



HACIA UN NUEVO MODELO DE MOVILIDAD EN EL DMQ

EMPRESA PÚBLICA METROPOLITANA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS EPMTPQ



QUITO, DATOS PRINCIPALES



Quito: Datos Principales

Quito es única por su topografía, cultura y urbanismo. Situado al sur de la línea equinoccial en las faldas del cerro Atacazo, del volcán Guagua Pichincha y del macizo del Rucu Pichincha. Quito se despeña desde los 2.850 m de altura a los valles más abrigados de Los Chillos y Tumbaco luego de trepar las suaves colinas orientales paralelas a esos montes parcialmente ceñidas por el río Machángara, estos accidentes albergan a dos Quitos contrapuestos: el que serpentea a lo largo de 50 km solo interrumpidos por el Panecillo o Yavirac, cúspide de una antigua reventazón del volcán y el de los valles orientales. En 1978, Quito fue declarada por la UNESCO como Primer Patrimonio Cultural de la Humanidad por su valor histórico y arquitectónico.







Quito: Movilidad

Población: 2.410.142 habitantes, donde el 75% está en la zona urbana y 25% en zona suburbana.

Configuración: longitudinal del espacio urbano.

Concentración de la movilidad en el Hipercentro (origen o destino de aproximadamente el 50% de los viajes en transporte público).



Centro Histórico

Movilidad mecanizada		Viajes		Etapas	
	Uso general	2.230.584	61,90%	3.050.272	67,30%
Público	Escolar y empresa	398.474	11,10%	417.107	9,20%
N.	Total público	2.629.058	73,00%	3.467.379	76,50%
	Auto	833.279	23,10%	856.800	18,90%
Privado	Taxi	14 <mark>1.271</mark>	3,90%	207.848	4,60%
	Total privado	974.550	27,00%	1.064.648	23,50%
Total movilidad mecanizada		3.603.6 <mark>09</mark>	100,00%	4.532.027	100,00%

