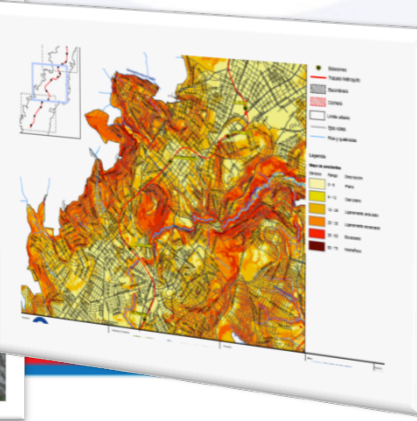
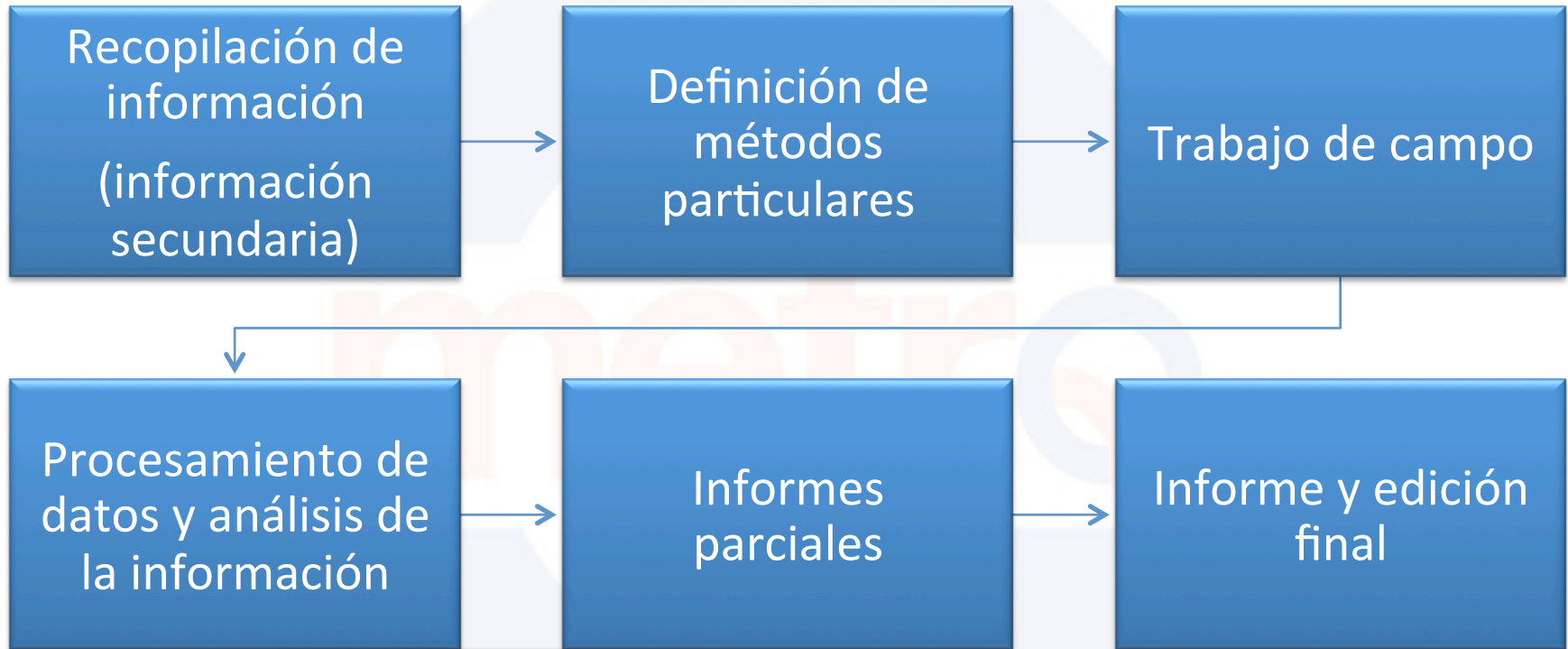
4

Fase de cierre y rehabilitación

- Levantamiento de estructuras temporales
- Movilización de maquinaria y equipos
- Rehabilitación de áreas afectadas



Metodología General



ESTUDIO DEL MEDIO



Estado Actual

3 muestras para calidad de aire y análisis de estaciones de la REMMAQ

La calidad del aire cumple con la vigente normativa, salvo en algunas muestra que se supera el material particulado

6 muestras para calidad de agua superficial

Calidad del agua muestra algunos signos de alteración por la actividad industrial, ganadera, comercial y habitacional

18 muestras de ruido

En las mediciones realizadas se superan los límites permitidos

6 muestras para calidad de suelo

Suelos alterados por actividad humana pero de calidad adecuada. Puntualmente se superan ligeramente los niveles aconsejables de Vanadio

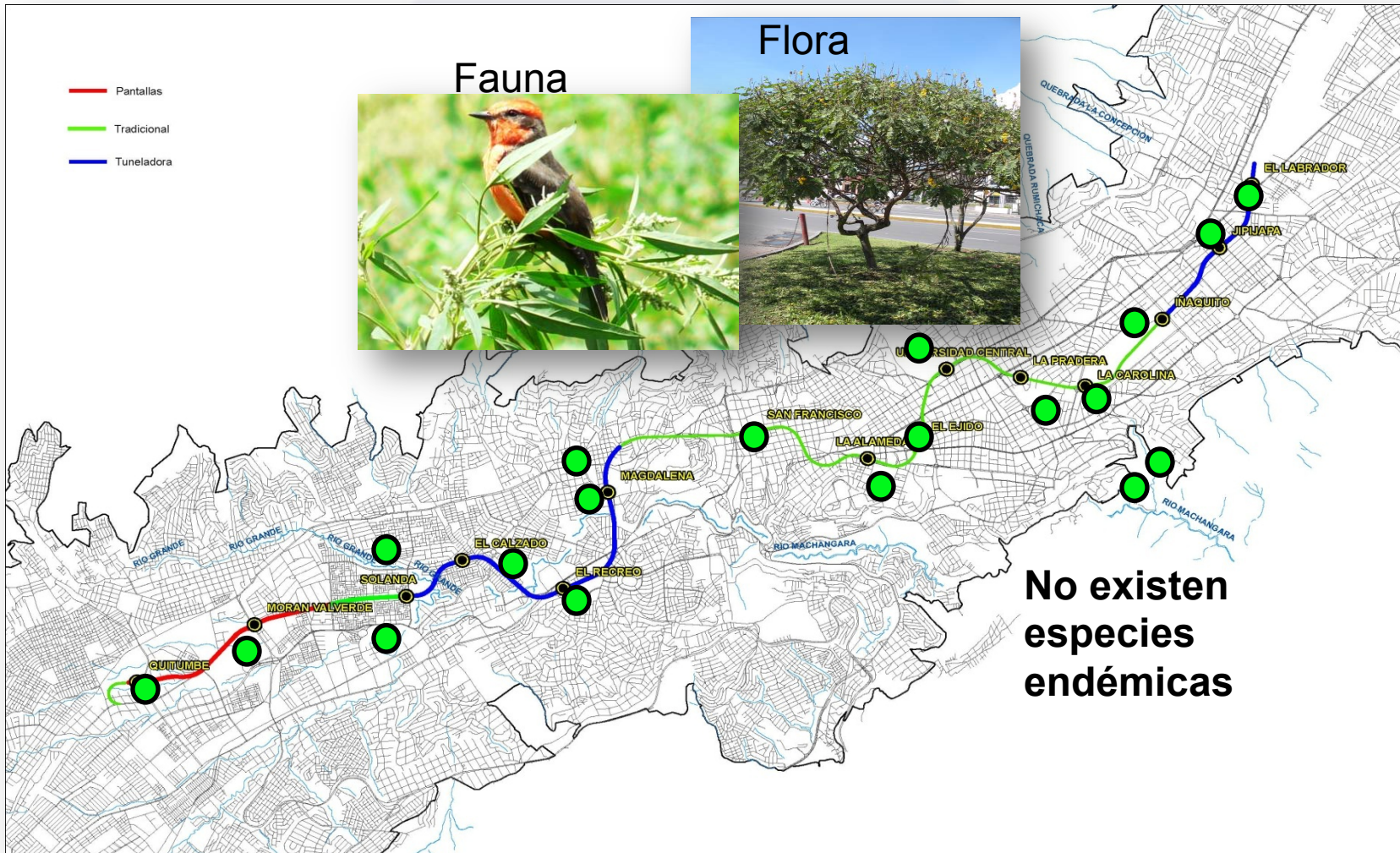


Estado Actual

Estudio de vibraciones (Sísmica Pasiva)	La mayoría de registros cumplen con lo establecido en normas internacionales de referencia.
Evaluación del paisaje	Paisaje urbanizado Paisajes naturales poco significativos Paisajes culturales-patrimoniales y sociales de importancia
Estudios Geotécnicos	Existe una gran heterogeneidad de los materiales atravesados pero no se han detectado problemas para la construcción
Estudio Hidrogeológico	Modelo numérico para evaluar el comportamiento del Acuífero de Quito ante el proyecto



