

El Papel del Bus Eléctrico en la Oferta de Transporte Público: El Caso de San Francisco

Dr. Charles Rivasplata
San Francisco Planning Dept.

Seminario de Buses Eléctricos
Bogotá - Colombia
22 de abril de 2008

Estructura

- 1. Introducción: Buses Eléctricos**
- 2. San Francisco: Región y Ciudad**
 - a. Características Urbanas**
 - b. Medios de Transporte**
 - c. Patrones Recientes (Transporte Público)**
- 3. El Plan de Efectividad de Transporte**

4. Transporte Eléctrico

5. Implantación de Nuevas Tecnologías

- a. El Plan “Emisiones 2020”**
- b. Costos y Beneficios**
- c. Implantación de Servicios**
- d. Algunos Planes para el Futuro**

6. Conclusiones

Introducción

- En muchas ciudades, el transporte público representa una alternativa al auto
- El bus es el principal medio de transporte
 - *Lleva el mayor porcentaje de pasajeros*
 - *Alimenta sistemas de mayor capacidad*
- El bus ofrece muchas ventajas (beneficios)
 - *Comunmente, es el más eficiente*
 - *Tiene el mayor nivel de flexibilidad vial*
 - *Requiere una baja inversión capital*

- Existen varias configuraciones, incluyendo:

- *Minibus / Midibus*
- *Motorcoach*
- *Double Deck*
- *Articulado*

- Además, existen diferentes tecnologías:

- *Trólebus*
- *Fuel Cell*
- *Eléctrico e Híbrido*

■ Bus Eléctrico

- *En teoría, no contamina el medio ambiente*
- *No requiere cables aéreos en la calle*
- *Cuesta menos que otras tecnologías*

■ Bus Híbrido

- *Motor “diesel” opera un generador, que junto a baterías de tracción, provee la energía eléctrica*
- *Cuesta menos que otras tecnologías*
- *Da un mejor rendimiento que bus diesel*

San Francisco: Región y Ciudad

Características Urbanas: Gran San Francisco

■ Datos Generales

- *Polo de desarrollo tecnológico: Silicon Valley*
- *Importante centro de educación, turismo, negocio*
- *Ingreso promedio relativamente alto*
- *Casi 7 millones de hab., 3,6 millones de empleos*
- *250.000 hectareas urbanizadas (14% de la superficie)*
- *Policéntrico, con muchas áreas de baja densidad*

Mapa del Gran San Francisco



Características Urbanas: Gran San Francisco

■ Datos Generales

- *Centro histórico y cultural de la región*
- *Importante distrito financiero*
- *Principal punto turístico de la región*
- *Ciudad de diversos grupos y vecindades*
- *Centro de actividad política (progresista)*
- *Cerca de 800.000 habitantes, 620.000 empleos*
- *Superficie urbana de 12.000 hectáreas*
- *Densidad relativamente alta (más de 65 hab./hec.)*

Mapa de San Francisco



San Francisco: Región y Ciudad

Medios de Transporte: Gran San Francisco

- **Particion modal (viajes de trabajo)**
 - *Vehículo Privado (solo): 69% de los viajes*
 - *Vehículo Privado (chofer y pasajero): 11%*
 - *Transporte Público: 10%*
 - *Caminata, Bicicleta, Otros: 10%*

El automóvil domina el sistema, sobre todo en las afueras, donde hay menos transporte público.

■ Red de Transporte Metropolitano

2.300 kilómetros de autopistas y carreteras

31.200 kilómetros de calles y caminos

14.500 kilómetros de rutas de bus

750 kilómetros de rutas ferroviarias

1.200 kilómetros de red regional de bicicleta

8 puentes públicos con peaje

5 puertos públicos

3 aeropuertos internacionales (SFO, OAK, SJC)