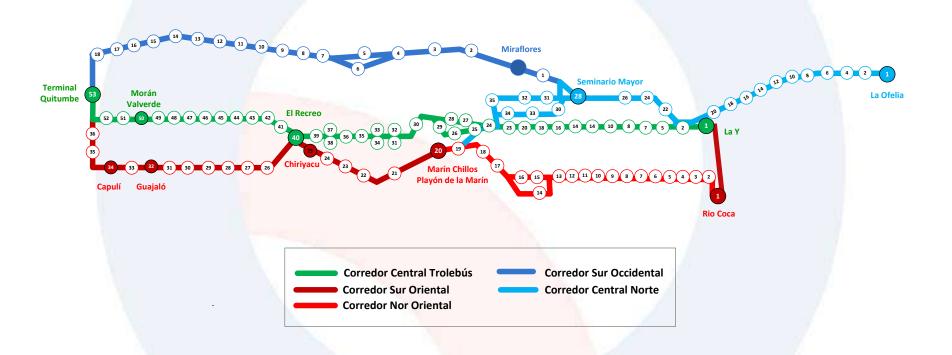


RED DE TRANSPORTE INTEGRADA



Red de Transporte Integrado

SISTEMA INTEGRADO DE TRANSPORTE METROBUS-Q





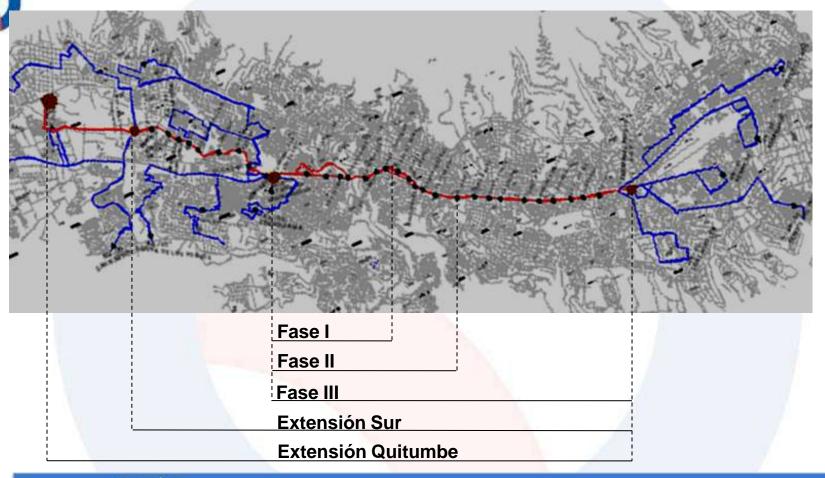
Red de Transporte Integrado

	F	Flota		Cobertura - km		Danaiswas	0/		
	Troncal	Alimen	tación	Cobertara Kiii		Pasajeros Recaudados	% Media	Recaudación	
Corredor	Articulados	No líneas	Buses Tipo	Troncal	Alimentador	Día Típico	Tarifa	D	ía Típico
Central Trolebús	113	14	83	18,00	181,10	225.362	22,6%	\$	49.709
Nor Oriental - Ecovía	42	11	65	9,50	195,60	149.326	17,2%	\$	33.998
Sur Oriental	80	6	43	12,00	84,80	63.706	25,2%	\$	13.820
Sur Occidental	0	23	295	14,00	603,90	201.426	22,9%	\$	44.330
Central Norte	74	16	129	14,50	344,00	210.736	20,7%	\$	46.969
Total:	309	70	615	68,00	1.409,40	850.555	21,90%	\$	188.825



RED DE TRANSPORTE CON TROLEBUS

Red de Transporte con Trolebús



Año	No. de Unidades	Fase	Cobertura	Pasajeros/día
1995	14	I Fase	El Recreo - Calle Esmeraldas	50.000,00
1996	32	II Fase	El Recreo - La Colón	90.000,00
1996	54	III Fase	El Recreo - La Y	120.000,00
2000	113	Extensión Sur	Morán Valverde - La Y	200.000,00
2008	113	Extensión Quitumbe	Quitumbe - La Y	235.000,00



Red de Transporte antes de la implantación del Trolebús



Caos Vehicular

2140 Ton. anuales de contaminantes





Red de Transporte luego de la implantación con Trolebús









Red de Transporte con Trolebús, Reducción de Contaminantes

TONELADAS DE CONTAMINANTES AHORRADAS POR EL TROLE EN 10 AÑOS

HC	CO	NO2
1,371	6,716	9,039

SUPUESTOS

Vehículos a DIESEL							
Velocidad	G/km						
km/hora	нс	СО	NO2				
15	3.37	16.51	22.22				
25	2.56	10.84	18.34				
60	1.28	4.59	14.65				

HC= hidrocarburo

CO= monóxido de carbono

NO2= bioxido nitrogeno



TECNOLOGÍA TROLEBUSES QUITO VS ACTUALES



Flota 1: 54 trolebuses

Año de fabricación: 1995

Chasis: MB 0405

GVW: 28,7 ton

Tara: 17,8 ton.

Carrocería: Hispano Carrocera

Capacidad: 180 pasajeros

Suspensión: Neumática

Motor Eléctrico: ABB

Tipo: corriente alterna

Potencia: 230 Kw

Motor Diesel: MB 447h

Diesel: 157 Kw

Articulación: Mando electrónico antipandeo

Freno: eléctrico + neumático de 2 circuitos

Suspensión: Neumática

Inversor: con tecnología de tiristores





Flota 2: 59 trolebuses

Año de fabricación: 1999

Chasis: MB 0405GT

GVW: 28,7 ton

Tara: 17,8 ton.