El Medio biótico Actual



Estado Actual

Se establecieron 17 puntos de observación de flora y fauna cercanos a las estaciones

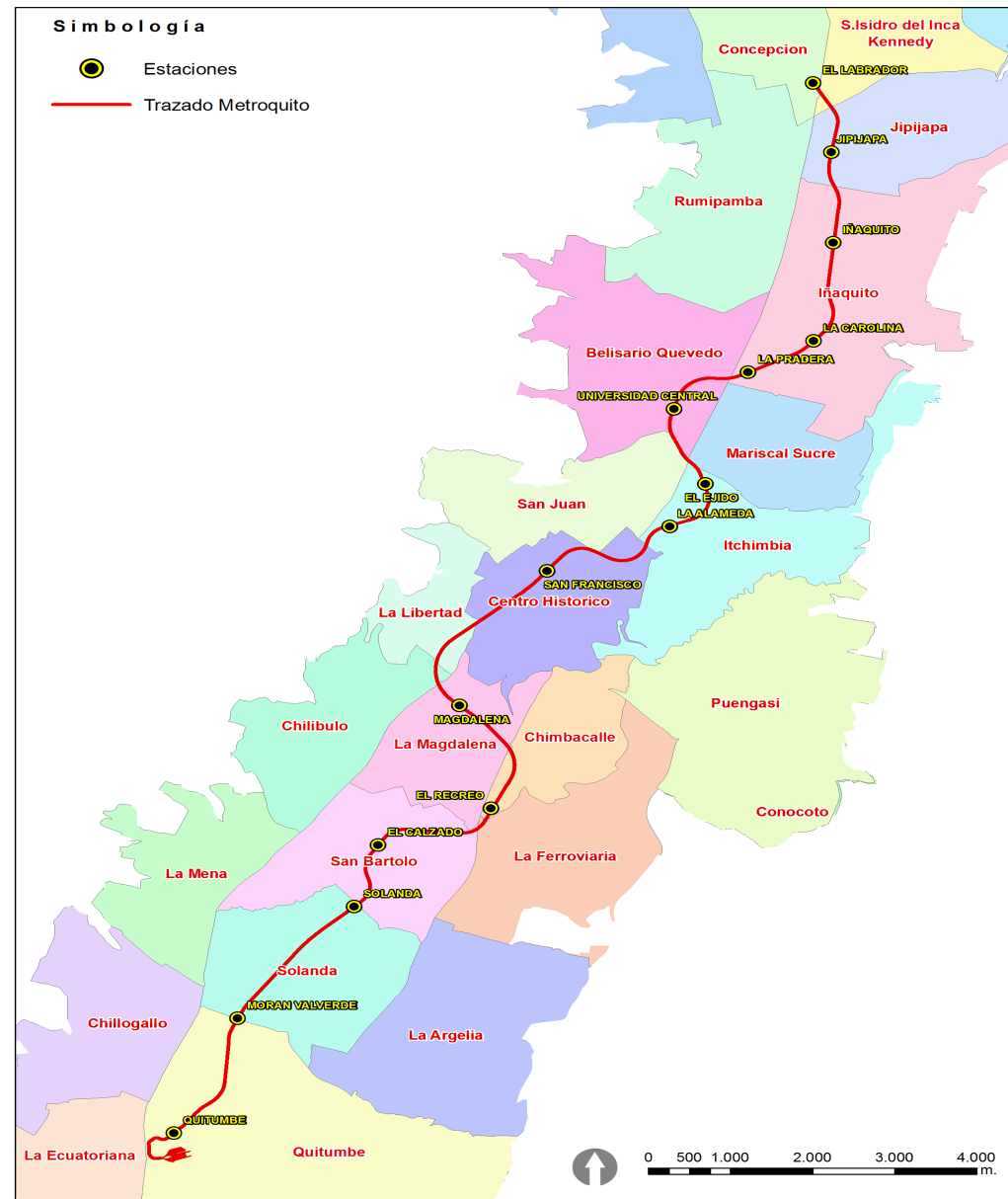


Flora

- Área de estudio netamente urbana. La mayoría de especies introducidas con fines ornamentales
- No existen especies de flora endémicas

Fauna

- Especies adaptadas a vivir en la presencia del ser humano
- No existen especies endémicas ni de alta sensibilidad



MEDIO SOCIOECONÓMICO

Estado Actual

Salud	8 establecimientos de salud: 2 Hospitales privados y 1 clínica 3 centros médicos privados, 1 sub centro de salud y 1 hospital del MSP
Educación	23 Establecimientos educativos (Primaria, secundaria y superior)
Comercios	Al menos 50 locales comerciales
Organizaciones sociales	27 directivas barriales, Dos comités de seguridad ciudadana



ÁREAS SENSIBLES



Áreas sensibles para el componente físico

UBICACIÓN	CRITERIO DE SENSIBILIDAD
Todo el trayecto del túnel y estaciones subterráneas	Calidad del agua subterránea



Áreas sensibles para el componente físico II

UBICACIÓN	CRITERIO DE SENSIBILIDAD
Estación San Francisco	Valor paisajístico Paisaje alterado provisionalmente en la construcción (4 meses) y casi imperceptible durante la operación



Áreas sensibles para el componente biótico

UBICACIÓN	CRITERIO DE SENSIBILIDAD
Estación El Ejido	Zona verde
Estaciones La Alameda, La Carolina e Iñaquito	Zona verde
Cochera	Zona verde



Áreas sensibles para el componente social

UBICACIÓN	CRITERIO DE SENSIBILIDAD
Estaciones Morán Valverde, El Recreo, San Francisco, La Carolina y Jipijapa	Sitios de comercio
Estaciones El Calzado, El Ejido, La Pradera	Sitios de comercio
Estación San Francisco, El Ejido	Sitios de congregación pública
Estación La Alameda	Casas de salud
Estación Universidad Central	Centros educativos
Estaciones Morán Valverde, El Calzado, El Recreo, San Francisco, La Carolina y Jipijapa	Sitios de comercio



IMPACTOS SIGNIFICATIVOS



IMPACTOS POSITIVOS

- **Reducción de las emisiones de gases** de efecto invernadero que se estima en unas 163.942 toneladas de CO₂ (mecanismos de desarrollo limpio derivado de Kyoto).
- **Disminución de las concentraciones de material particulado** en el aire. Este es uno de los problemas más importantes en la actualidad.
- **Disminución del ruido** lo que redundará en una mejor salud de la población y un incremento del bienestar.
- **Mejora de la movilidad**, que afectará a un 60% de la población del Distrito Metropolitano. Con esto se promueve la ordenación urbana, disminuye la congestión, mejora el acceso al comercio, a centros educativos y sociales y a los lugares del trabajo.
- **Ahorro de tiempo** en los desplazamientos.
- **Creación de puestos de trabajo** directos e indirectos y **aumento de la actividad económica**. En concreto, se prevé que el metro creará 2200 puestos de trabajo temporales y 1155 puestos de trabajo indefinidos.
- **Mejora en la calidad de vida** y la integración social.
- **Aumento de la autoestima** de la población por el desarrollo económico y tecnológico generado, mejoras sociales conseguidas.