24 operadores de transporte público

Fuente: Metropolitan Transportation Commission, 2007

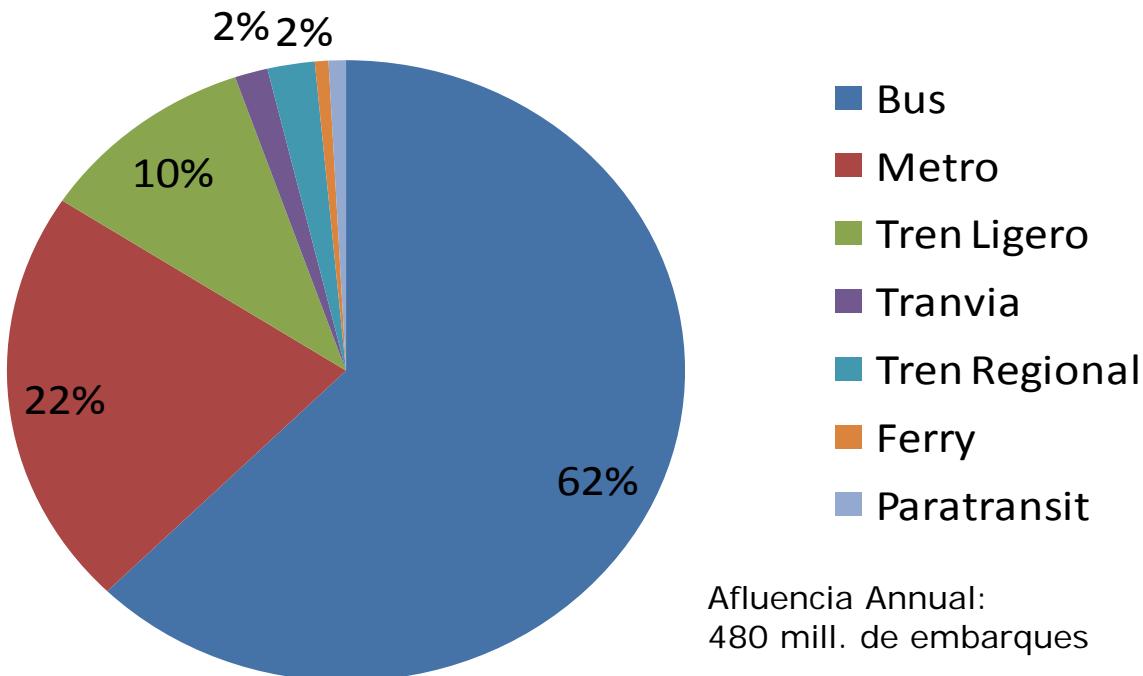
■ Modos de transporte público

- *Bus (62%): bus convencional, trolebus*
- *Metro (22%): tren metropolitano (BART)*
- *Tren Ligero (10%): tren que opera en calle y en tunel*
- *Tranvía (2%): tren que opera con cable subterráneo*
- *Tren Regional (2%): tren convencional*
- *Ferry (~1%): barco que cruza la bahía*
- *Paratransit (~1%): minibus para deshabilitados*

Principales operadores:

Muni (45%), BART (22%), AC Transit (14%), VTA (9%)

Transporte Público: Gran San Francisco



Fuente: MTC, 2006

San Francisco y Su Transporte



Medios de Transporte: Ciudad de San Francisco

■ Particion modal

- *Vehículo Privado (solo): 40% de los viajes*
- *Vehículo Privado (chofer y pasajero): 11%*
- *Transporte Público: 31%*
- *Caminata: 9%*
- *Bicicleta: 2%*
- *Otros (ej., motos, trabajan en casa): 7%*

El transporte público hace un papel importante.

■ Modos de transporte público

Afluencia Anual: 218 millones de embarques (Muni)

- *Bus Motor: 41.4%*
- *Trólebus: 34.9%*
- *Tren Ligero: 19.1%*
- *Tranvía: 3.4%*
- *Paratransit : 0.6%*

Otros operadores:

BART, AC Transit, GG Transit, Caltrain, SamTrans

San Francisco: Región y Ciudad

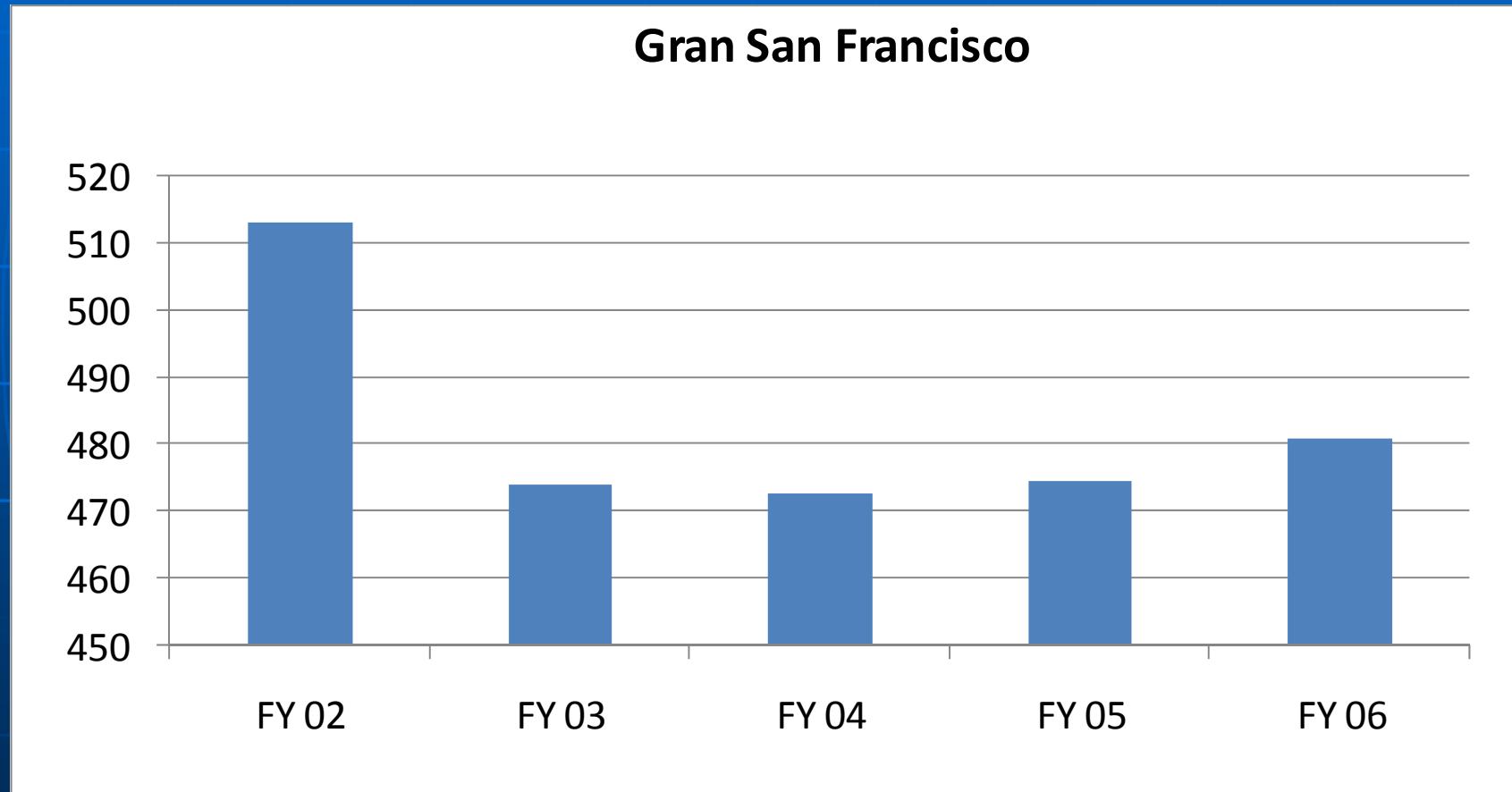
Patrones Recientes (Transporte Público)

Gran San Francisco

- **Subidas y bajadas en la afluencia de pasajeros, según varios factores:**
 - *Ciclos económicos – tasas de empleo, inflación*
 - *Precios de pasaje -- costos de operación y subsidios*
 - *Precios de combustible*
 - *Inicio y cese de servicios*
 - *Calidad de servicio (tiempos de viaje, comodidad)*

- **Desde el punto de vista del operador**
 - *Incremento anual en el costo de operación: 4%*
 - *Incremento anual en el costo/pasajero: 3%*
 - *Incremento en costo/hora de operacion: 6%*
- **Variaciones en el nivel de subsidio ha causado una situación precaria**
 - *Búsqueda de nuevas fuentes de financiamiento*
 - *Necesidad de cortar algunos servicios*
 - *líneas*
 - *horas de servicio*

