

# Movilidad en grandes ciudades patrimoniales El caso de Quito



**Ponente:** Dr. Ing. José Javier Muruzábal Irigoyen  
Socio-Director de TÁRYET Ingeniería del transporte  
Profesor Titular. Universidad Politécnica de Madrid

16 de febrero de 2016

# Contenido

---

1. Retos de una movilidad sustentable
2. El caso de Quito
3. Territorio y sociodemografía
4. Movilidad
5. Diagnóstico
6. El SITM
7. La línea 1 del Metro de Quito
8. El Centro Histórico



# 1. Retos de una movilidad sustentable

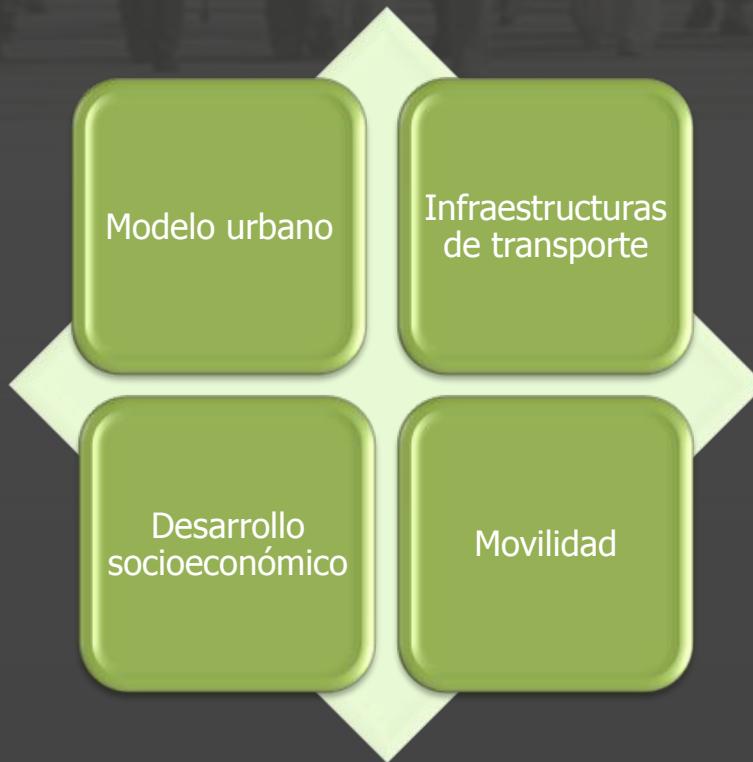
- Movilidad: Expresión del conjunto de relaciones que tienen lugar dentro del complejo sistema de actividades urbanas y que se canaliza a través del sistema de transportes
- Consecuencia el reparto modal
  - Movilidad no mecanizada
  - Movilidad mecanizada
    - Transporte público
    - Auto particular



3

# 1. Retos de una movilidad sustentable

- Relación existente entre el modelo territorial y el de movilidad: el sistema de transportes



# 1. Retos de una movilidad sustentable

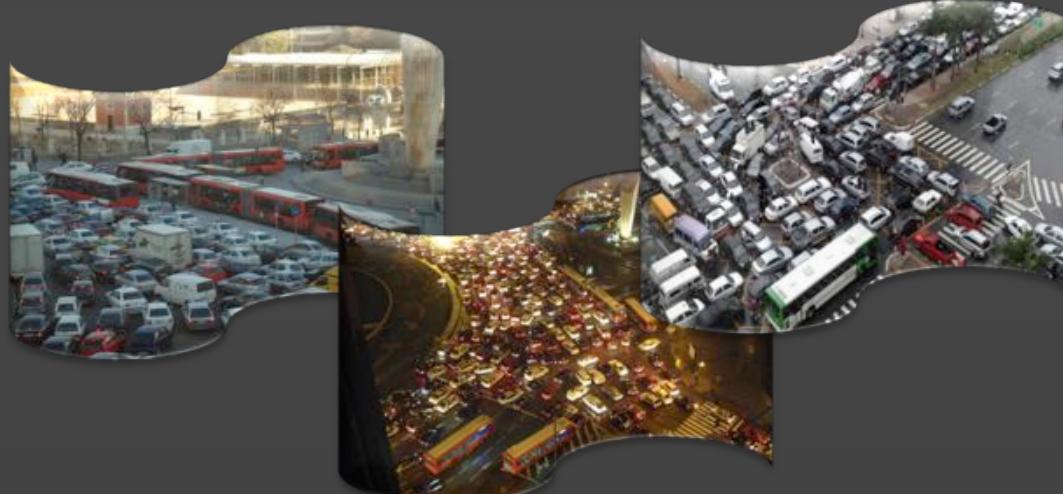
- Necesidades de movilidad urbana
  - Crecientes con la actividad y la renta
  - Decrecientes con una ordenación territorial adecuada
    - Distribución espacial de las actividades
    - Modelo de desarrollo urbano



# 1. Retos de una movilidad sustentable

---

- Claves de la movilidad sustentable
  - Sistema de transporte urbano eficiente (integración, como factor esencial)
  - Reparto modal adecuado



# 1. Retos de una movilidad sustentable

- La falta de sostenibilidad ha de tener su reflejo en la Política Territorial y de Transportes, con el objetivo final de conciliar adecuadamente:
  - La necesidad social de prosperar y aumentar la calidad de vida
  - La garantía de sostenibilidad que impida que los beneficios de hoy sean perjuicios mucho mayores mañana



# 1. Retos de una movilidad sustentable

---

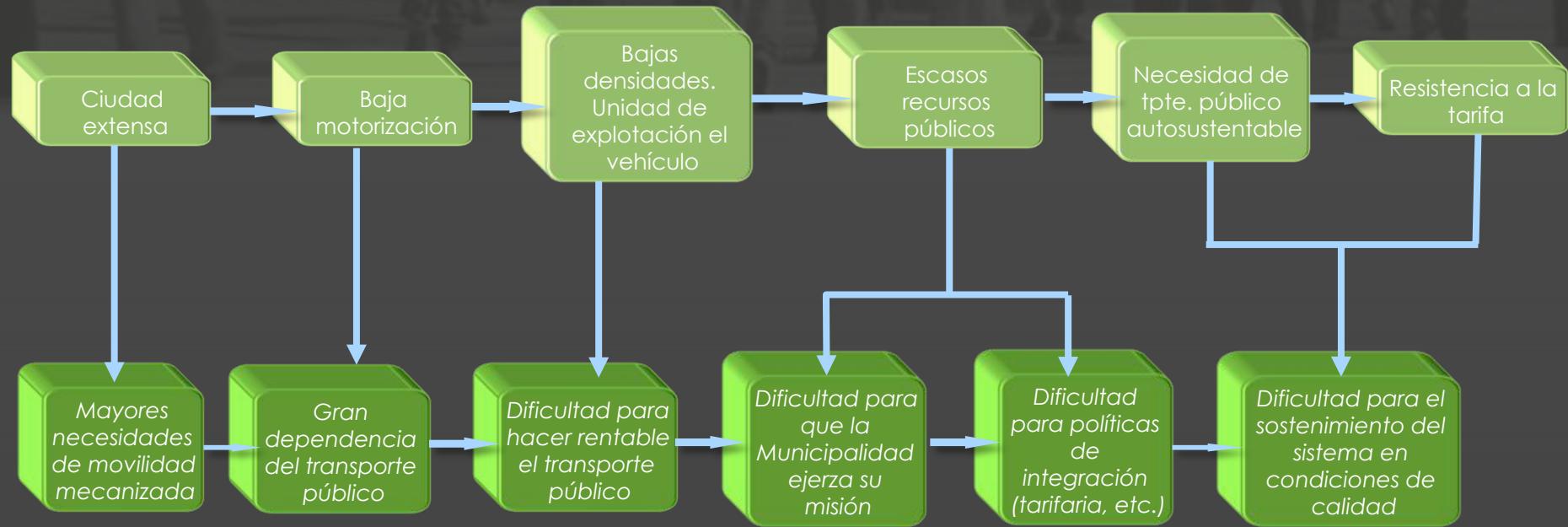
- Principio básico de acción: visión integral del fenómeno de la movilidad en toda su extensión para el conjunto de la ciudad
- Actuación coordinada en tres frentes:
  - Integración del sistema de transportes (estrategia única)
  - Utilización inteligente del sistema de transportes (educación)
  - Diseño jurídico-institucional adecuado (transversalidad de la movilidad)



8

# 1. Retos de una movilidad sustentable

- Ciudades latinoamericanas



## 2. El caso de Quito

---

- Capital de La República de Ecuador
- 2.250 millones de habitantes (censo 2010)
- Situada en el interior del país a 2,950 m de altura
- Configuración territorial muy característica (casco urbano marcadamente longitudinal)
- Centro Histórico
  - Declarado por la Unesco el primer Patrimonio Cultural de la Humanidad el 8 de septiembre de 1978.
  - “Quito forma un ensamble sui generis armónico donde las acciones del hombre y la naturaleza se han juntado para crear una obra única y trascendental en su categoría”

## 2. El caso de Quito

---

- Estudios para el diseño conceptual del Sistema Integrado de Transporte Masivo de Quito y factibilidad de la primera línea del Metro de Quito (2010-2012)
- Análisis de movilidad: EDM11
  - 240 zonas de transporte
  - 28.600 hogares
  - 77.000 personas
  - 57.400 relaciones O/D
- Evaluación: Modelo de demanda de cuatro etapas (generación/atracción, distribución, reparto modal, asignación) (672 zonas de transporte)