A photograph of an industrial facility, likely a refinery or chemical plant, with numerous tall smokestacks and complex piping. Thick white and grey smoke is being emitted from several stacks, rising into a sky filled with large, billowing clouds. The scene is backlit by a bright, low sun, creating a warm, orange and yellow glow that permeates the entire image. The smokestacks are dark silhouettes against the bright sky. The overall atmosphere is one of intense industrial activity and significant air pollution.

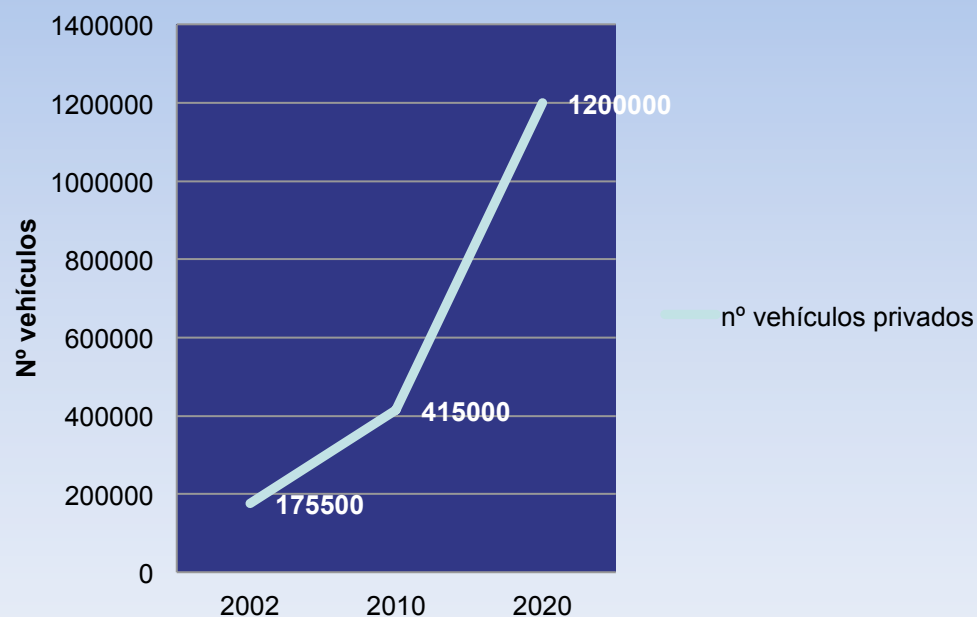
Reducción de las emisiones de GEI

Reducción de las emisiones de GEI

SITUACIÓN ACTUAL Y PREVISIONES

El parque automotor privado pasó de **175.500 unidades en el año 2002** a más de **415.000 vehículos para mediados del año 2010**, lo que significa un crecimiento promedio de cerca del **11% anual**. De mantenerse esta misma tasa de crecimiento anual, se prevé que para el **2020 el parque automotor sea de 1,2 millones de unidades**, con los consecuentes **efectos en la congestión vehicular y la calidad de vida de la población**.

Evolución vehículos en Quito

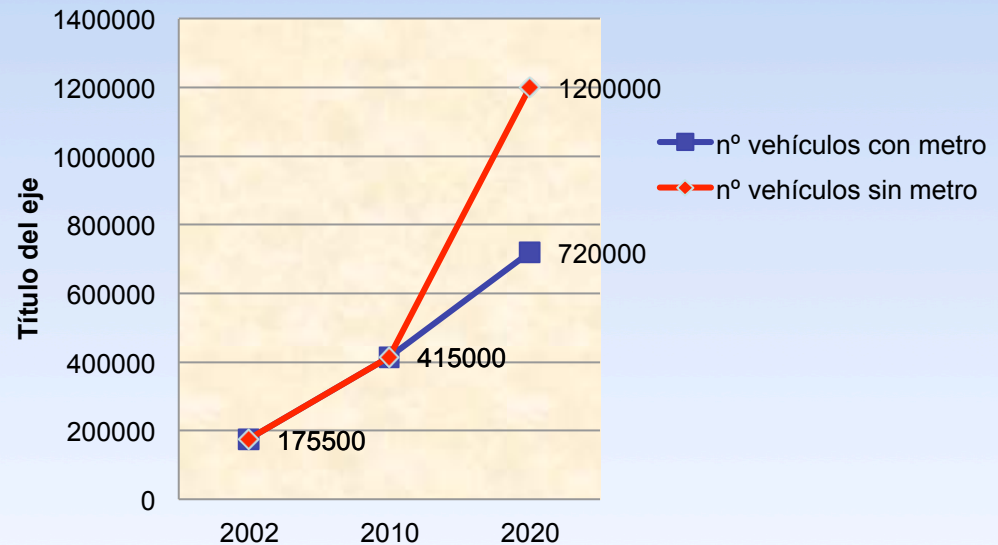


Reducción de las emisiones de GEI

PREVISIONES TENIENDO EN CUENTA EL FUNCIONAMIENTO DEL METRO

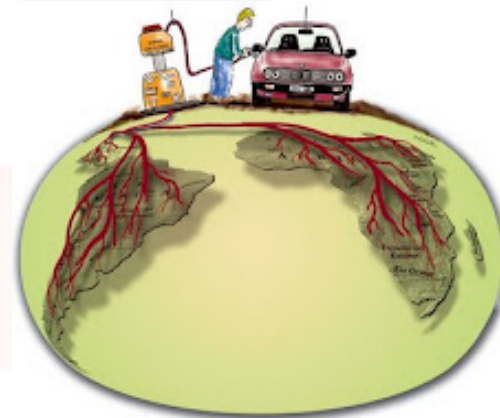
El Estudio de Prefactibilidad elaborado por la Unidad de Negocios Metro de Quito en octubre de 2010, indica **que un 10% de pasajeros abandonarán su vehículo privado para transportarse en Metro y un 85% de pasajeros el transporte público convencional, además de una nueva aportación del 5%.**

EVOLUCIÓN VEHÍCULOS EN QUITO TRAS LA PUESTA EN MARCHA DEL METRO



Reducción de las emisiones de GEI

- En la **fase de construcción del proyecto se prevé un aumento de las emisiones** debido a la maquinaria de obra, cuyas emisiones se sumarían a las actuales por tráfico.
- En la **fase de operación y funcionamiento del metro, cuya duración es significativamente mayor a la fase de construcción, unos 150 años prorrogables, las emisiones de gases descenderán**, por la disminución de tráfico rodado, es decir los **pasajeros que cambiarán el transporte privado por el metro**



Según la reducción del tráfico rodado, se ha calculado **una reducción de emisiones de 163.942 toneladas de CO₂** al año según la EPMMOP, Unidad de Negocios Metro de Quito (Octubre 2010), por lo que **en 10 años se evitarán emitir en torno a 1.693.420 toneladas de CO₂**.



Reducción de las emisiones de GEI

AUMENTO / REDUCCIÓN PREVISTOS EN LA EMISIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO (EMISIONES EQUIVALENTES CO ₂)		
FASE CONSTRUCCIÓN (30 meses)	FASE OPERACIÓN – MANTENIMIENTO (150 años)	FASE CIERRE
En esta fase se emitirán 100.000 tn de CO ₂ (75.000 tn por funcionamiento de tuneladoras y 25.000 tn por funcionamiento del resto de maquinaria y camiones)	Según queda reflejado en el PIN (Proyect Idea Note) del URBAN RAIL MASS TRANSPORTATIONS SYSTEM IN THE CIYT OF QUITO , de Metro Quito, se estima que la reducción de las emisiones de CO ₂ anual serán de unas 163.942 toneladas, por lo que en 10 años se evitará emitir en torno a 1.693.420 toneladas de CO ₂ , y en el conjunto de la fase (150 años) 24.591.300 tn.	En esta fase se espera emitir un 1% de las toneladas de CO ₂ correspondientes a la fase de construcción (+ 1.000 tn)
TOTAL EMISIONES CO₂: +100.000 tn	TOTAL EMISIONES CO₂: -163.942 tn/año, por lo que en el total de la fase (150 años) - 24.591.300 tn	TOTAL EMISIONES CO₂: +1.000 tn
SE TRATA PUES DE DE UN IMPACTO POSITIVO MUY ALTO		

Beneficio social: mejora en la calidad del aire como consecuencia de la **disminución** en la **emisión de gases** al **reducirse** el **tráfico rodado**

- Impacto **positivo** en la fase de **funcionamiento**, de valor muy alto.
- Admite medidas correctoras para la fase de **construcción**



An aerial photograph of a city, likely Santiago, Chile, showing a dense urban landscape with numerous buildings and skyscrapers. In the background, a range of mountains is visible under a hazy, overcast sky. A red rectangular banner with a black border is superimposed over the middle of the image, containing white text.