Afluencia Anual: 2002-2006



Fuente: MTC, 2008

San Francisco: Región y Ciudad

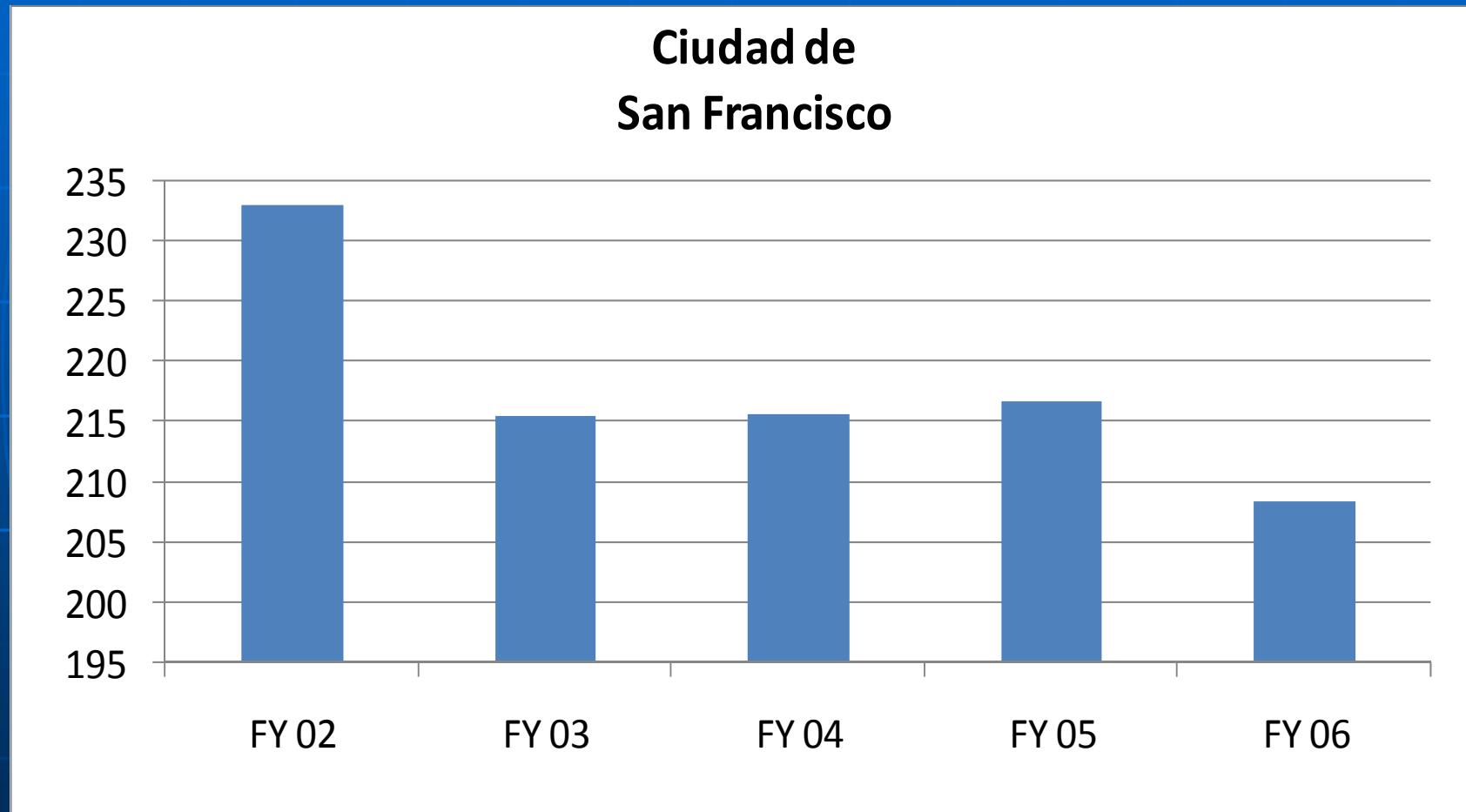
Patrones Recientes (Transporte Público)

Ciudad de San Francisco

- Muni (operador local) experimenta muchos de los mismos problemas, además de:
 - *Mayores niveles de congestionamiento vial, con incrementos en los tiempos de viaje*
 - *Constante caída en la afluencia de pasajeros*
 - *Mayor resistencia a la subida de tarifas*

- Muni ha comenzado nuevos programas que prometen bajar costos operacionales y mejorar la red de servicios:
 - *Zero Emissions 2020 Plan* -- estrategia para convertir la flota (vehículos no contaminantes)
 - *Transit Effectiveness Project (TEP)* – programa que evalúa la red y propone cambios para racionalizar el sistema según nueva demanda (2008 a 2015)

Afluencia Anual: 2002-2006



Fuente: MTA, 2007

Plan de Efectividad de Transporte

■ Principales objetivos

- *Cambiar la red de rutas para mejor satisfacer la demanda en corredores críticos*
- *Descontinuar los servicios de baja afluencia de pasajeros*
- *Competir con el vehículo privado para atraer a nuevos pasajeros*
- *Controlar los gastos de operación y de expansión, frente a importantes extensiones (ej., Central Subway, nuevos servicios)*

- **Esta estrategia se basa en algunos hechos:**
 - *Menos residentes toman transporte público para llegar al trabajo.*
 - *Más residentes trabajan en otros condados.*
 - *Nuevos proyectos han surgido en distintos sectores.*
 - *Ha incrementado el uso del auto.*
 - *Hay más congestionamiento en las calles.*
- **TEP propone proveer:**
 - *Mayor confiabilidad*
 - *Mejores tiempos de viaje*
 - *Rutas más directas entre orígenes y destinos*