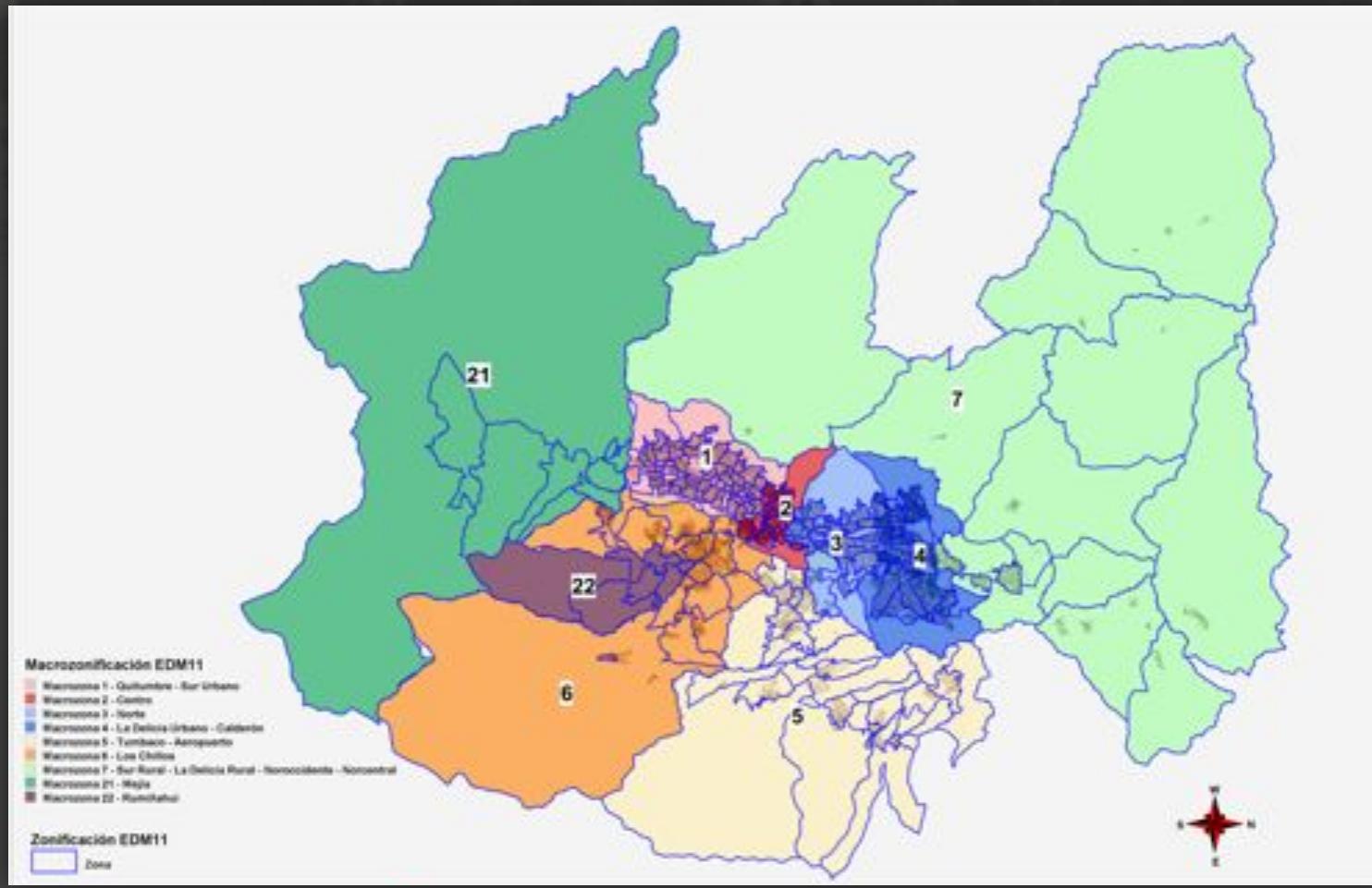
## 2. El caso de Quito

---

- Territorio y sociodemografía
- Movilidad
- Diagnóstico
- El SITM
- La línea 1 del Metro de Quito
- El Centro Histórico



### 3. El caso de Quito: territorio y sociodemografía



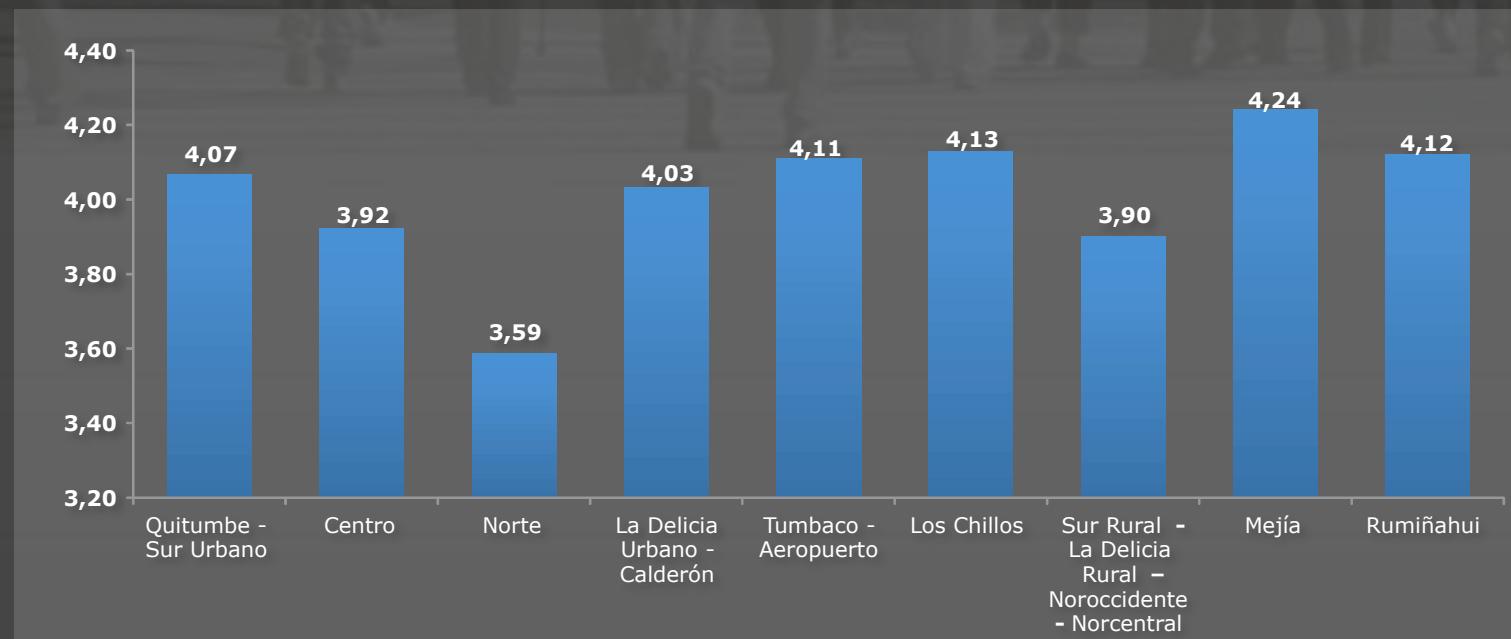
### 3. El caso de Quito: territorio y sociodemografía

- Población

Macrozona	Habitantes	Hogares	Personas/hogar
<b>Quitumbe - Sur Urbano</b>	744.849	183.13	4,07
<b>Centro</b>	235.253	59.981	3,92
<b>Norte</b>	443.947	123.73	3,59
<b>La Delicia Urbano - Calderón</b>	417.563	103.528	4,03
<b>Tumbaco - Aeropuerto</b>	162.959	39.637	4,11
<b>Los Chillos</b>	150.519	36.456	4,13
<b>Sur Rural - La Delicia Rural – Noroccidente - Norcentral</b>	85.239	21.842	3,9
<b>Total DMQ</b>	<b>2.240.328</b>	<b>568.305</b>	<b>3,94</b>
<b>Mejía</b>	53.915	12.712	4,24
<b>Rumiñahui</b>	76.641	18.604	4,12
<b>Total ámbito de estudio</b>	<b>2.370.884</b>	<b>599.621</b>	<b>3,95</b>

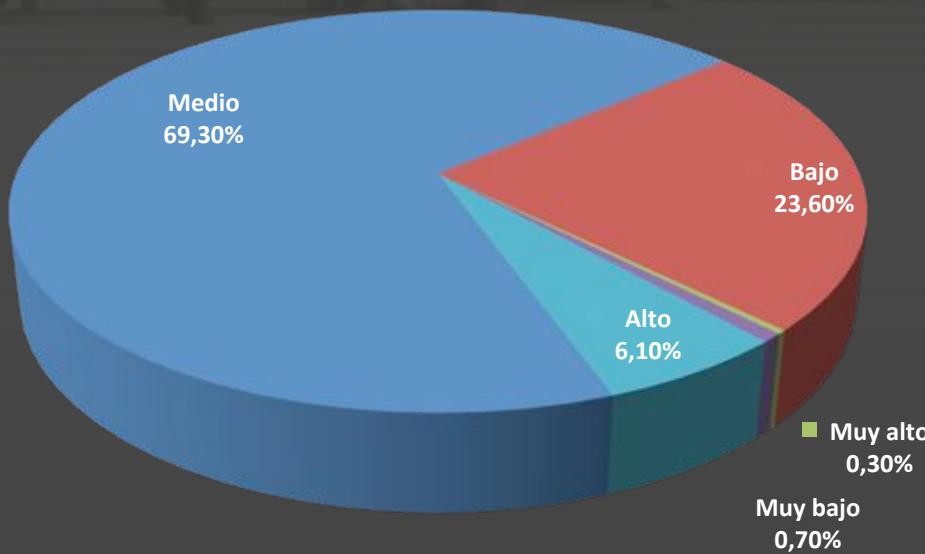
### 3. El caso de Quito: territorio y sociodemografía

- Tamaño medio familiar



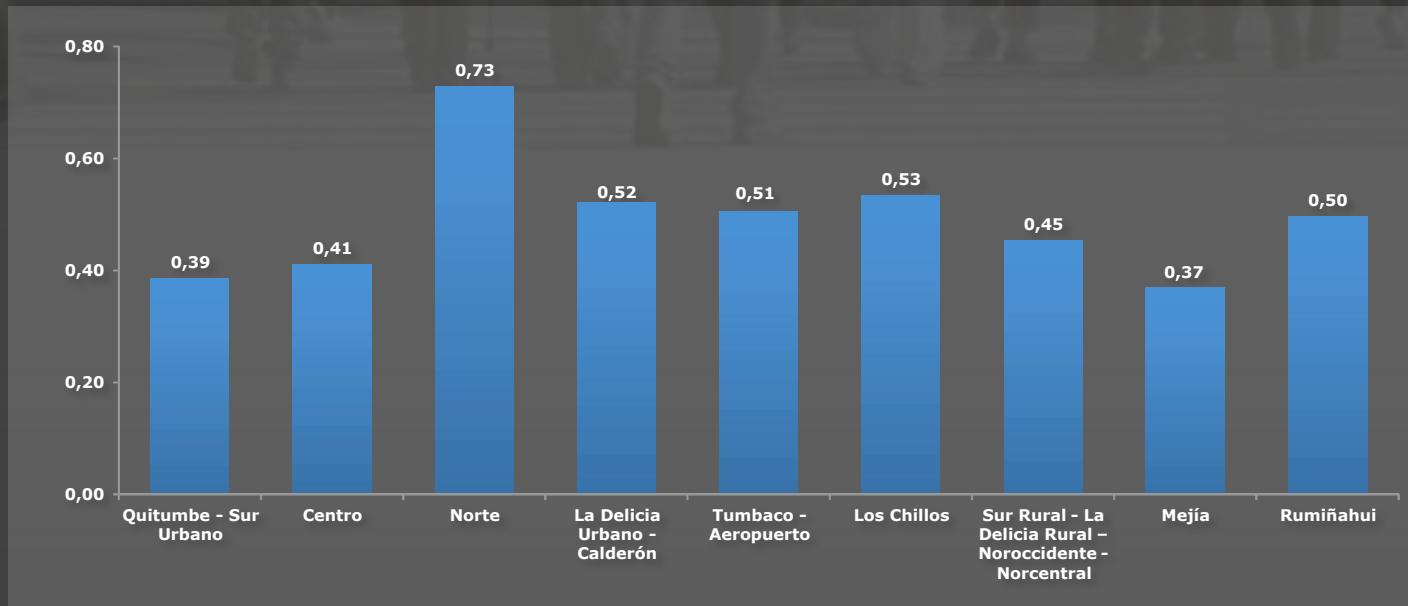
### 3. El caso de Quito: territorio y sociodemografía