Disminución de las concentraciones de material particulado

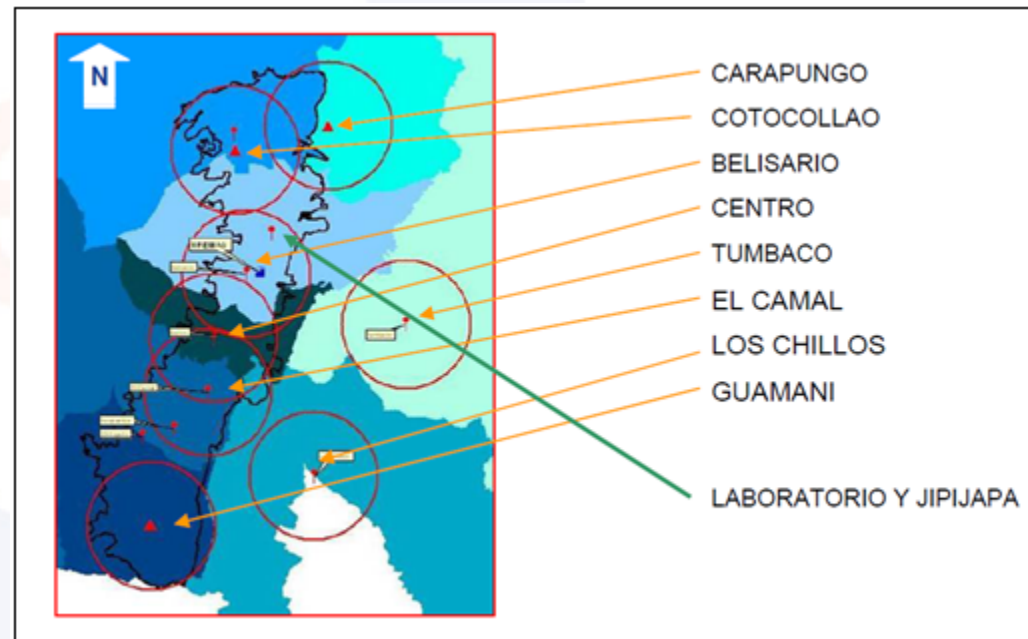
Disminución de las concentraciones de material particulado

SITUACIÓN ACTUAL

Informe de la Calidad de Aire en Quito de 2010: los principales problemas del aire de Quito están relacionados con la presencia de $MP_{2.5}$ y partículas sedimentables, lo que se puede corroborar con los registros obtenidos en las distintas estaciones existentes en el Distrito Metropolitano de Quito.

Las concentraciones promedio anuales de $MP_{2.5}$ de 5 de estas estaciones exceden la concentración máxima permitida por la norma ecuatoriana:

15 $\mu g/m^3$.



Localización de las estaciones de monitoreo de la REMMAQ (Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito)



Disminución de las concentraciones de material particulado

SITUACIÓN DURANTE EL FUNCIONAMIENTO DEL METRO

- La construcción con maquinaria pesada es una fuente de emisión de polvo que puede tener un impacto temporal sustancial sobre la calidad del aire local. Igual que en el caso anterior, **la duración de la fase de construcción no es significativa** para comparar los efectos con la fase de funcionamiento.
- La principal fuente de emisión de material particulado en el DMQ corresponde a los vehículos con motores diesel, por lo que en la fase de funcionamiento, encontramos una **DISMINUCIÓN DE ESTAS EMISIONES DE PARTÍCULAS DEBIDO PRINCIPALMENTE A LA DISMINUCIÓN DE VEHÍCULOS, ENTRE ELLOS LOS DIESEL.**



El quiteño está más expuesto al smog, El Comercio



Disminución de las concentraciones de material particulado

Beneficio social: mejora en la calidad del aire como consecuencia de la **disminución** en la **emisión de material particulado** al reducirse el tráfico rodado

VALORACIÓN

- Impacto **positivo** en la fase de funcionamiento, de **valor bajo**.
- Admite **medidas correctoras** para la fase de **construcción**





Disminución del ruido

Disminución del ruido

SITUACIÓN ACTUAL

El DMQ tiene un verdadero problema de ruido superando los límites que marca la normativa en algunas zonas y horarios

Las principales causas de contaminación son las llamadas fuentes móviles, es decir, las provocadas por el tránsito vehicular.

MALESTAR SOCIAL: A causa del ruido la gente no puede descansar ni dormir. Está irritable y reacciona con agresividad”.

Recomendaciones para bajar el impacto auditivo

Las grandes ciudades como Quito y Guayaquil registran niveles de contaminación acústica que superan en algunos sectores los 140 dB, cuando la sugerencia de la Organización Mundial de la Salud es de 50 dB

 No use el reproductor de música a un volumen alto.	 No permita que las mascotas perjudiquen con sus ladridos el derecho de otras personas al descanso.
 Utilice protección en los oídos cuando use herramientas ruidosas (taladros, soldadoras, pulidoras, etc.).	 Baje el volumen del equipo de música, radio, televisión, videojuegos, asegurándose de que solo se escuche en casa.
 Si tienes una moto utilice silenciador. Estas emiten unos 90 dB, similar al que produce un camión	 Cuando conduzca, evite tocar en exceso la bocina o usar sirenas de forma innecesaria. Cada bocinazo emite un sonido que supera los 120 dB.
 Regule o arregle el sonido del tubo de escape de su vehículo. Un escape dañado puede producir sobre los 80 dB.	 Levántese al primer aviso del despertador. Cada vez que suene, contamina sus oídos con unos 80dB.

Fuente: Internet: Ecolab, C/000/000/000/000



Disminución del ruido

VALORACIÓN

En la **fase de construcción** del proyecto se incrementará el ruido en el área de las obras.

En **la fase de funcionamiento** se espera que **los niveles actuales se vean disminuidos**, una vez más debido a la **reducción de tráfico vehicular**, principal causante de esta molestia

Por lo tanto se trata de un **IMPACTO POSITIVO de VALOR MEDIO**.

Carácter local y temporal, aunque con una **duración de 150 años** previsiblemente prorrogables.

Admite medidas preventivas y correctoras para la fase de construcción



*Marcha contra el ruido en Quito, 2007.
Fuente: Nancy Jarrín's photostream*





Mejora de la movilidad y accesibilidad urbanas

Mejora de la movilidad y accesibilidad urbanas



La movilidad constituye un verdadero problema en la ciudad de Quito. En el año 2011 se celebraron diferentes **manifestaciones por la mejora de la movilidad** en el DMQ.



La ciudad en su crecimiento ha generado problemas de accesibilidad y conectividad por su orografía y lo estrecho de sus calles, además de la localización del centro histórico en el paso para las diferentes zonas. El problema se agrava por **la falta de un control adecuado a la forma en la que el vehículo motorizado ha copado prácticamente la trama urbana**, y está llevando al **área central de la Ciudad a un punto de colapso**.