- Plan propone una nueva red de servicios, basada en los siguientes componentes:
 - *Rutas rápidas: BRT, Tren Ligero, Bus, Trólebus*
 - *Rutas locales: Bus*
 - *Rutas comunitarias: Bus y Midibus*
 - *Rutas para servicios especiales: Bus*

Transporte Electrico

Historia

- *El primer modo de transporte fué el tren, en 1851, sirviendo el tramo San Francisco-San Jose.*
- *Este fué seguido por la famosa tranvía en 1873.*
- *A comienzos del siglo pasado, el trólebus reemplazó a la tranvía en muchas lineas despues del terremoto.*
- *Por buena parte del Siglo 20, el trolebus operó en importantes corredores radiales.*
- *Sin embargo, éste ha sido reemplazado en ciertas lineas por el bus diesel*

Histórica Foto de Bus y Autos



Implantación de Nuevas Tecnologías

- Debido a la necesidad de controlar la emisión de contaminantes y controlar gastos, Muni (MTA) ha comenzado a ver alternativas.

Plan “Emisiones 2020”

- Es parte del Plan de Aire Limpio (CAP).
- Fué promocionado por el alcalde de SF.
- Propone cambiar Muni a un sistema no contaminante para el 2020

Buses Hibridos en Seattle



Buses Fuel Cell de AC Transit



- **Se enfoca en la compra de nuevos buses**
 - *Nuevos buses hibridos (diesel-electric)*
 - *Nuevos buses “fuel cell” de hidrógeno*
- **Dos operadores tienen fuel cell (AC, VTA) y Muni sigue el progreso de estos operadores.**
- **Programa regional de ayuda permitirá que Muni opere vehiculos fuel cell en el futuro.**
- **La introducción de combustible “biodiesel” para fines de 2008.**

Costos y Beneficios

Costos

- Cada vehículo cuesta aproximadamente 500.000 dolares (840 millones de pesos).
- Comparado con bus diesel, el híbrido cuesta 150.000 dolares (240 millones de pesos) más.
- Combustible “biodiesel” (para híbridos) es más limpio, pero tambien contamina.

Beneficios

- **Vehículos de piso bajo permiten mejor acceso y reducen los tiempos de subida y bajada.**
- **Híbridos son más suaves de operar, con mejor aceleración y menos ruido.**
- **Costos de operación son menores que diesel**
 - *Ahorros en el uso de combustible -- 30 por ciento*
 - *Frenos de más larga vida*
 - *No tiene transmisión (no requiere mantenición).*
 - *Motor cuesta menos y dura más tiempo.*

Implantación de Servicios

- En 2007, se introducen vehículos híbridos.
- Se evaluaron rutas y se designaron vehículos a diferentes sectores de la ciudad.
- Actualmente, Muni tiene la tercera flota de híbridos a nivel nacional:
 - 56 buses híbridos de 40 pies de largo (12,2 metros)
 - 30 buses híbridos de 30 pies de largo (9,1 metros)

- **Actualmente, Muni tiene más de 1.100 vehículos de transporte publico (total):**

- *86 buses híbridos*
- *495 buses diesel*
- *56 trolebuses eléctricos*
- *177 vehiculos de tren ligero*
- *40 tranvías*

- **Es decir, más de la mitad de sus vehículos son de cero emisiones**

Algunos Planes para el Futuro

- De aquí a 2020, se espera convertir toda la flota a fuel cell.
- Mayor impedimento para que se realice esta meta es la disponibilidad de buses fuel cell (factibilidad de fabricar los vehiculos).
- En todo caso, la ciudad hará todo lo que puede para reducir las emisiones, incluso pidiendo ayuda regional y del estado de California.

Conclusiones

- Debido a las actuales amenazas al medio ambiente, es necesario desarrollar nuevas estrategias que no contaminen el aire.
- El sector de transporte emite una cantidad significante de contaminantes.
- Como agentes públicos, los gobiernos tienen la responsabilidad de desarrollar planes
 - *para los vehículos privados*
 - *para vehículos de transporte público*

- Mientras el trólebus ofrece la ventaja de ser un modo no contaminante, no es factible operar éstos en todos los sectores.
- La mejor opción para lograr las metas del CAP es introducir buses fuel cell.
- Debido al hecho de que estos vehículos no están disponibles todavía, Muni propone:
 - *evaluar su rendimiento en otros operadores*
 - *conseguir financiamiento para probar vehículos*
 - *implantar buses híbridos (con biodiesel) primero*
- Mucho dependerá de factores exteriores.