- Nivel socioeconómico de los hogares



### 3. El caso de Quito: territorio y sociodemografía

- Motorización familiar (0,51 vehículos livianos/hogar) (0,13 vehículos livianos/habitante)



- Más del 90% de los autos utilizan parqueo propio de la vivienda

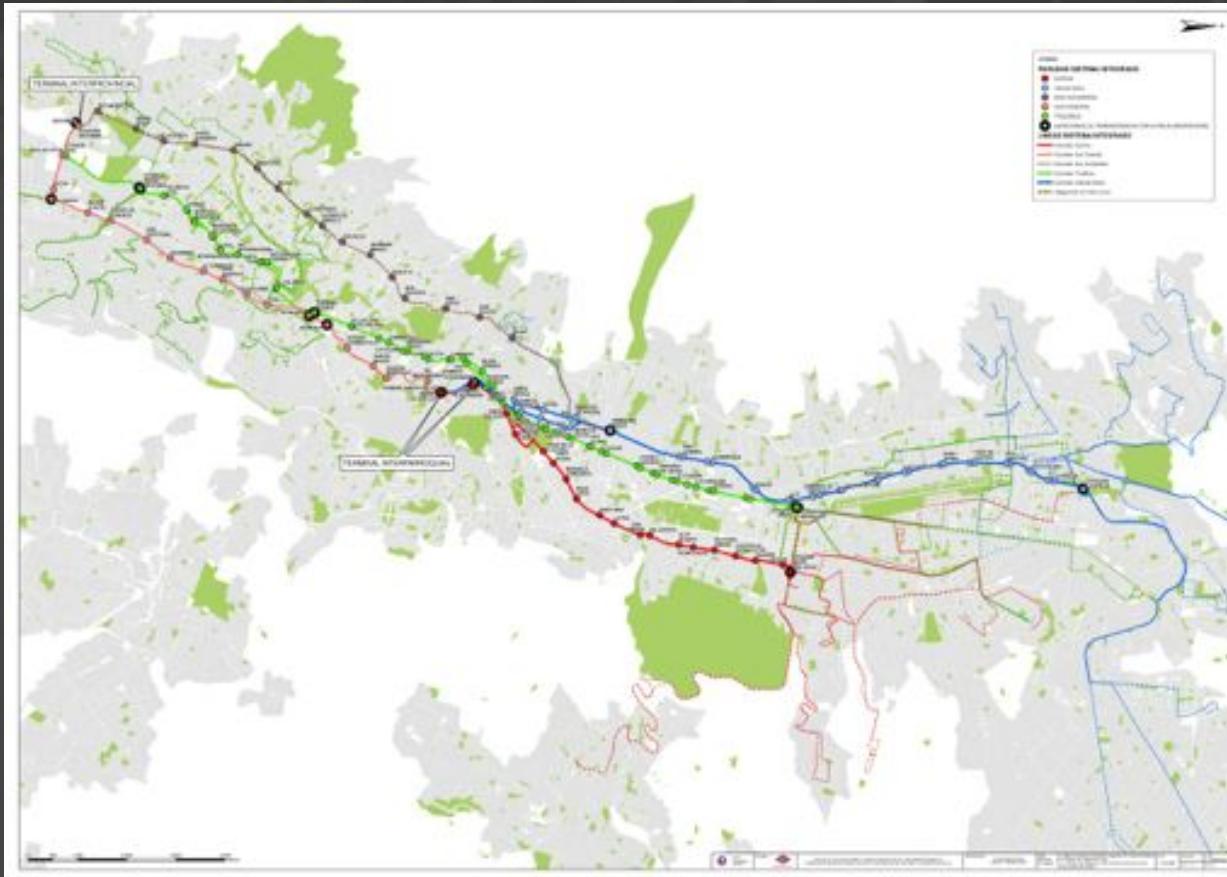
### 3. El caso de Quito: territorio y sociodemografía

- Puestos de empleo ocupados por residentes en el ámbito de estudio

Macrozona	Puestos de empleo	Habitantes	Empleos/hab
<b>Quitumbe - Sur Urbano</b>	163.845	744.849	0,22
<b>Centro</b>	109.698	235.253	0,47
<b>Norte</b>	319.247	443.947	0,72
<b>La Delicia Urbano - Calderón</b>	119.377	417.563	0,29
<b>Tumbaco - Aeropuerto</b>	57.587	162.959	0,35
<b>Los Chillos</b>	31.971	150.519	0,21
<b>Sur Rural - La Delicia Rural – Noroccidente - Norcentral</b>	21.37	85.239	0,25
<b>Total DMQ</b>	<b>823.095</b>	<b>2.240.328</b>	<b>0,37</b>
<b>Mejía</b>	15.049	53.915	0,28
<b>Rumiñahui</b>	34.703	76.641	0,45
<b>Total ámbito de estudio</b>	<b>872.847</b>	<b>2.370.884</b>	<b>0,37</b>

## 4. Movilidad

- Sistema integrado + transporte convencional + escolar/empresa



19

## 4. Movilidad

- Movilidad total en día laborable

Movilidad en laborable	Viajes		Etapas		Etapas/viaje
Mecanizados	3.603.609	84,4%	4.532.027	87,2%	1,26
No mecanizados	667.957	15,6%	667.957	12,8%	1,00
<b>Total</b>	<b>4.271.565</b>	<b>100,0%</b>	<b>5.199.984</b>	<b>100,0%</b>	<b>1,22</b>

- Movilidad no mecanizada

	Viajes	
Andando	654.751	98,02%
Bicicleta	13.206	1,98%
<b>Total</b>	<b>667.957</b>	<b>100,0%</b>

## 4. Movilidad

- Movilidad mecanizada

Movilidad mecanizada		Viajes	
Público	Uso general	2.230.584	61,9%
	Escolar y empresa	398.474	11,1%
	Total público	2.629.058	73,0%
Privado	Auto	833.279	23,1%
	Taxi	141.271	3,9%
	Total privado	974.550	27,0%
Total movilidad mecanizada		3.603.609	100,0%

## 4. Movilidad

- Movilidad mecanizada

Etapas transporte público (viajeros)					
<b>Metrobús-Q</b>			785.791	22,7%	
Troncales	Trolebús	45,6%	512.856 (65,3%)		
	CCN	26,7%			
	Ecovía	19,7%			
	Sur Oriental	8,0%			
Alimentadoras		272.935 (34,7%)			
<b>Convencional/Parroquial</b>			2.201.959	63,5%	
<b>Escolar/Empresa</b>			417.107	12,0%	
<b>Camionetas informales</b>			62.522	1,8%	
<b>Total transporte público</b>			<b>3.467.379</b>	<b>100,0%</b>	

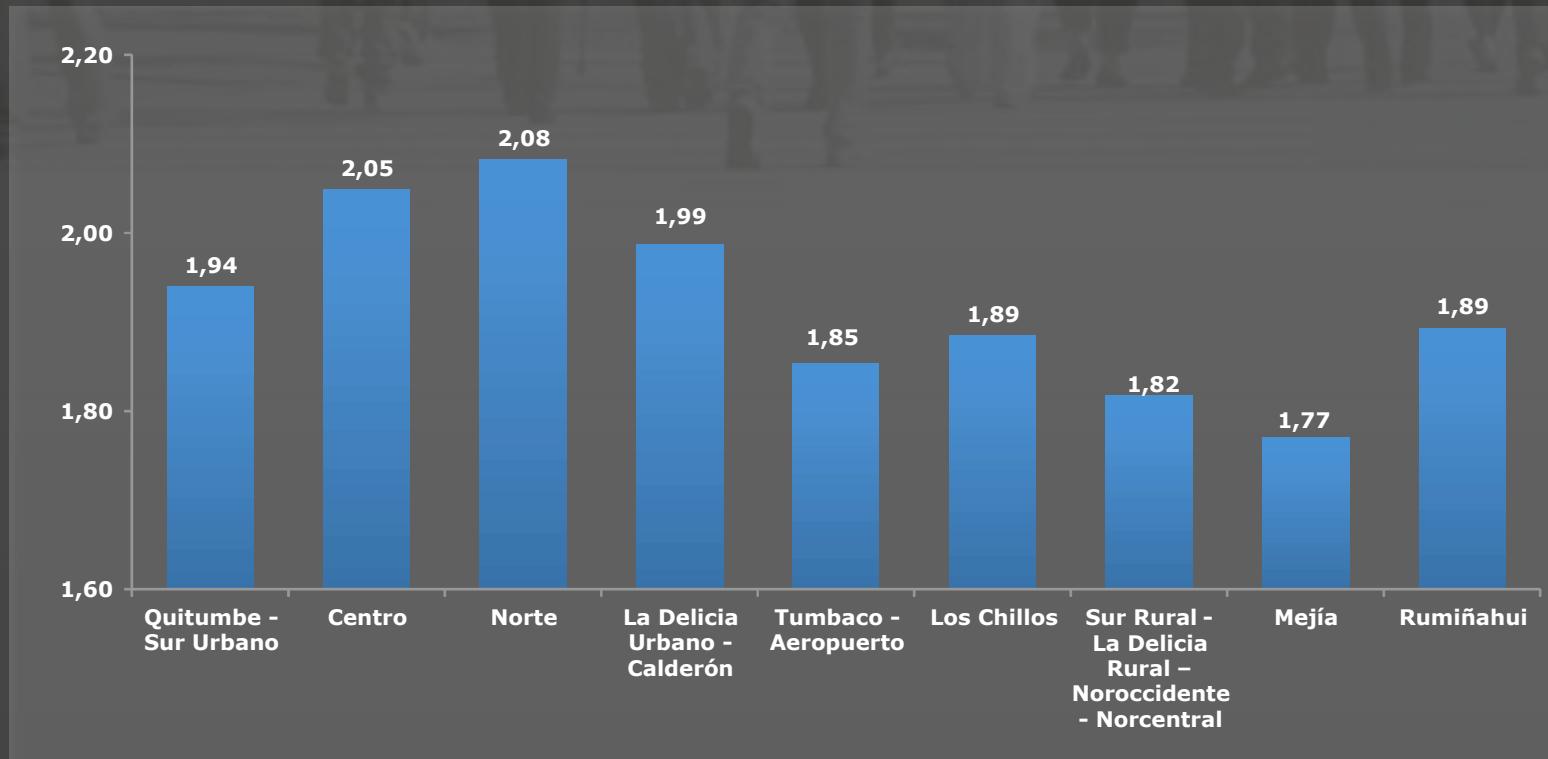
## 4. Movilidad

- Movilidad por persona

Movilidad en laborable	Viajes/persona	Etapas/persona
<b>Mecanizados</b>	1,66	84,4% 2,09 <b>87,2%</b>
<b>No mecanizados</b>	0,31	15,6% 0,31 <b>12,8%</b>
<b>Total</b>	<b>1,97</b>	<b>100,0%</b> <b>2,39</b> <b>100,0%</b>