Carrocería: Hispano Carrocera

Capacidad: 180 pasajeros

Suspensión: Neumática

Motor Eléctrico: ABB

Tipo: corriente alterna

Potencia: 230 Kw

Motor Diesel: MB 447hla

Diesel: 235 Kw

Articulación: Mando electrónico antipandeo Freno: eléctrico + neumático de 2 circuitos

Suspensión: Neumática

Inversor: con tecnología de tiristores





Especificaciones Técnicas Componentes Eléctricos y Electrónicos

Motor Eléctrico; alterno trifásico de inducción tipo jaula de ardilla con ventilación forzada

Inversor: con tecnología de tiristores (flota 1), IGBT (flota 2), transforma la tensión de 750 Vdc de la lac, en tensión alterna variable.

Unidad de Control y Diagnóstico: Regulador de marcha, el cual se alimenta de los datos producidos por los sensores de aceleración o freno y modela el motor de tracción utilizando un algoritmo de orientación del vector de campo.

Pantógrafo: Tiene un sistema neumático de control de ascenso y descenso de las barras.

Resistencia de Freno: Evacuación de la energía no absorbida por la LAC al ambiente

Convertidor Estático: Convierte la tensión de 750 Vdc de la LAC en 24 Vdc para la carga de baterías y alimentación alterna de 400 VAC para el motor eléctrico y ventiladores de refrigeración.