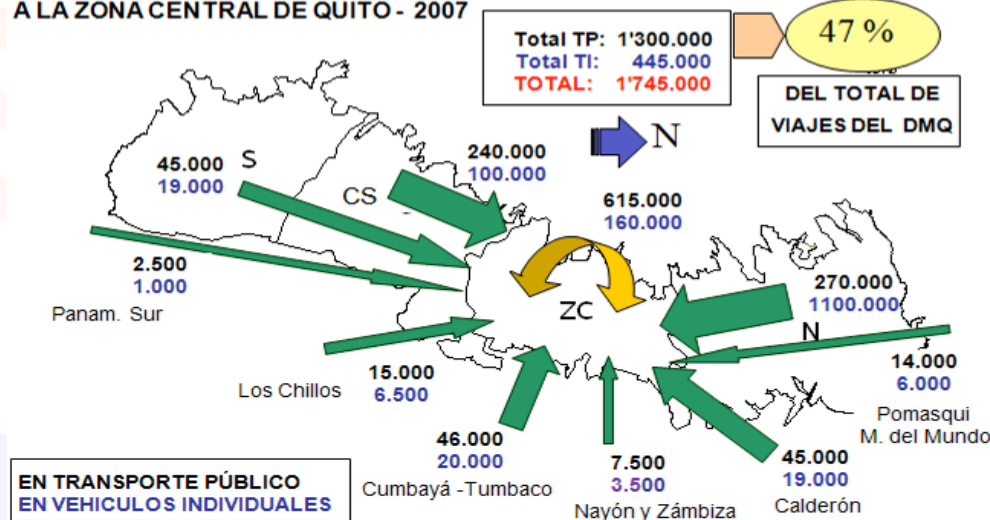
Mejora de la movilidad y accesibilidad urbanas

Esta situación de deterioro ha obligado a la **Municipalidad a poner en marcha varios planes y programas** para descongestionar y mejorar el acceso:

Concejo Metropolitano, 2003: **Plan Especial del Centro Histórico de Quito**, para reforzar su carácter patrimonial, consolidar su desarrollo económico y social, y garantizar su sostenibilidad y permanencia.
Problemas de accesibilidad al centro histórico.

En 2007, se lanza el **Plan de Movilidad Sostenible del Centro Histórico de Quito**.

NÚMERO DE DESPLAZAMIENTOS MOTORIZADOS / DÍA
A LA ZONA CENTRAL DE QUITO - 2007



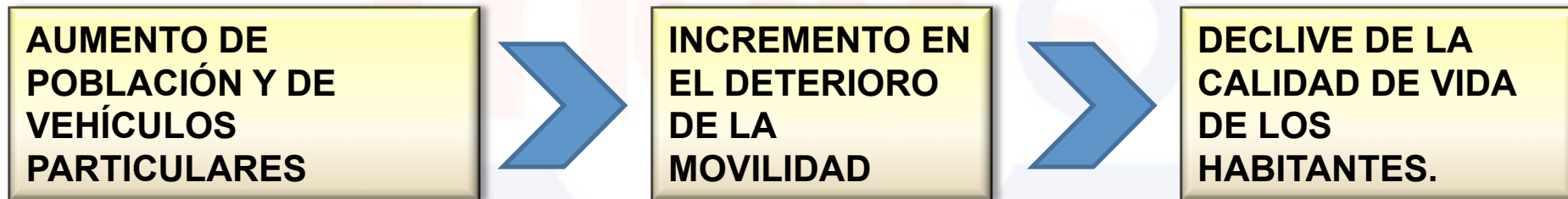
Desplazamientos motorizados a zona centro

CENTRO HISTÓRICO DE QUITO, PATRIMONIO DE LA HUMANIDAD, UNESCO 1978



Mejora de la movilidad y accesibilidad urbanas

ESTE IMPACTO POSITIVO PUEDE CONSIDERARSE LA PRINCIPAL JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO



Solución: Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM).

Plan Maestro de Movilidad para la Ciudad de Quito 2009-2025.



Mejora de la movilidad y accesibilidad urbanas



En la figura se aprecia como la línea de metro interconecta todos los sistemas de transporte a lo largo del DMQ, contribuyendo de manera sinérgica a la mejora de la movilidad en la ciudad y el ahorro de tiempo en los viajes.

A high-speed train, likely a TGV, is shown traveling on an elevated concrete track. The train is white with red and grey accents. The track is supported by concrete pillars. In the foreground, there is a green waste bin with the text "Sernwald RWG" on it. The background features a line of trees and a clear sky.

Ahorro de tiempo en los desplazamientos

Ahorro de tiempo en los desplazamientos

Según datos del Estudio de Viabilidad técnica se ha estimado un 57,24 % de ahorro de tiempo con el metro en comparación al vehículo privado y de un 21% respecto al sistema de transporte trolebús.

Además **de ahorro de tiempo**, este nuevo sistema de transporte masivo proporcionará a los viajeros **comodidad y fiabilidad** en los desplazamientos metropolitanos.