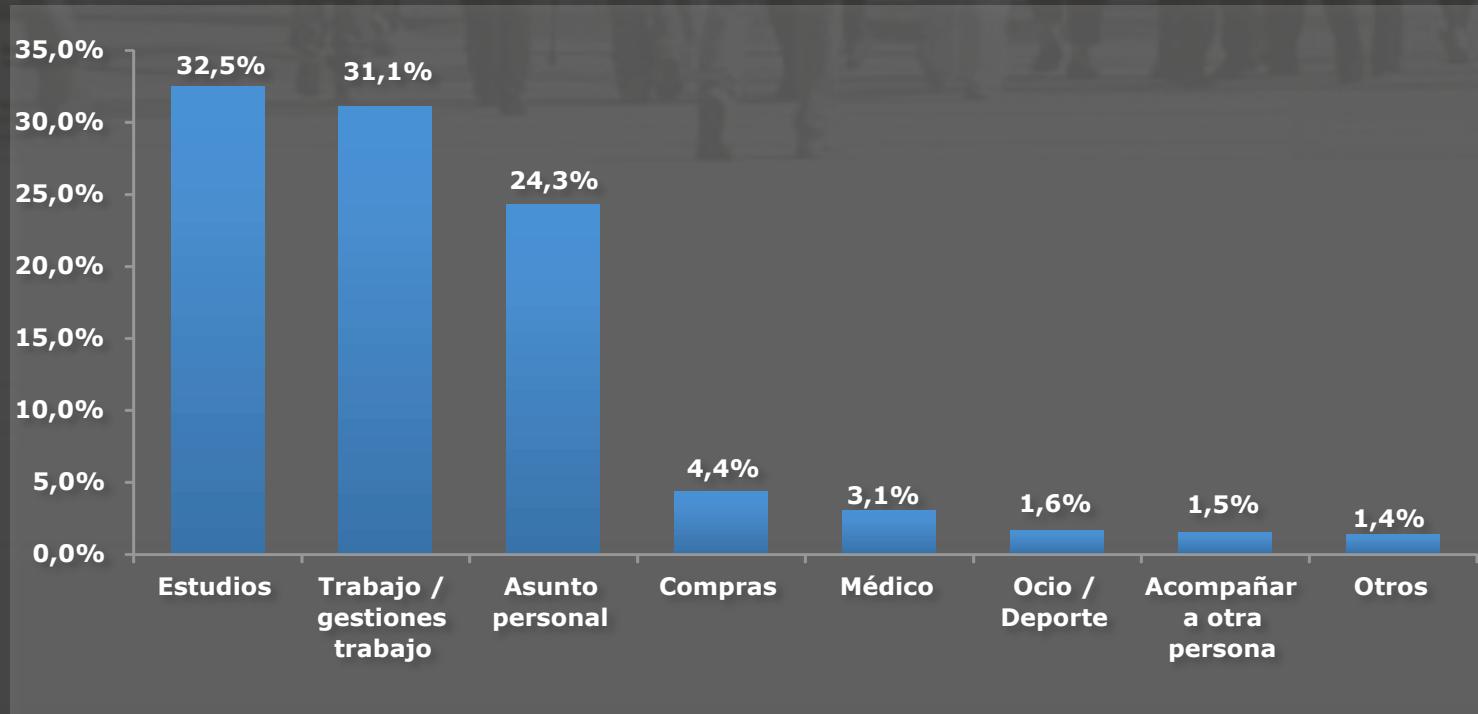
## 4. Movilidad

- Movilidad por persona



## 4. Movilidad

- Motivo prioritario del viaje



## 4. Movilidad

- Tipología de los viajes

Movilidad mecanizada	Viajes	
Obligada	2.293.989	63,7%
No obligada	1.309.619	36,3%
Total	<b>3.603.609</b>	<b>100,0%</b>

Movilidad mecanizada	Viajes	
Basados	3.233.321	89,7%
No basados	370.288	10,3%
Total	<b>3.603.609</b>	<b>100,0%</b>

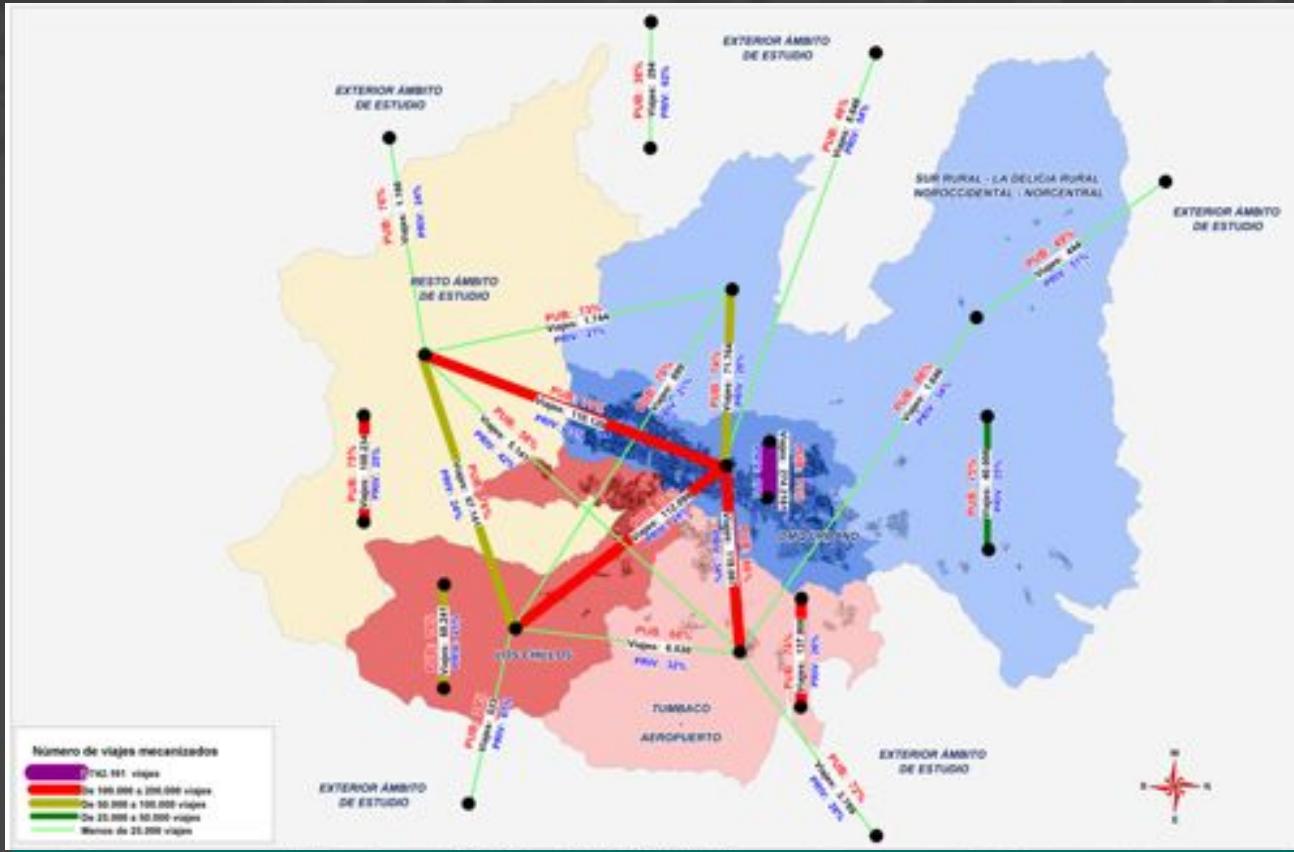
## 4. Movilidad

- Cadena modal (cautividad del t. público: 86,5% de los viajes)

Cadena Modal		Viajes		
<b>1 etapa</b>		1.861.448	100,0%	70,8%
	Bus convencional	1.246.660	67,0%	47,4%
	Bus escolar o de empresa	394.621	21,2%	15,0%
	Troncal BRT	157.358	8,5%	6,0%
	Alimentadora BRT	33.966	1,8%	1,3%
	Camionetas informales	28.843	1,5%	1,1%
<b>2 etapas</b>		631.122	100,0%	24,0%
	Bus convencional - Bus convencional	278.118	44,1%	10,6%
	Troncal BRT - Alimentadora BRT	120.457	19,1%	4,6%
	Troncal BRT - Bus convencional	103.468	16,4%	3,9%
	Bus convencional - Alimentadora BRT	18.65	3,0%	0,7%
	Troncal BRT - Troncal BRT	13.494	2,1%	0,5%
	Alimentadora BRT - Alimentadora BRT	9.892	1,6%	0,4%
	Resto de cadenas modales	87.042	13,8%	3,3%
<b>3 ó más etapas</b>		136.488	100,0%	5,2%
<b>TOTAL</b>		<b>2.629.058</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

# 4. Movilidad

- Relaciones espaciales



## 4. Movilidad

- Relaciones de movilidad más importantes

Origen	Destino	Viajes	% s/total
DMQ Urbano	DMQ Urbano	2.742.161	76,1%
DMQ Urbano	Tumbaco - Aeropuerto	118.087	3,3%
DMQ Urbano	Los Chillos	112.098	3,1%
DMQ Urbano	Resto ámbito	110.120	3,1%
DMQ Urbano	Sur rural-Noroccidental-Norcentral	71.764	2,0%
Tumbaco - Aeropuerto	Tumbaco - Aeropuerto	137.906	3,8%
<b>Total</b>		<b>3.292.136</b>	<b>91,4%</b>

