



Metodologías

Introducción al Diseño de Redes



The World Bank



Australian Government
AusAID



Propósito

- **Definir una red de transporte público**
- **Presentar cuatro principios-clave que deberían regir planificación de la red**
- **Examinar los diseños comunes de orientación de la red**
- **Describir el producto (ruta/servicio) según los mercados servidos y las funciones provistas**

¿Qué es una Red de Transporte Público ?

- **Definición común**

- Todos los servicios de transporte público en una ciudad o región

- **Definición más técnica**

- **Un sistema de servicios de transporte público:**

- **Conectados**

- Geográficamente (que se cruzan en ubicaciones comunes)
- Funcionalmente (los tiempos de llegada/salida de los vehículos son coordinados)

- **Diseñados con base en una estrategia general para lograr metas**

- p. ej. Provee a todos los residentes el acceso a empleos

- Da a los residentes de bajos ingresos el acceso a necesidades básicas

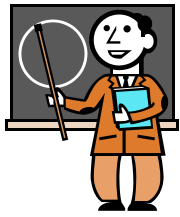
- Ofrece un servicio fiable y rápido al centro de la ciudad

Las implicaciones de Eficacia de la Definición Técnica de Red

- **La eficacia se mide de tres maneras**
 - El logro de las metas se repercute en todo el sistema
 - Rendimiento en las rutas individuales o en corredores específicos
 - Conectividad entre rutas
- **La eficacia depende del diseño de la red**
 - Conexiones entre rutas
 - Niveles de servicios, alineamientos, terminales de rutas individuales

¿Cuáles son los Retos Prácticos de la Planificación de Redes?

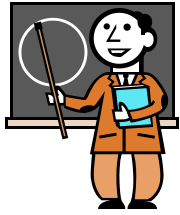
- **Se deben servir múltiples y diferentes mercados de viaje**
 - **Diferentes orígenes y destinos**
 - **Diferentes propósitos de viaje**
 - **Diferentes tiempos de viaje por momento del día y día de la semana**
- **Un solo viaje del origen al destino es ideal, pero no siempre posible**
 - **Algunos viajes requieren múltiples servicios e incluso modos**
- **Los cuatro mensajes siguientes guían la buena planificación de redes**



Mensaje 1

Diseñar la red (estructura, tipos de servicios, cambio de servicios/modo) en función de los mercados de viaje

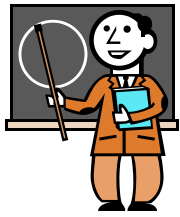
- Los patrones de origen-destino, por ejemplo:
 - Urbano de alta densidad a una ciudad con un solo centro, viaje “muchos-a-uno”
 - son diferentes de*
 - Suburbano de baja densidad a suburbano de baja densidad, viaje “muchos-a-muchos”
- Propósito del viaje/Tiempo de viaje
 - Los picos por viaje al trabajo en los días de semana
 - son diferentes de*
 - Las actividades recreativas de fin de semana



Mensaje 2

Los transbordos están bien si son bien ejecutados

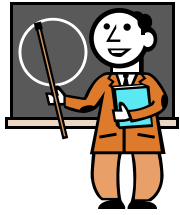
- **Características-clave del cambio**
 - **Distancias y tiempos de caminata**
 - **Transbordo en un solo nivel**
 - **Maneras de conseguir información**
 - **Tiempos de espera**
 - **Pago de pasajes**
- **Los transbordos funcionan cuando la impedancia de viaje (tiempo y costo comparados) es competitiva con otras alternativas de viaje**



Mensaje 3

La planificación es un proceso dinámico, iterativo

- **Los mercados de viaje cambian**
 - Crecimiento de la población, del empleo
 - Nuevos desarrollos
 - Economía
- **Limitaciones no siempre aparentes**
 - Operacionales (p. ej. ingeniería de tráfico)
 - Físicas (p. ej. tamaño de las paradas potenciales de buses, acceso)
 - Financieras (p. ej. apoyo del gobierno)