Compresor Eléctrico: Compresor de paletas de 5,5 HP y 530 l/min





Trolebús con baterías como sistema alterno

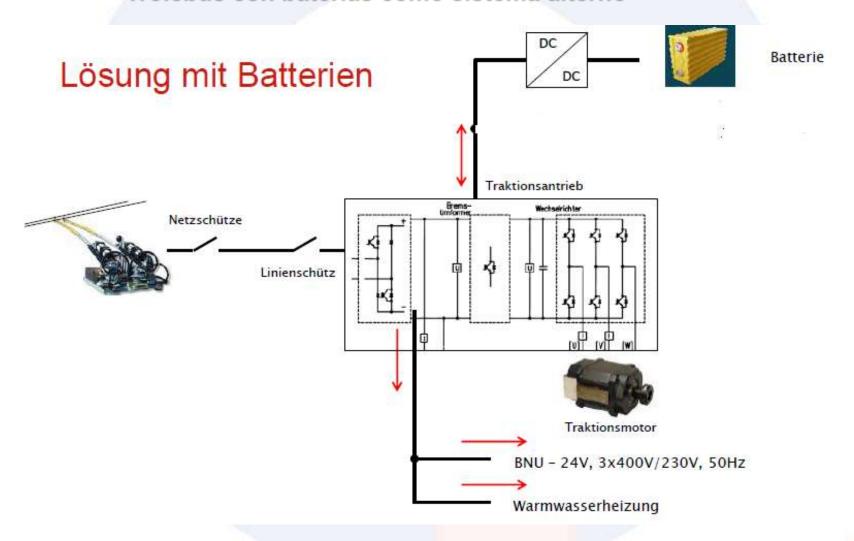




Autonomía del bus en vacío con baterías 10 Km

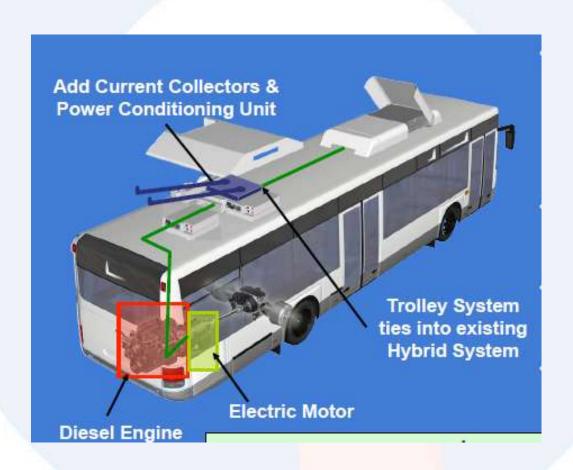


Trolebús con baterías como sistema alterno



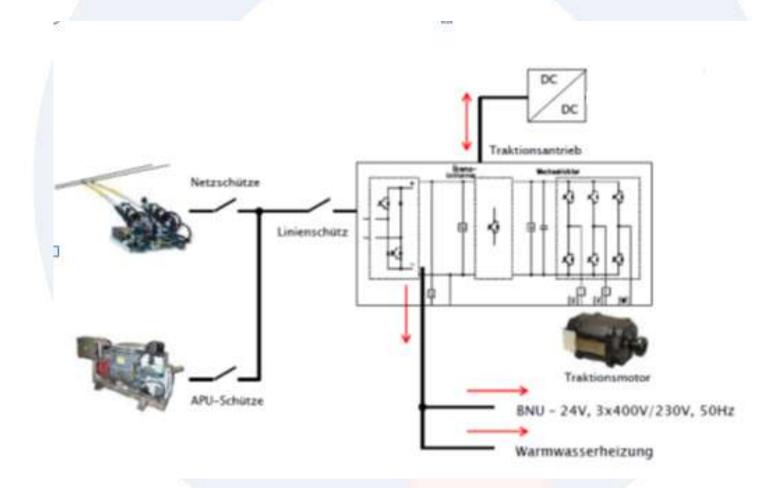


Trolebús con sistema de motor diesel – generador como sistema alterno





Trolebús con sistema de motor diesel – generador como sistema alterno





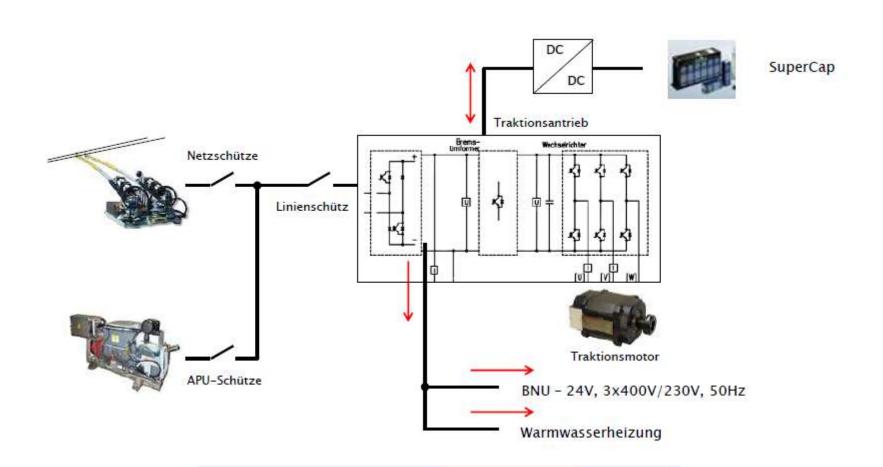
Trolebús con tecnología de supercapacitores







Trolebús con tecnología de supercapacitores





COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO TROLEBUSES Y BUSES ARTICULADOS



CORREDOR CENTRAL TROLEBUS









CORREDOR CENTRAL TROLEBUS: COSTOS

DETALLE	COSTO 2012
Repuestos Mecánicos	\$ 709.242,91
Neumáticos	\$ 318.816
Aceites	\$ 33.388
Mantenimiento electrónico	\$ 373.125,70
Carbones	\$ 68.128
Mantenimiento LAC y subestaciones	\$ 87.923,69
Electricidad (Kw – h)	8.349.272
Electricidad (\$)	\$ 757.030,74
Costo Kw - h	\$ 0,0907
Combustible (gl)	232.578,17
Combustible (\$)	\$ 196.389,01
Costo \$/gl	\$ 0,94572



CORREDOR CENTRAL TROLEBUS: KILOMETRAJE RECORRIDO Y COSTOS POR KILOMETRO 2012

DETALLE			
Kilómetros recorridos	5.037.515		
DETALLE	\$ / Km		
Repuestos mecánicos	\$ 0,1408		
Neumáticos	\$ 0,0633		
Aceites	\$ 0,0066		
Diesel	\$ 0,0390		
Repuestos electrónicos	\$ 0,0741		
Carbones	\$ 0,0187		
Electricidad	\$ 0,2079		
Repuestos línea aérea de contacto y subestaciones	\$ 0,0241		



CORREDOR NORORIENTAL ECOVIA









Corredor Nororiental Ecovía

Flota: 42 buses articulados

Año de fabricación: 2002

Chasis: Volvo B10M

GVW: 30 ton Tara: 16 ton.