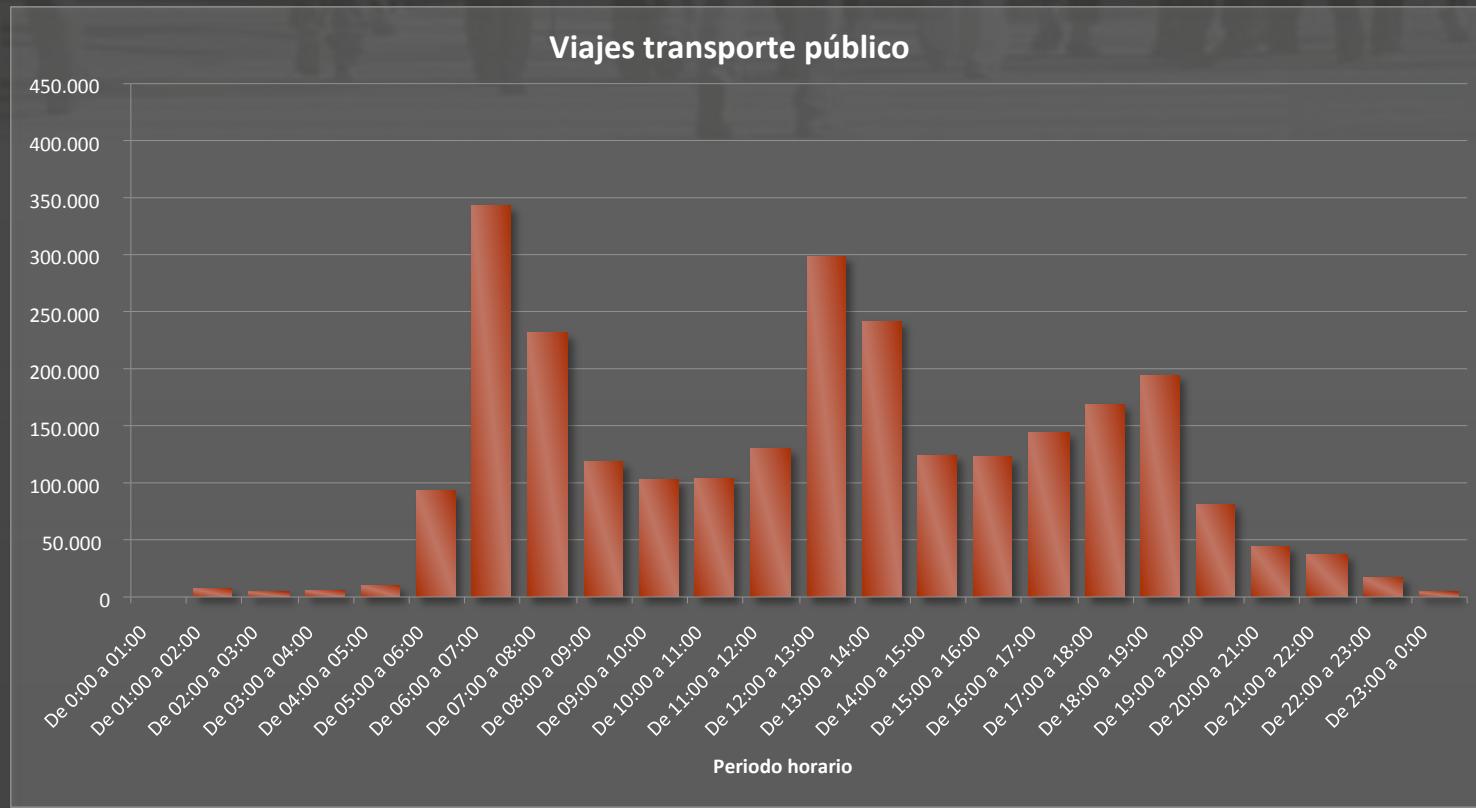
## 4. Movilidad

- Distribución horaria de la movilidad en día laborable (según hora de inicio de los viajes)



## 4. Movilidad

- Distribución horaria de la movilidad en día laborable (según hora de inicio de los viajes)



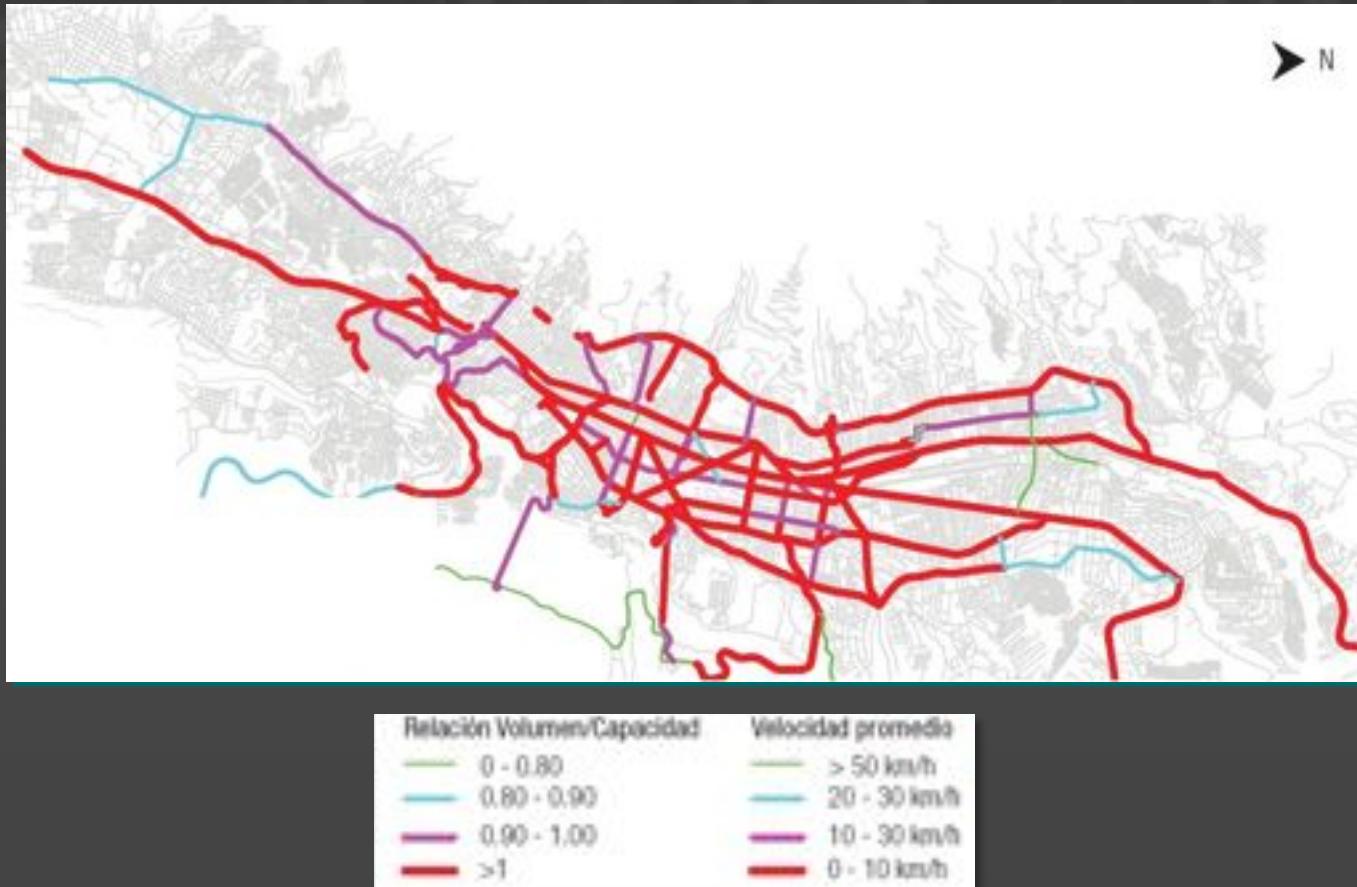
## 4. Movilidad

- Distribución horaria de la movilidad en día laborable (según hora de inicio de los viajes)



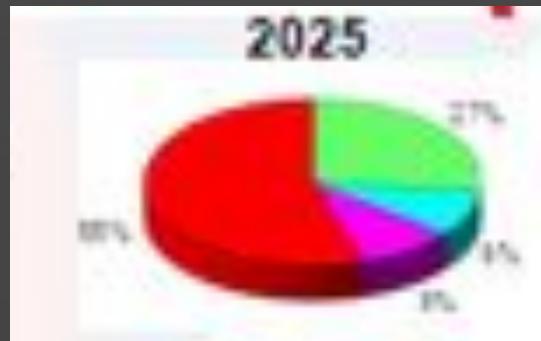
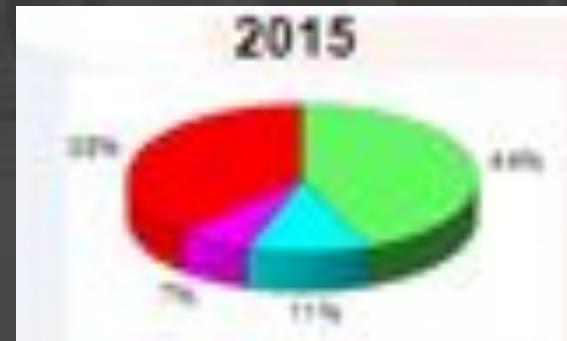
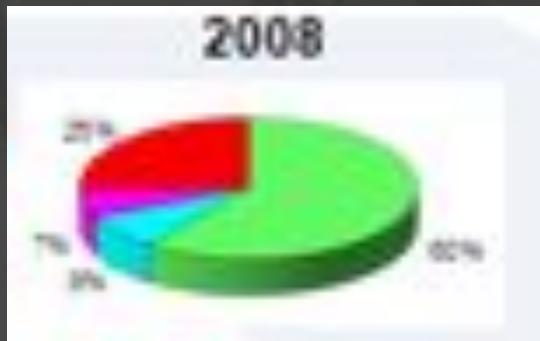
## 5. Diagnóstico

- El problema a enfrentar: la congestión vehicular



## 5. Diagnóstico

- El problema a enfrentar: la congestión vehicular



## 5. Diagnóstico

- El problema a enfrentar: la congestión vehicular



- ... en 2030, un ciudadano medio, gastaría de 4 a 5 horas diarias para desplazarse hacia y desde su lugar de trabajo...

# 5. Diagnóstico

- Resumen de la situación actual
  - Sistema con capacidad limitada y en algunos casos agotada
  - Subsistema de transporte convencional con debilidades organizacionales
  - Incompatible con un escenario de crecimiento de la ciudad y con la necesidad de mejorar la productividad, calidad de vida y bienestar de los quiteños
- En dicha situación concurren tres factores
  - La estructura urbana
  - La funcionalidad del sistema de transporte
  - El marco institucional



36

## 5. Diagnóstico

---

- La movilidad en Quito ha alcanzado una situación que representa un freno importante para el progreso de la ciudad y limita la mejora de calidad de vida de sus habitantes
- Principales Problemas de la Movilidad en el DMQ
  - Alta congestión vehicular
  - Excesiva pérdida de tiempo en desplazamientos
  - Incremento de la contaminación

## 6. El SITM

---

- La solución se ha articulado a través de un ambicioso proyecto de ciudad denominado Sistema Integrado de Transporte Masivo (SITM)
- Objetivos estratégicos del SITM
  - El SITM como mejor opción de movilidad en la ciudad
  - Crear un sistema de transporte público eficaz y sostenible
  - Modernizar la movilidad en la ciudad de Quito
  - Provocar una nueva cultura ciudadana para todos los habitantes
  - Maximizar la rentabilidad social
  - Apoyar a la transformación del actual modelo de desarrollo urbano

38

## 6. El SITM

- Rasgos característicos
  - A. Proyecto incluyente
  - B. La integración como clave del modelo
  - C. Marca Transporte Público de Quito como garantía de eficiencia y calidad



## 6. El SITM

---

- Elementos del SITM
  - A. Metro. Eje estructurante del sistema de transporte público, absorbiendo bajo superficie una la mayor parte de la demanda actual y futura en el eje norte-sur
  - B. BRT's. Complementario con el Metro, ampliando su cobertura y canalizando flujos hacia el eje estructurante
  - C. Accesibilidad a parroquias distantes
    - Generar accesos rápidos desde los barrios más alejados al Metro (servicios exprés desde un punto de referencia del barrio a la estación de Metro prácticamente sin paradas)
    - Establecer servicios con regularidad y cumplimiento de horarios

## 6. El SITM

- Elementos del SITM

- D. Ejes transversales

- Conectar los sistemas de capacidad
    - Generar accesibilidad transversal a los sistemas Norte – Sur
    - Facilitar la intermodalidad en los puntos de acceso interparroquial