Mensaje 4

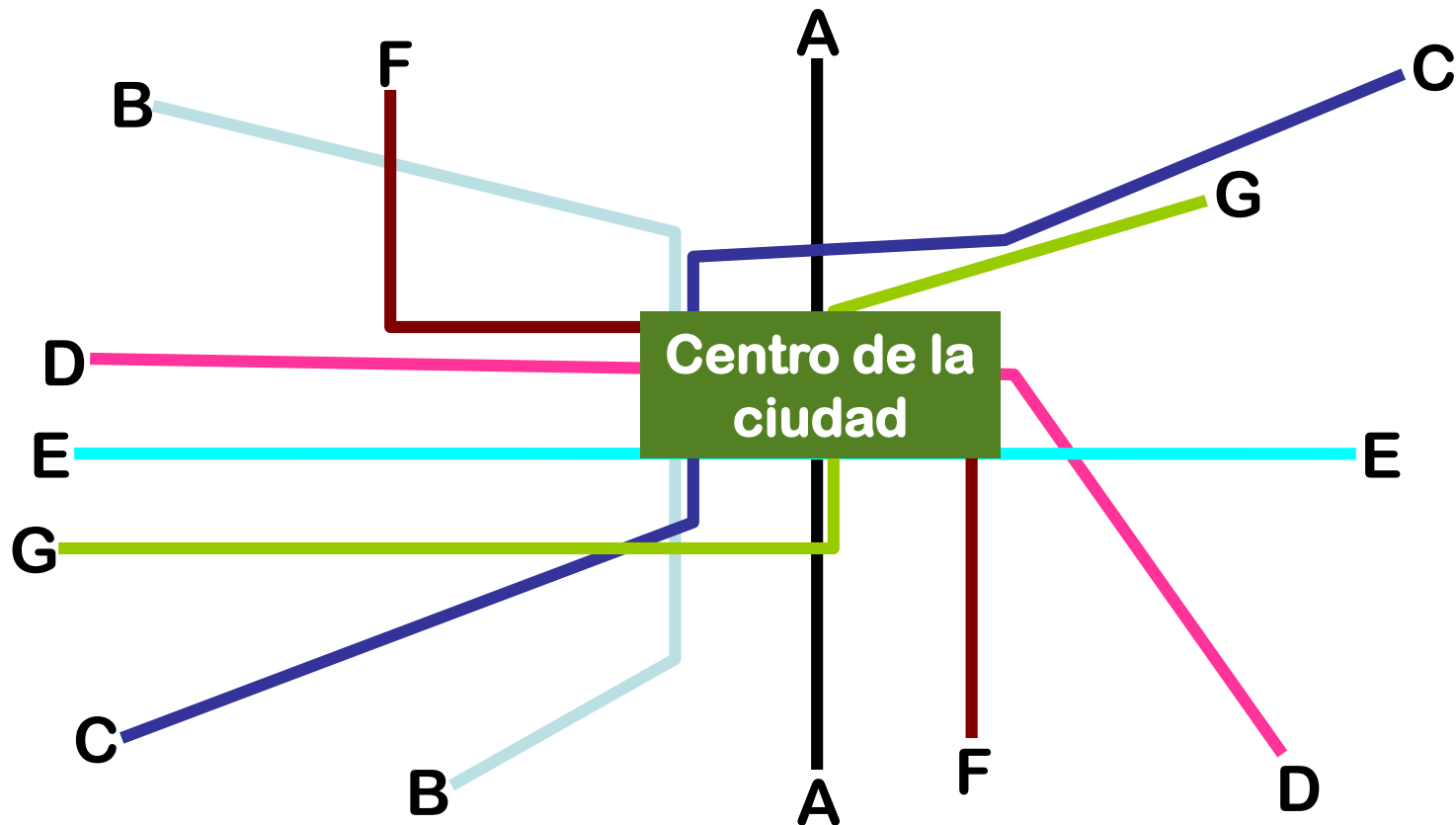
¡Simplicidad y entendibilidad son virtudes!