Tiempos de recorrido del servicio METRO

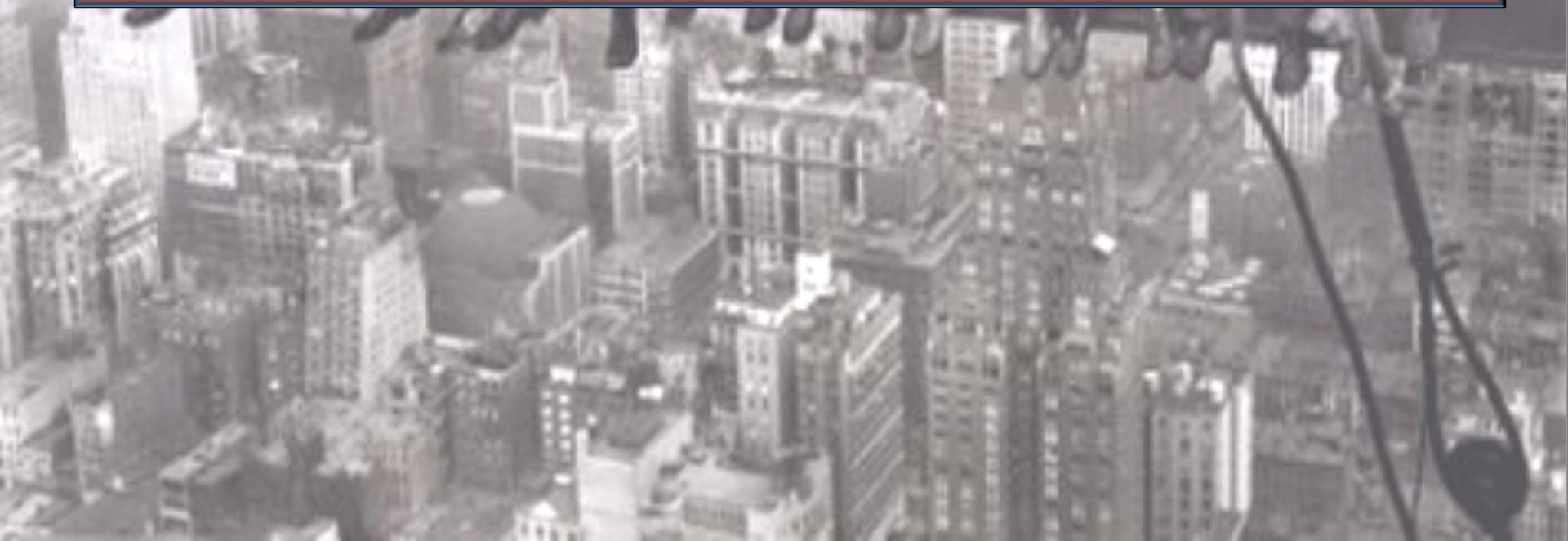


Fuente: Secretaría de Movilidad de Quito

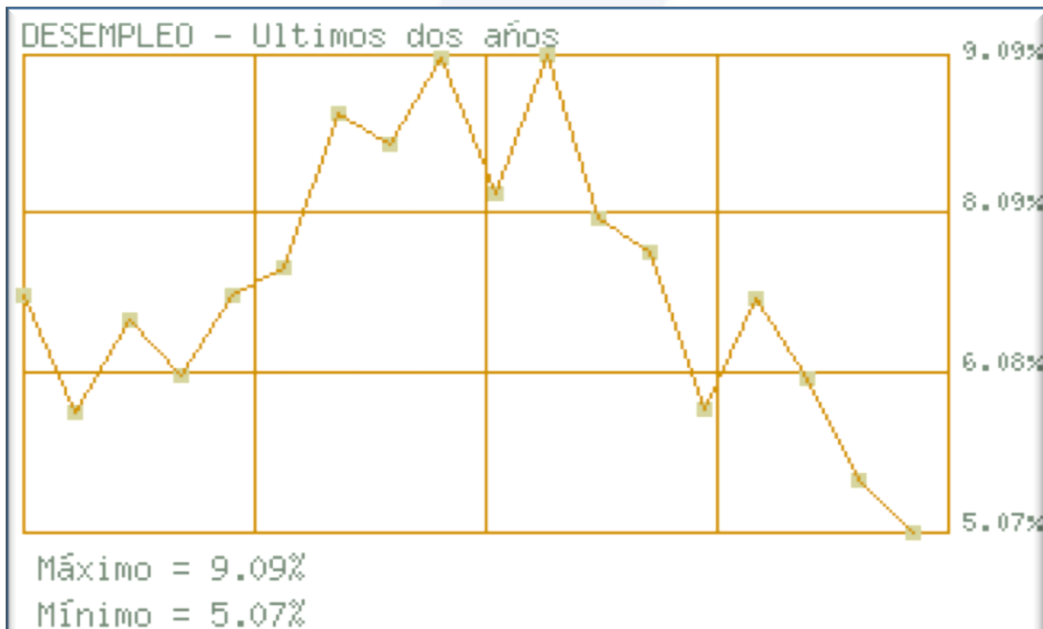




Aumento del empleo y de la actividad económica



Aumento del empleo y de la actividad económica



Datos de desempleo en Quito, Septiembre 2007 – Diciembre 2011. Fuente: Banco Central del Ecuador

Con el proyecto de este nuevo sistema de transporte, se calcula un porcentaje de aumento de empleo en relación a la población activa actual de, **0,28 % de empleos con una duración de unos 3 meses, y un 0,15 % de trabajos fijos**, en relación a la población activa, si tenemos en cuenta el crecimiento medio del empleo en el DMQ

Aumento del empleo y de la actividad económica

	2016 ⁷⁸	2025	2035	2045
Personal Total	748	1.048	1.110	1.155
Conductores de trenes	75	130	155	175
Personal de estaciones (sin mantenimiento y limpieza)	224	304	304	304
Supervisores	30	30	30	30
Vigilantes	169	240	256	268
Trenes	45	79	94	106
Estaciones	106	144	144	144
Centro de control	18	18	18	18
Otro personal operativo (eventuales, otras categorías profesionales)	50	70	75	78
Personal de mantenimiento	170	240	260	270
Estructura EPMMQ	30	30	30	30

ESTIMACIÓN DEL
PERSONAL
NECESARIO PARA
EL
FUNCIONAMIENTO
DEL METRO –
Estudio de
Viabilidad
Socioeconómica

- **Impacto positivo temporal** (duración del proyecto)
- Valoración: **medio** (fase de construcción y cierre) **alta** (fase operación)
- Carácter: **regional**
- Admite **medidas para potenciar los beneficios**, tales como la conexión de los diversos medios de transporte públicos



Aumento del empleo y de la actividad económica

Se prevén los siguientes efectos económicos con el funcionamiento del Metro de Quito:

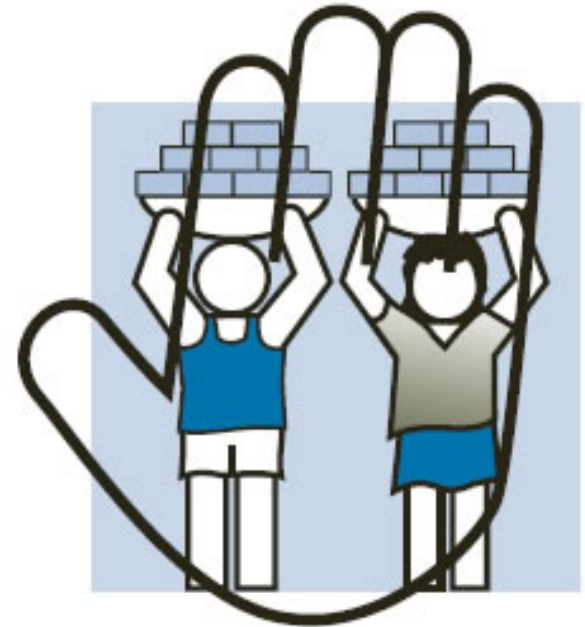
- ☐ **Creación de empleo,**
 - ☐ **3000 puestos de trabajo temporales en la construcción.**
 - ☐ **800 puestos de trabajo indefinidos/fijos en operación**
- ☐ **Aumento de actividad comercial**
- ☐ **Generación de actividad económica y desarrollo**
- ☐ **Se modernizará la ciudad y urbanizarán nuevas zonas**



Aumento del empleo y de la actividad económica

En relación a la creación de empleo pero teniendo presente otro de los objetivos de desarrollo (tanto económico como social) se asegurará el cumplimiento de los requisitos y recomendaciones de la OIT (Organización Internacional del trabajo) y se promoverá el respeto de los derechos laborales:

- Se vigilará el cumplimiento de las contrataciones legales y voluntarias
- En el plan de comunicación y participación pública que este estudio realizará se incluirá folletos para sensibilizar y concienciar sobre el trabajo infantil.
- El contratista y promotor de este proyecto asegurarán el cumplimiento de estas normas de no discriminación en la contratación laboral, a lo largo de todas las fases del proyecto.





Mejora de la calidad de vida y del autoestima de la población



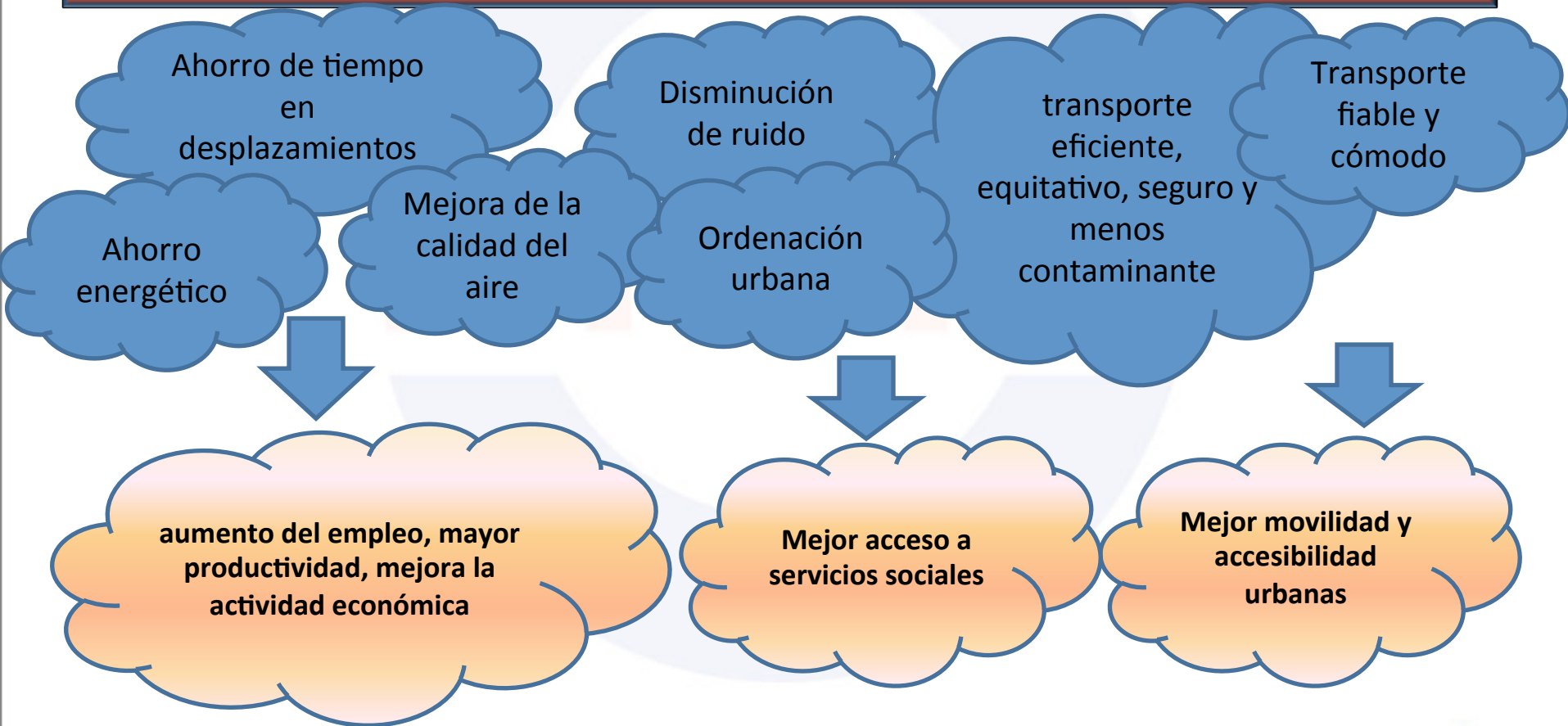
Mejora de la calidad de vida y del autoestima de la población