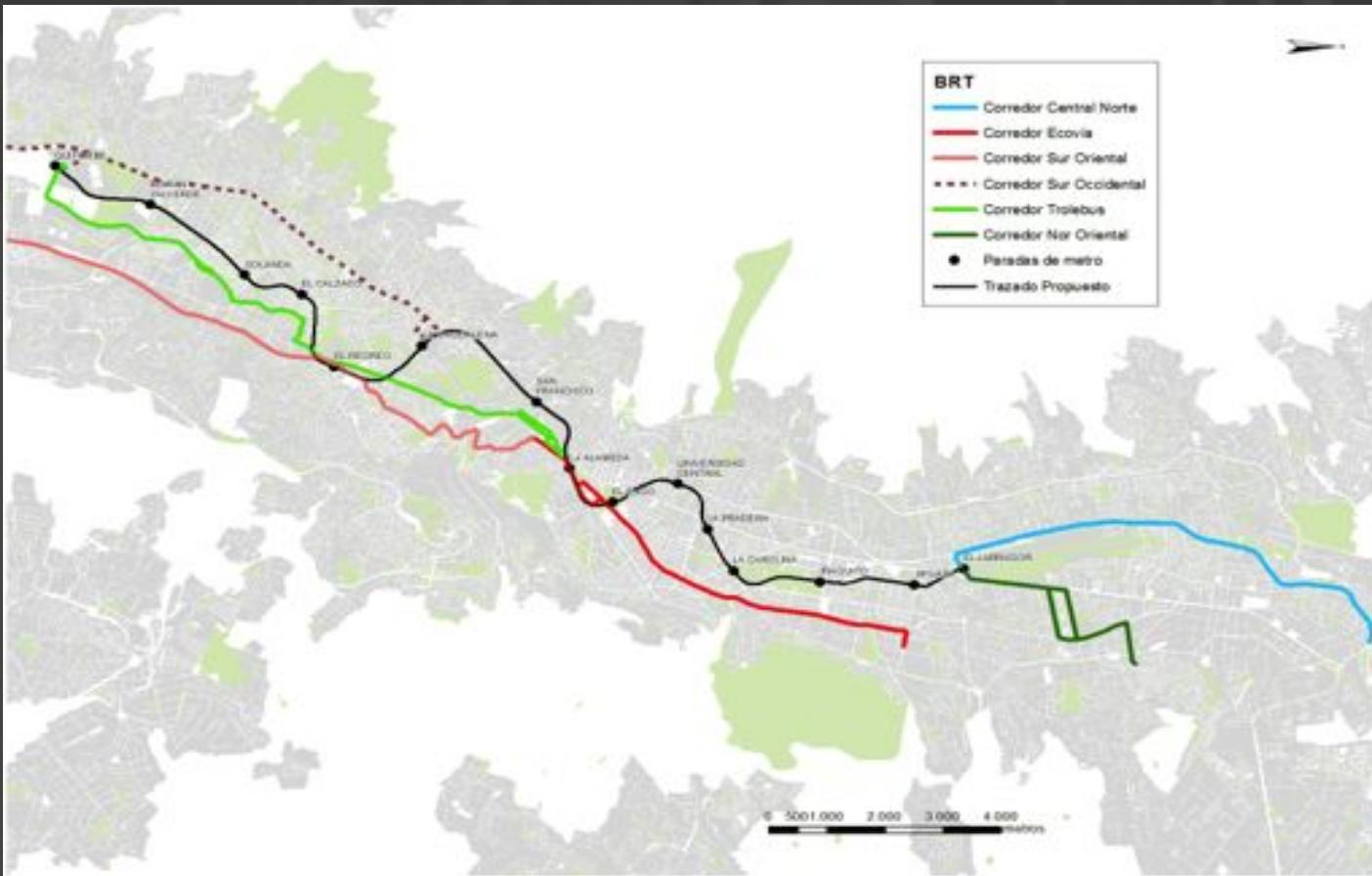
- E. Transporte convencional. Reorganización del sistema actual para racionalizar/potenciar el conjunto y asegurar la cobertura territorial (accesibilidad)