Capacidad: 180 pasajeros

Carrocería: Super Polo

Suspensión: Neumática

Motor Diesel: Volvo DH10A

Diesel: 340 CV

Articulación: Corona Giratoria con sistema

antipandelo

Freno: neumático de 2 circuitos

Suspensión: Neumática





CORREDOR NORORIENTAL ECOVIA: COSTOS

DETALLE	COSTO 2012
Mantenimiento Mecánico	\$ 462.459,27
Neumáticos	\$ 158.419,73
Aceites	\$ 27.253,28
Combustible (gl)	608.699,95
Combustible (\$)	\$ 513.986,24
Costo \$/gl	\$ 0,94572



CORREDOR NORORIENTAL ECOVIA : KILOMETRAJE RECORRIDO E INDICES 2012

DETALLE	
Kilómetros recorridos	1.643.666

DETALLE	\$ / Km
Repuestos mecánicos	\$ 0,2242
Neumáticos	\$ 0,0768
Aceites	\$ 0,0132
Diesel	\$ 0,2492
Diesel (Km/gl)	4,75



CORREDOR SURORIENTAL









Corredor Suroriental

Flota: 80 buses articulados

Año de fabricación: 2011

Chasis: Volvo B12M

GVW: 30 ton Tara: 16 ton.

Capacidad: 180 pasajeros

Carrocería: CAIO

Suspensión: Neumática Motor Diesel: Volvo DH12

Diesel: 340 CV

Articulación: Corona Giratoria con sistema

antipandelo

Freno: neumático de 2 circuitos

Suspensión: Neumática





CORREDOR SURORIENTAL: COSTOS

DETALLE	COSTO 2012
Mantenimiento Mecánico	\$ 216.121,44
Neumáticos	\$ 64.908,97
Aceites	\$ 166.963,25
Combustible (gl)	662.096
Combustible (\$)	\$ 559.074,16
Costo \$/gl	\$ 0,94572



CORREDOR SURORIENTAL: KILOMETRAJE RECORRIDO E INDICES 2012

DETALLE	
Kilómetros recorridos	3.574.668

DETALLE	\$ / Km	
Repuestos mecánicos	\$ 0,0605	
Neumáticos	\$ 0,0182	
Aceites	\$ 0,0459	
Diesel	\$ 0,1564	
Diesel (Km/gl)	6,13	