La población de Quito verá **mejorada su movilidad, su accesibilidad urbana, su disminución en la contaminación por gases combustibles, ruido de tráfico etc., cambios que mejoran consecuentemente la vida en esta ciudad**. Otros impactos indirectos que se prevén son:

- El **acceso a la educación y sanidad** a través una mejor accesibilidad a los centros escolares y centros sanitarios.
- El **acceso al ocio y la cultura**, que puede suponer el centro histórico de la ciudad
- Mejora de la calidad de vida de la población más desfavorecida. **Impacto positivo en la pobreza** por el aumento de empleo y la integración territorial
- El **acceso a una vivienda**, por el previsible aumento en la construcción



Mejora de la calidad de vida y del autoestima de la población



Mejora de la calidad de vida y del autoestima de la población

Todo lo anterior promueve la consecución de los siguientes beneficios:

- **AUMENTO DE CALIDAD DE VIDA Y AUTOESTIMA DE LA POBLACIÓN**
- **IMPULSO DEL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL DE LA CIUDAD Y DEL PAÍS**
- **DISMINUCIÓN DE LOS ÍNDICES DE POBREZA**
- **MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO**



Aliméntate Quito, Municipio Metropolitano de Quito.

Mejora de la calidad de vida y del autoestima de la población

Todo esto unido al **impulso económico y al desarrollo** mencionados anteriormente promueven:

- Una **mejora considerable de la calidad de vida** de la población de Quito
- Una **imagen de modernidad de la ciudad** que atraerá sin duda **más turismo**.



Mejora de la calidad de vida y del autoestima de la población

Este impacto promueve de forma directa el objetivo 1 del **Plan Nacional del buen vivir 2009-2013 de Ecuador**, concretamente a la política de ***Promover el ordenamiento territorial integral, equilibrado, equitativo y sustentable que favorezca la formación de una estructura nacional policéntrica.***



VALORACIÓN

- Impacto **positivo** (en la fase de **funcionamiento del proyecto**)
- Valoración: **Alto**
- Carácter: **regional**
- En el caso de las fases de construcción y cierre del proyecto, se producirán molestias para la población que se verán compensadas significativamente con el funcionamiento del Metro .



Contaminación de las aguas

Los principales impactos sobre el agua están relacionados con la **contaminación de la misma** (tanto superficiales como subterráneas) y con la **modificación de su dinámica** (efecto dren y efecto pantalla en las aguas subterráneas).

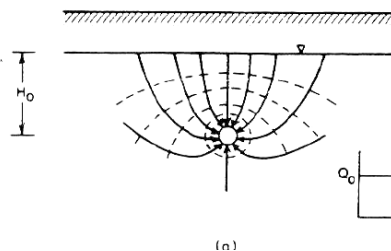
CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS

- Impacto negativo de magnitud media
- Admite medidas correctoras

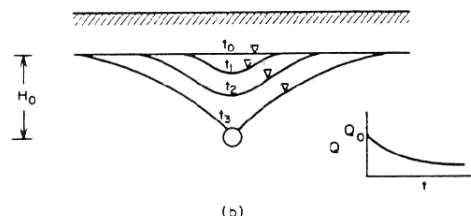
EFFECTO DREN

- Impacto negativo, zonal y reversible
- Admite medidas correctoras

RÉGIMEN ESTACIONARIO:

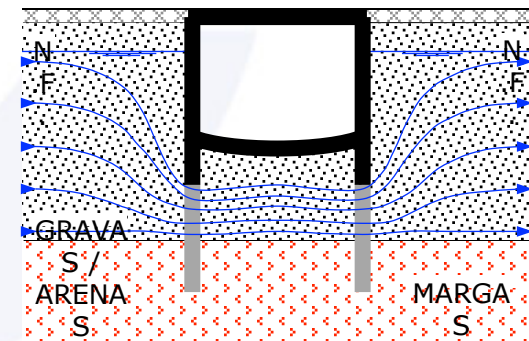


RÉGIMEN TRANSITORIO:



EFFECTO PANTALLA

- Impacto negativo, zonal y reversible
- Admite medidas correctoras



Contaminación de las aguas

Medidas correctoras:

- Todas las instalaciones tanto temporales como permanentes se dotarán de sistemas de intercepción de la escorrentía superficial que será evacuada a través de los colectores o ejes de drenajes existentes en la zona.
- Antes de empezar a utilizar la escombrera la zona se dotará de sistemas de intercepción de la escorrentía superficial fluya hacia ella de manera que solo discurran sobre los depósitos el agua de lluvia directa.
- Las escombreras antes de su abandono se dotará de sistemas de evacuación del agua de escorrentía superficial. Los sistemas de evacuación deberán ser capaces de interceptar y conducir al cauce más cercano tanto las aguas de escorrentía que se generen en la propia escombrera como las aguas de escorrentía exterior.
- Las escombreras se dotará tanto durante su uso como en el abandono de una balsa de sedimentación donde se verterá la escorrentía superficial generada sobre la escombrera y una vez limpia el agua se conducirá hacia el cauce próximo.



Contaminación de las aguas

Medidas correctoras:

- La zona de cocheras y talleres se dotarán de un sistema de laminación de la escorrentía producida en la zona de manera que las puntas de caudal producidas por la impermeabilización de la zona no aumenten el riesgo de inundación o superen la capacidad de evacuación de los cauces utilizados para su vertido.
- Además de estudiar su ubicación y para aumentar la seguridad, las bocas de metro se dotarán de sistemas que impidan la entrada de agua de escorrentía superficial en las mismas.
- El agua drenada de túneles y estaciones antes de su vertido a los colectores serán tratadas para eliminar posibles arrastres de grasas y lubricantes y sedimentar los sólidos en suspensión que transporten.
- Los depósitos de almacenamiento de combustible, salvo los que llevan instalados la maquinaria, serán de doble pared o bien se instalarán en cubetos de retención de fugas impermeabilizados capaces de retener el volumen de combustibles del depósito.



Contaminación de las aguas

Medidas correctoras:

- Los materiales peligrosos (aceites, grasas, residuos peligrosos, etc.) se almacenarán en recintos cubiertos, dotados de solera impermeabilizada y sin conexión exterior. Es conveniente que estos recintos estén dotados de sistema de recogida de derrames y fugas conectada con una arqueta impermeabilizada que favorezca la recogida de los posibles residuos que se generen.
- Las aguas residuales asimilables a urbanas que se generen en cualquier fase del proyecto se evacuarán a través de la red de saneamiento municipal, si no existe red de saneamiento municipal antes de su vertido a cauce serán depuradas.
- La cochera se dotará de instalaciones para eliminar las grasas y aceites de las aguas residuales así como los residuos del lavado de trenes de manera que el agua sea asimilable a urbana antes de su vertido a la red de alcantarillado. Si dicha instalación no puede conectarse con la red de alcantarillado se dotará de una estación depuradora de aguas residuales adecuada a las características del agua residual generada (aguas de limpieza de convoyes, aceites, grasas, sanitarios, duchas, etc).
- Impermeabilización de las paredes del túnel que discurren bajo el acuífero para minimizar el efecto dren durante el funcionamiento de la línea.