41

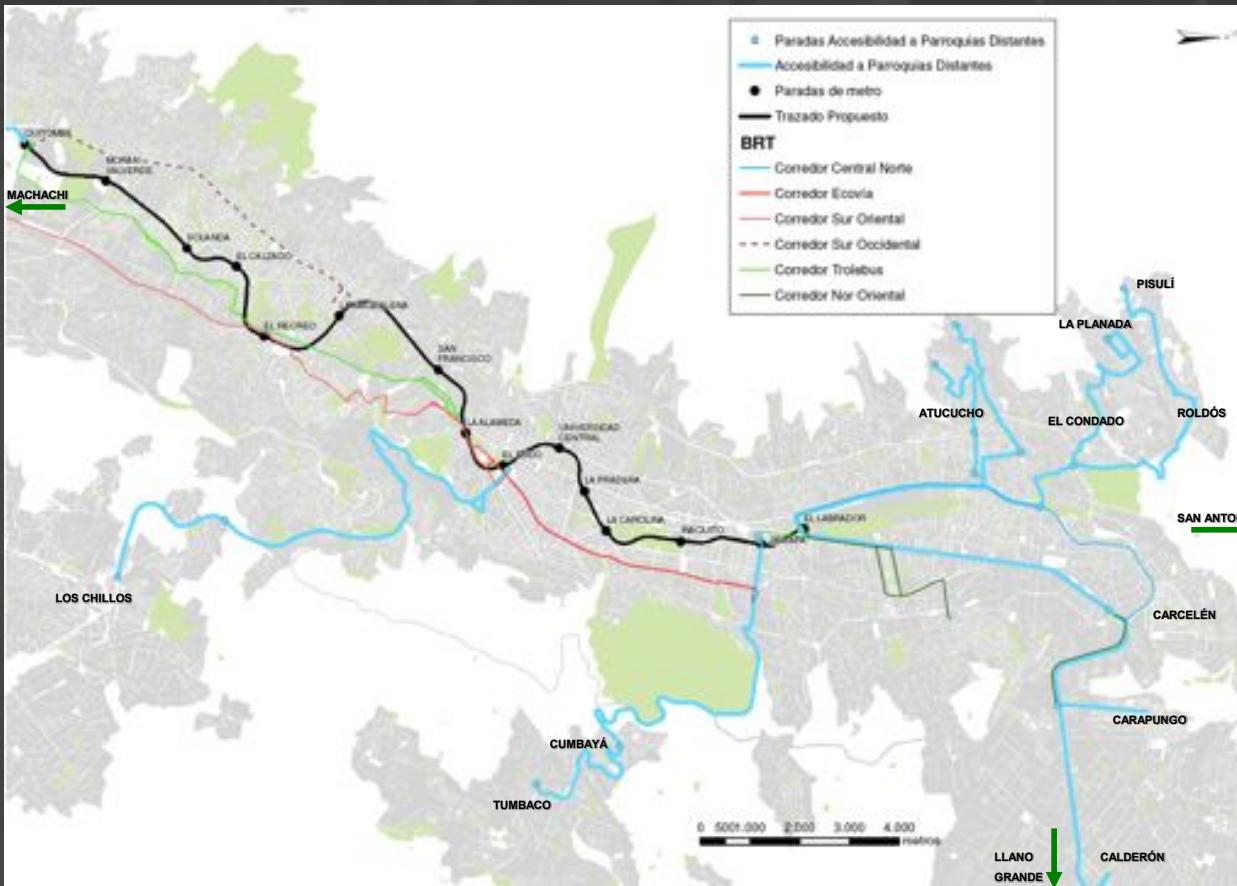
## 6. El SITM

- Sistema de capacidad



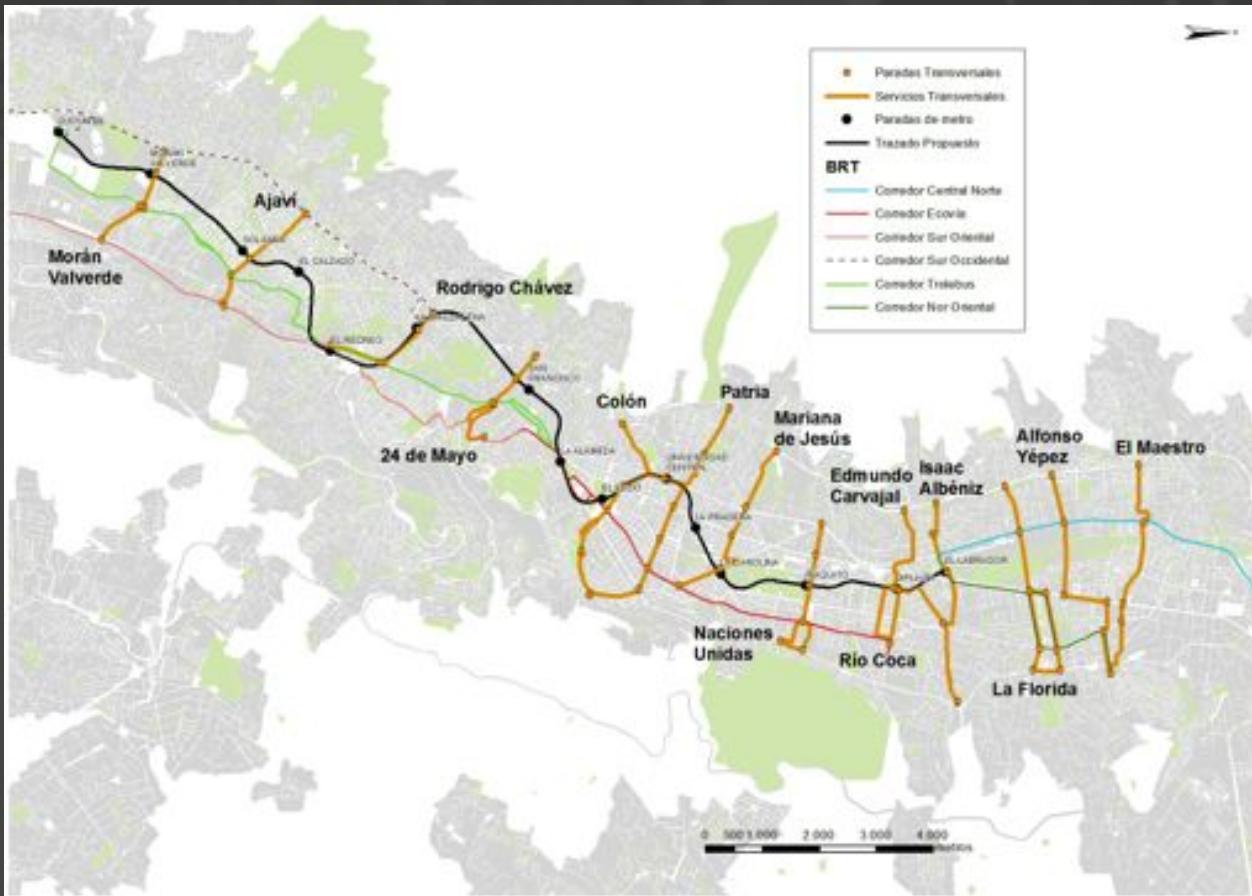
## 6. El SITM

- Accesibilidad a parroquias distantes



# 6. El SITM

- Ejes transversales



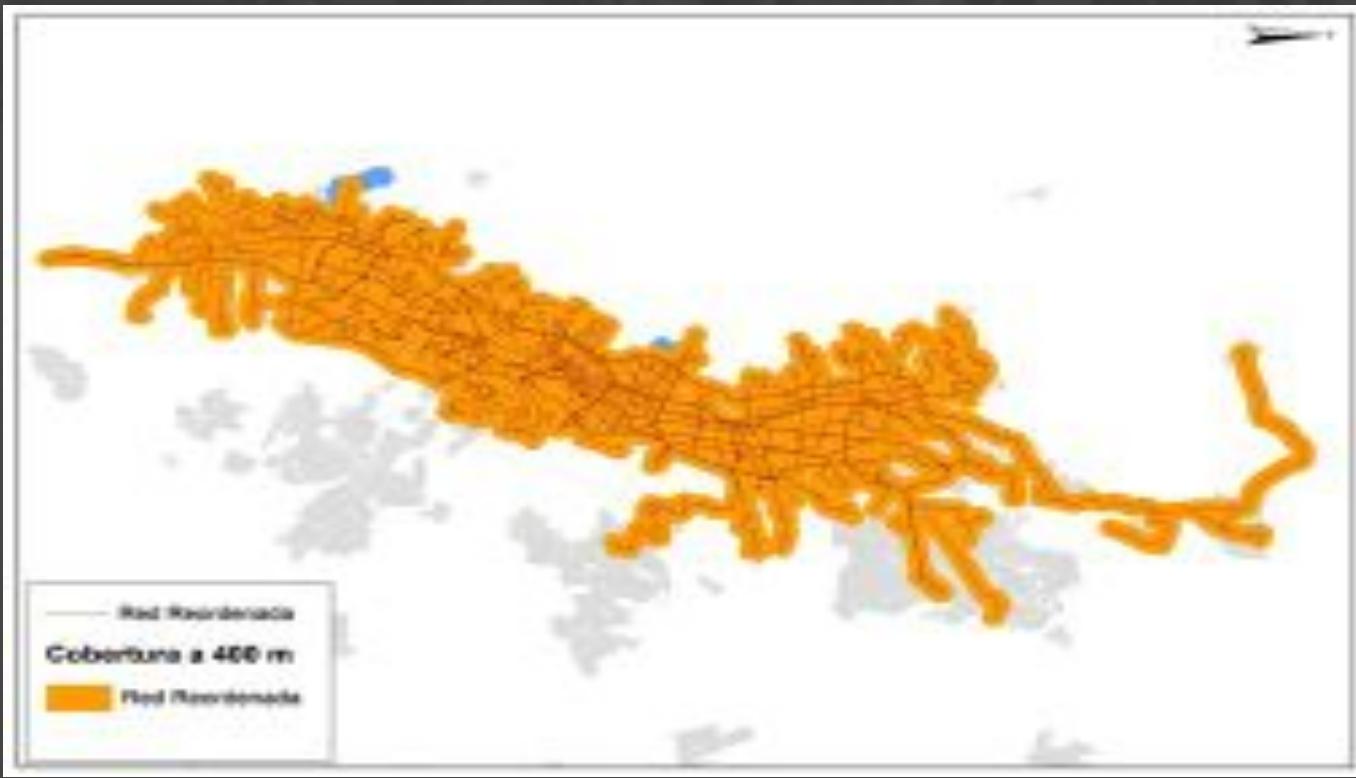
## 6. El SITM

- Contenido del SITM
  - A. Integración funcional
  - B. Integración tarifaria
  - C. Estructura institucional
  - D. Políticas y mecanismos de control
  - E. Marco legislativo/Normativo
  - F. Participación e inclusión social



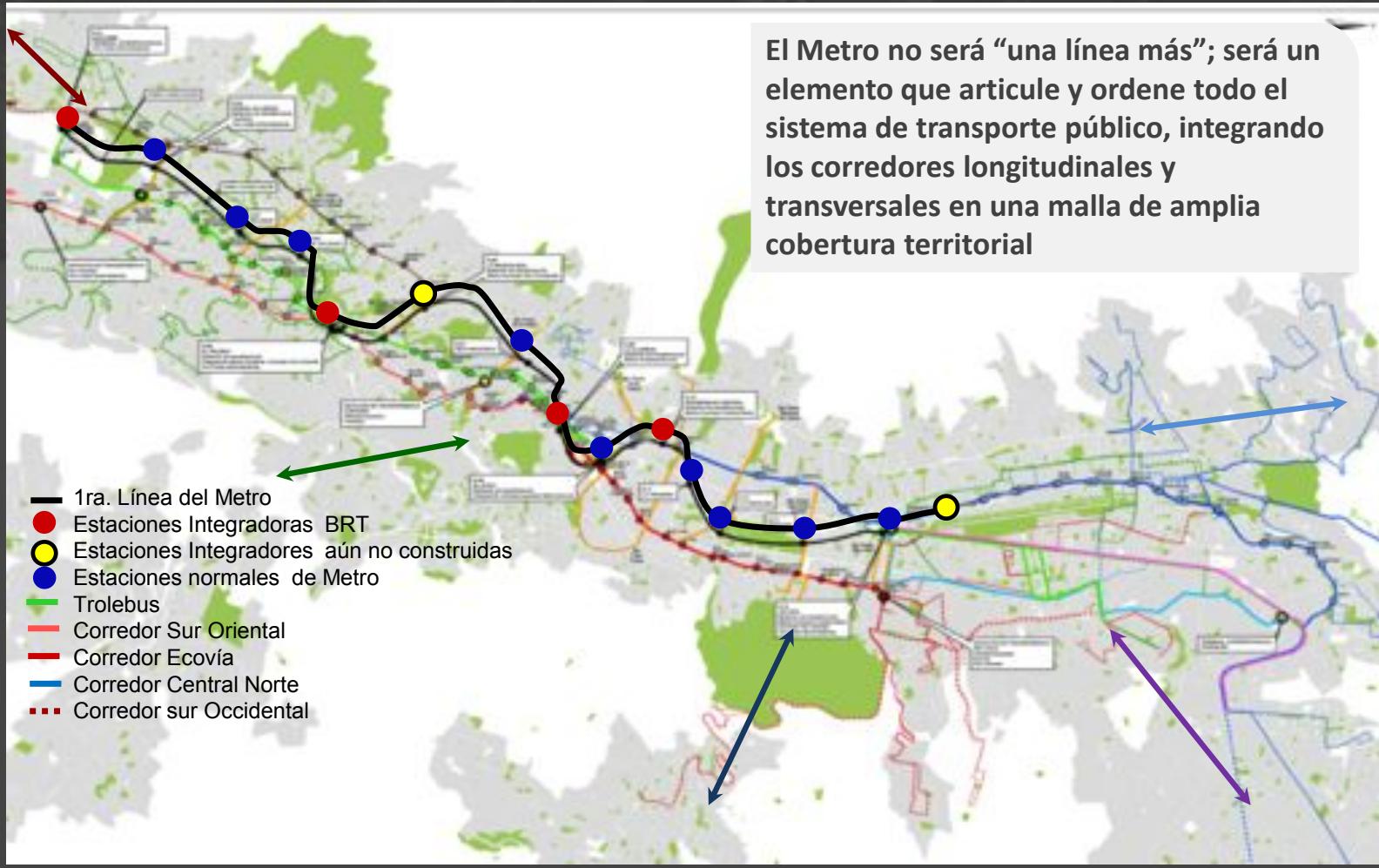
## 6. El SITM

- Beneficios para la ciudad y sus habitantes (93% < 400 m alguna estación de la nueva red de tp)



46

## 7. La línea 1 del Metro de Quito

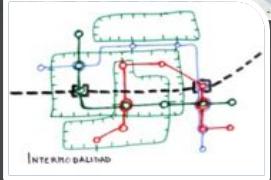


# 7. La línea 1 del Metro de Quito

- Criterios para la elección de las estaciones (15 estaciones y 21 km)