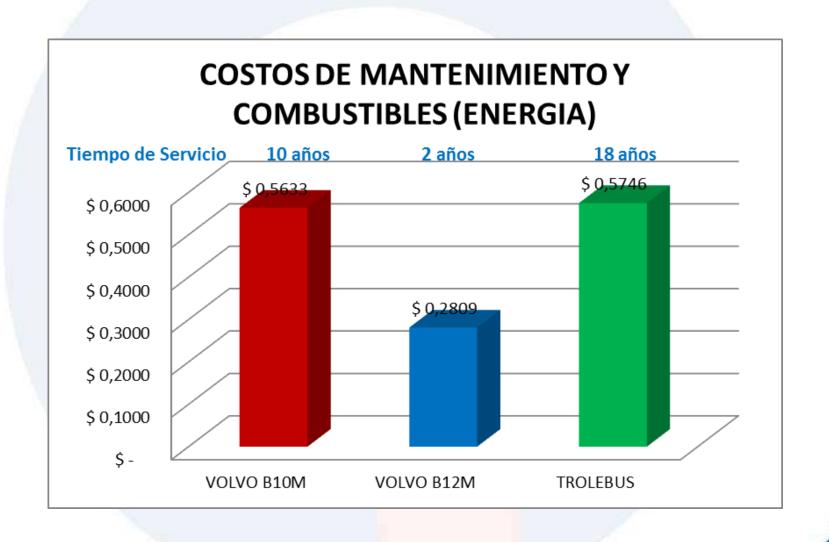


COMPARATIVO BUSES ARTICULADOS Y TROLEBUSES: INDICES 2012

DETALLE	VOLVO B10M	VOLVO B12M	TROLEBUS
	2012	2012	2012
Km recorridos	1643666	3574668,11	5.037.515
Repuestos mecánicos (\$/Km)	\$ 0,2242	\$ 0,0605	\$ 0,1408
Repuestos electrónicos (\$/km)			\$ 0,0742
Repúestos Lac (\$/km)			\$ 0,0241
Neumátios (\$/Km)	\$ 0,0768	\$ 0,0182	\$ 0,0633
Carbones trolebuses			\$ 0,0187
Aceites (\$/Km)	\$ 0,0132	\$ 0,0459	\$ 0,0066
Combustible (\$/Km)	\$ 0,2492	\$ 0,1564	\$ 0,0390
Km / gl	4,75	6,13	\$ 6,00
Km / It	22,71	23,74	27,35
Consumo Electricidad Kw h			8.349.272
Costo Electricidad			\$ 757.030,74
Km / Kw h			0,4362
Consumo energía (\$/Km)			\$ 0,2079



COMPARATIVO BUSES ARTICULADOS Y TROLEBUSES: INDICES 2012





VENTAJAS SISTEMA TROLEBUS

- Reducción de gases contaminantes
- Mayor vida útil
- Menor ruido
- Mayor eficiencia energética







LOGROS DEL SISTEMA TROLEBUS EN EL SISTEMA DE MOVILIDAD EN QUITO

- La implantación del Trolebús en Quito revolucionó el transporte público en la ciudad.
- Segunda Ciudad en Latinoamérica, después de Curitiba en implementar un sistema tipo BRT, con la ventaja en los buses con energía renovable (eléctricos)
- Fue el inicio para la transformación de la ciudad en lo que a movilidad respecta.
- · Es un ícono de identidad de la ciudadanía
- Quito abrió el camino, fue exitoso y sirvió para que otras ciudades emprendan proyectos similares.
- Realzó la importancia del liderazgo político para implantar los cambios.
- El éxito del sistema ha permitido su continuidad a través del tiempo y de varias administraciones



SISTEMA TROLEBUS: Porqué no fue inversión privada

- Costos de inversión elevados tanto en material móvil como en fijo
- Tecnología: A la fecha de la implantación, la tecnología utilizada era totalmente nueva para el medio, lo cual requirió una extensiva capacitación del personal de mantenimiento
- Nuevo concepto de operación de buses y recaudo
- Nuevo Modelo de Gestión Empresarial en donde se prioriza la gestión de la operación y mantenimiento.
- Se requería un nuevo concepto en el manejo del mantenimiento con instalaciones de punta, herramientas especializadas, personal especializado











Sistema Metro de Quito



METRO DE QUITO





Longitud:

Estaciones:

Velocidad de Viaje:

Equipo Rodante:

Inversión total:

Inicio:

 Fecha estimada de Operación. 22 Km (El Labrador – Terminal Quitumbe

15 de amplia accesibilidad (personas

con discapacidad) + cocheras + talleres

en el extremo sur del trazado.

Menos de 35 minutos entre extremos

18 trenes eléctricos y 6 coches por tren,

para un total de 108 vagones

\$ 1,400 millones de inversión

2013 con las estaciones intermodales La

Magdalena y El Labrador.

2017



METRO DE QUITO





METRO DE QUITO





METRO DE QUITO: ESTACIONES LA MADGALENA Y EL LABRADOR









www.trolebus.gov.ec Quito - Ecuador