Contaminación de las aguas

Medidas correctoras:

- En cuanto al efecto pantalla, se estudiarán pormenorizadamente las afecciones locales en los distintos recintos, proponiendo medidas para facilitar el flujo a través de la obra enterrada. Las posibles medidas especiales a adoptar para dar continuidad al régimen hidrológico, y, así, reducir la perturbación creada por las obras, en general, se pueden adoptar en dos grupos de medidas:
 - Si la continuidad al flujo se realiza por encima de la infraestructura creada. En este caso:
 - Rebaje del nivel de las losas de cubierta, y disposición de un material filtrante sobre las mismas.
 - Si se da continuidad al flujo por debajo de la infraestructura. Se podrían distinguir:
 - Apertura de portillos en las pantallas.
 - Conductos de transferencia del agua, entre los paramentos exteriores de las pantallas.
 - Captación del agua y transferencia, de un lado al otro del túnel artificial, mediante bombeo o sifones y pozos de recarga.



Deterioro de la movilidad y accesibilidad urbana por manejo de excedentes de obra

El impacto sobre la movilidad y accesibilidad urbana se considera como negativo en la fase de construcción, aunque de magnitud media. En base al cumplimiento obligatorio por parte de constructores y contratistas del **REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS** (Acuerdo No. 011) de Ecuador, y en concreto del Capítulo VIII, relativo a la **SEÑALIZACIÓN PARA CONSTRUCCIÓN O REPARACIÓN DE CALLES Y CARRETERAS**, las medidas para prevenir en la medida de lo posible o mitigar el impacto en la movilidad y accesibilidad urbana estarán basadas en los siguientes principios:

- Obstaculizar lo menos posible el libre tránsito peatonal o vehicular,
- Proporcionar y/o conservar medios de acceso a todas las residencias o locales comerciales situados en el trayecto de las obras; y,
- Planificar el trabajo para proporcionar la protección máxima para los trabajadores y el público y generar los mínimos inconvenientes para la población.



Deterioro de la movilidad y accesibilidad urbana por manejo de excedentes de obra

A TENER EN CUENTA EN LA VALORACION DEL IMPACTO

MANEJO DE EXCEDENTES

En el momento punta se tiene previsto:

7 puntos de producción de excedentes (estaciones, túneles, etc)

10-20 vehículos/hora/punto de producción

Entre 70 y 140 vehículos/hora

Las calles por la que se tiene previsto circular tienen capacidad para mas de 2000 vehículos /hora

ESTACIONES QUE AFECTAN A VIALES

Solo tres estaciones afectan a viales

Siempre estará en servicio la mitad de la calzada

Desvios provisionales



OTROS IMPACTOS

- Vibraciones
- Contaminación de suelos
- Afección a la vegetación
 - Afección temporal a 5 Ha las cuales se repondrán en un 99%
 - Trasplante de arbolado
 - Plantación de arbolado
- Afección al patrimonio cultural
- Impactos paisajísticos
 - Pantallas visuales
 - Temporalidad
 - Minimización de impacto en S. Francisco: Método constructivo



RESUMEN Y CONCLUSIONES

- **No se han detectado impactos negativos que hagan inviable ambientalmente la actuación** ya que todos se pueden prevenir o mitigar con las medidas propuestas y no afectan a áreas ni especies de alto valor ambiental.
- Se aplicarán **medidas preventivas** que mitigarán en gran parte las molestias por cortes y desvíos de tráfico y el efecto barrera para los peatones, así como el ruido y la contaminación por gases y partículas.
- Las **medidas correctoras** a aplicar a la mayoría de los impactos se centrarán principalmente en finalización de la obra, reubicación de estructuras y liberación de espacio
- La mejor **compensación** para estos impactos negativos **es la puesta en funcionamiento del nuevo servicio de transporte público, Primera Línea del Metro de Quito.**



RESUMEN Y CONCLUSIONES

- Las emisiones de gases de efecto invernadero se reducirán en unas 163.942 toneladas de CO₂ al año, lo que contribuirá a **mitigar el Cambio Climático**, y además se disminuye la contaminación por los gases que emite la combustión de dichos recursos.
- **Mejora el uso de los recursos naturales**, como los derivados del petróleo, ya que sustituye la energía de combustibles fósiles por energía eléctrica.
- Se promueve la **ordenación urbana, y el consecuente desarrollo territorial**.
- Se favorece la **disminución de los índices de pobreza** y se impulsará el **desarrollo económico y social de la ciudad y del país**.
- Mejora el **acceso a los puntos de interés**, bien sean de carácter laboral, comercial o turístico.
- Mejora sensiblemente la **calidad de vida de la población**:



- **Aumento del empleo y diversificación del mismo**
- **Ayuda a evitar la segregación económica y social**



RESUMEN Y CONCLUSIONES



Según el **Instituto Nacional de Preinversión**, el principal beneficio de contar con este sistema para la ciudad proviene de la **GANANCIA EN PRODUCTIVIDAD, QUE IMPLICA UN AHORRO DE TIEMPO EN EL TRASLADO** de las ciudadanas y los ciudadanos.



Plan de Manejo Ambiental

Eliminar, prevenir y/o mitigar y los impactos ambientales negativos. Optimizar los impactos ambientales positivos

- 10 subplanes



Medidas para prevenir, mitigar, rehabilitar o compensar los posibles impactos

- Plan de monitoreo y seguimiento



Asegurar el cumplimiento de los planes de manejo a través de indicadores y medidas de verificación



PRINCIPALES PLANES DE MANEJO

- Plan de prevención y mitigación de impactos
- Plan de seguridad industrial y salud ocupacional
- Plan de contingencias y respuestas a emergencias
- Plan de relaciones comunitarias
- Plan de capacitación ambiental
- Plan de manejo de desechos
- Plan de rehabilitación de áreas afectadas
- Programa de cierre y abandono
- Auditorías ambientales
- Plan de mantenimiento
- Plan de monitoreo y seguimiento



PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

	PRESUPUESTO (Dólares)
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS	
Programa para contribuir a evitar el cambio climático	529.988,57
Programa de prevención y reducción de la contaminación del aire, ruido y vibraciones ..	214.527,02
Programa de prevención y mitigación de contaminación de suelos	37.264,39
Programa de prevención y mitigación de impactos sobre la geología y la geomorfología 1	1.798,81
Programa de prevención y mitigación de afectación al agua	583.932,23
Programa de prevención y mitigación de la afectación a las comunidades biológicas	256.820,96
Programa de prevención y mitigación del deterioro de la movilidad y accesibilidad urbana	253.633,35
Programa de prevención y mitigación de la afectación al patrimonio cultural	824.353,82
Programa de prevención y control de impactos paisajísticos	85.466,81
PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL	235.999,00
PLAN DE CONTINGENCIAS Y RESPUESTAS A EMERGENCIAS	225.209,00
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	92.500,00
PLAN DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL	53.375,00
PLAN DE MANEJO DE DESECHOS	160.000,00
PLAN DE REHABILITACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS	20.816,55
PLAN DE CIERRE Y ABANDONO	250.000,00
AUDITORÍAS AMBIENTALES	82.500,00
PLAN DE MANTENIMIENTO	30.000,00
PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	995.421,06
TOTAL APROX.	4.933.606,57



Participación ciudadana

Ejecución de proceso de participación conforme a regulaciones del Ministerio de Ambiente entre la primera y segunda semana de junio; implementación de Plan de relaciones Comunitarias

Inquietudes, opiniones y sugerencias de la población de la ciudad de Quito respecto a los resultados del Estudio a través de cada Administración Zonal:

- QUITUMBE
- ELOY ALFARO
- MANUELA SAENZ (Centro)
- EUGENIO ESPEJO (Norte)
- LA DELICIA
- CALDERÓN
- TUMBACO
- LOS CHILLOS



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

ASOCIACIÓN GESAMBCONSULT – EVREN

Direcciones en Quito:

**EVALUACIÓN DE RECURSOS NATURALES
(EVREN):**

Av. Amazonas E2-313 y Azuay, Edificio Copiadi

Teléfono: 593 9 892 1193

E-mail: ealonso@evren.es

<http://www.evren.es>

GESAMBCONSULT CONSULTORES:

Jorge Juan N 31-24 y Murgeón, Quito -
Ecuador

Teléfono: 593 2 255 9137

Tele Fax: 593 2 255 9137

E-mail: gesambconsult@gmail.com