**Demanda:** Lugares de mayor captación de viajeros



**Intermodalidad:** Requerimientos del sistema para integrar los distintos modos



**Costo:** Equilibrio entre cantidad de estaciones y costo del proyecto

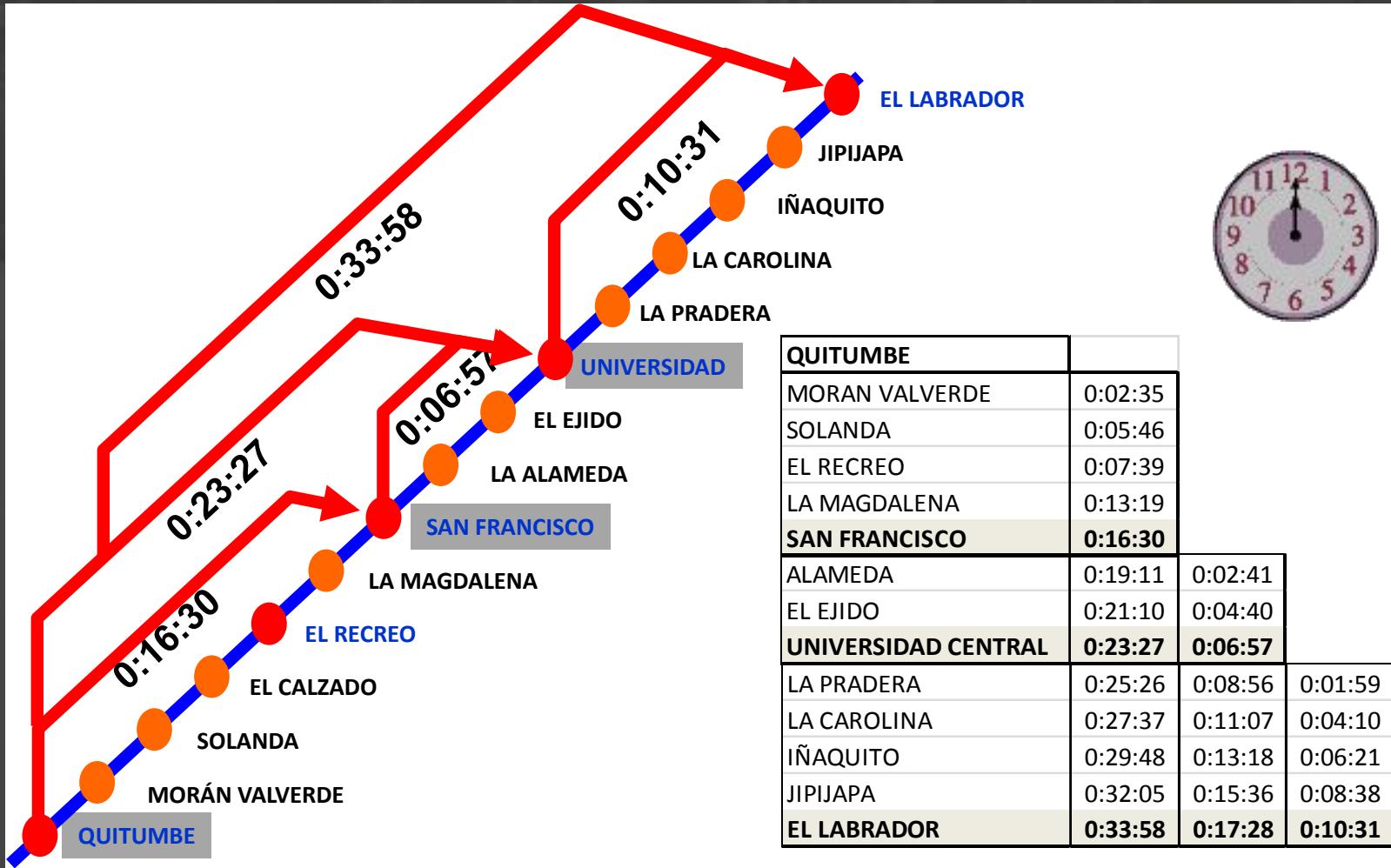


**Ejecución:** Facilidades constructivas, costo y grado de afectación



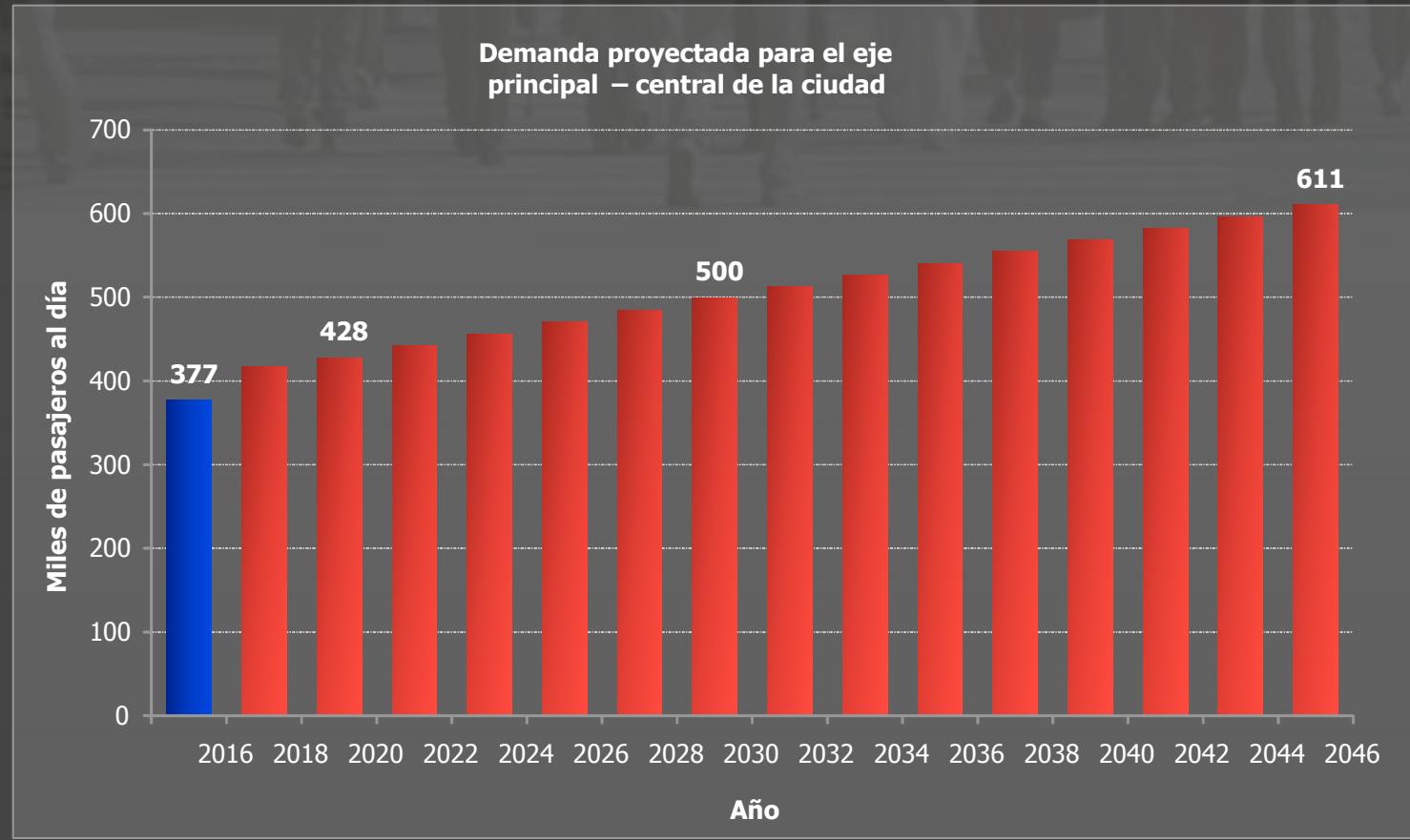
**Operación:** Procurar la mayor velocidad comercial posible

## 7. La línea 1 del Metro de Quito



# 7. La línea 1 del Metro de Quito

- Demanda anual esperada



## 7. La línea 1 del Metro de Quito

---

- Beneficios para la ciudad y sus habitantes
  - Notable mejora en la calidad de vida de los quiteños
  - Significativo ahorro de tiempo y mejora de la productividad
  - Mayor inclusión social e integración urbana: 34 min
  - Alta capacidad de transporte público a largo plazo
  - Ahorro de divisas por reducción de importación de combustible
  - Mejora de la salud pública por reducción de la accidentalidad y menor contaminación ambiental

# 7. La línea 1 del Metro de Quito

---

- Beneficios para la ciudad y sus habitantes
  - Desarrollo tecnológico y transferencia de conocimiento
  - Generación de empleo
    - 2.800 en construcción
    - 800 en la operación
  - Desarrollo urbano en torno al proyecto
  - Desarrollo de una nueva cultura ciudadana : mayor autoestima
  - Actitud positiva hacia los servicios públicos de calidad

## 7. La línea 1 del Metro de Quito

---

- Proyecto socialmente muy rentable
  - Tasa de descuento 12%
  - VAN >800 millones USD



## 8. El Centro Histórico

- Las características del Centro Histórico de Quito, como condicionante para la configuración del SITM
  - Revitalización de esa zona de la ciudad
  - Accesibilidad en transporte público (Metro)
  - Peatonalización evitando tráfico motorizado (contaminación y degradación ambiental)
  - Ponerlo a disposición de toda la ciudad y sus visitantes



54

## 8. El Centro Histórico

- Ciudades europeas con Metro en su Centro Histórico
  - Barcelona
  - Berlín
  - Bruselas
  - Lisboa
  - Londres
  - Madrid
  - París
  - Praga
  - Roma
  - Etc.



## 8. El Centro Histórico



## 8. El Centro Histórico



## 8. El Centro Histórico

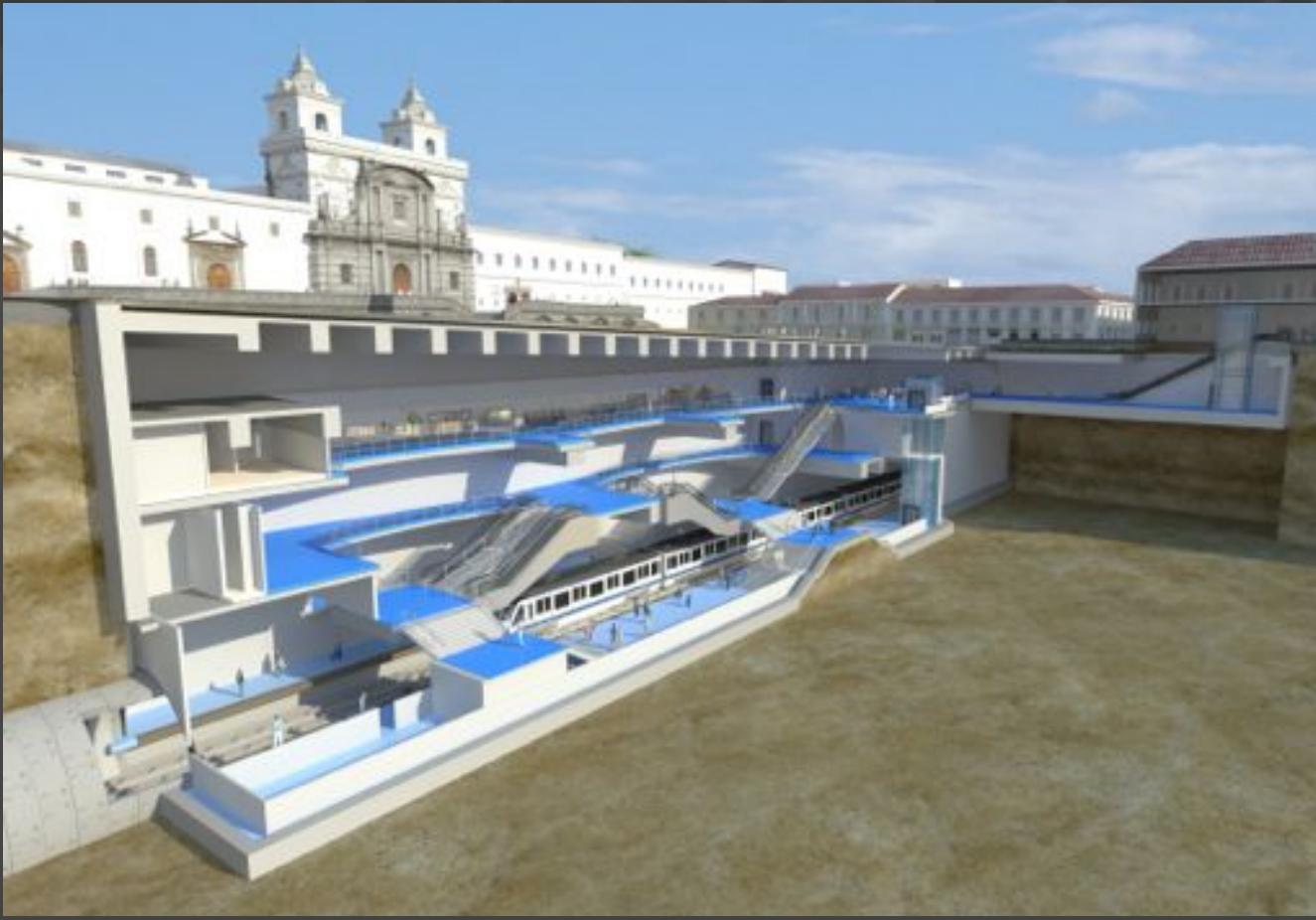
- Plaza de San Francisco



58

## 8. El Centro Histórico

- Estación de San Francisco



59

## 8. El Centro Histórico

- Demanda esperada en la estación de San Francisco en laborable (2020)
  - Entradas 21.100 viajeros
  - Salidas 21.100 viajeros





# MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