- **Características de la red**
 - **Tipos, número de servicios**
 - **Horario**
 - **Paradas, ubicaciones de los cambios**
 - **Pago de los pasajes**
- **La información a los pasajeros es vital**

Temas de Diseño de Redes

- **Orientación**
 - ¿Radial, cuadricular, híbrida?
- **Diferentes tipos de ruta (“productos”)**
 - Servir diferentes mercados de viaje
 - Tener diferentes funciones

Red Radial

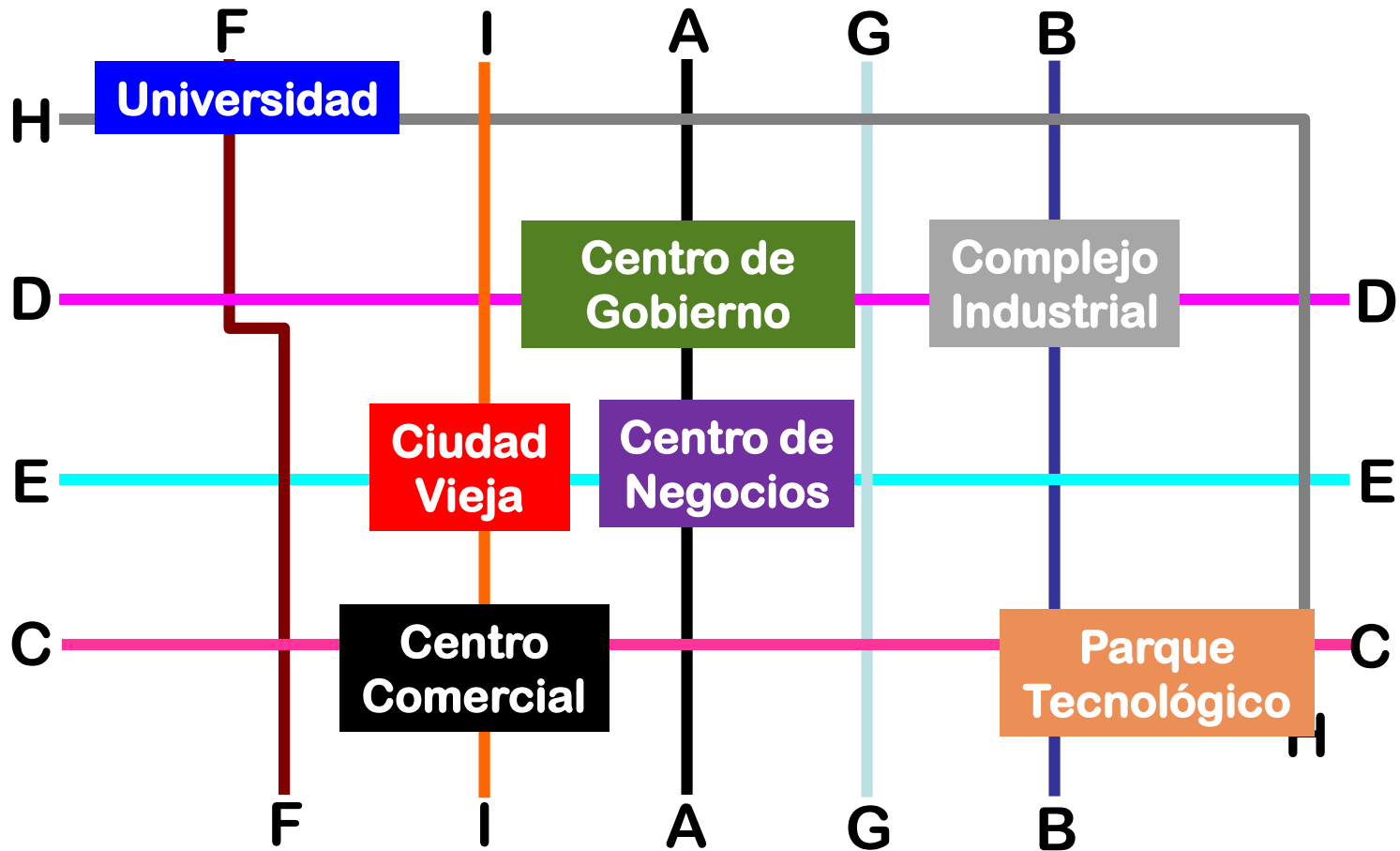


Estructura tradicional concentrada en un solo centro dominante de actividad

Metro Radial de Chicago

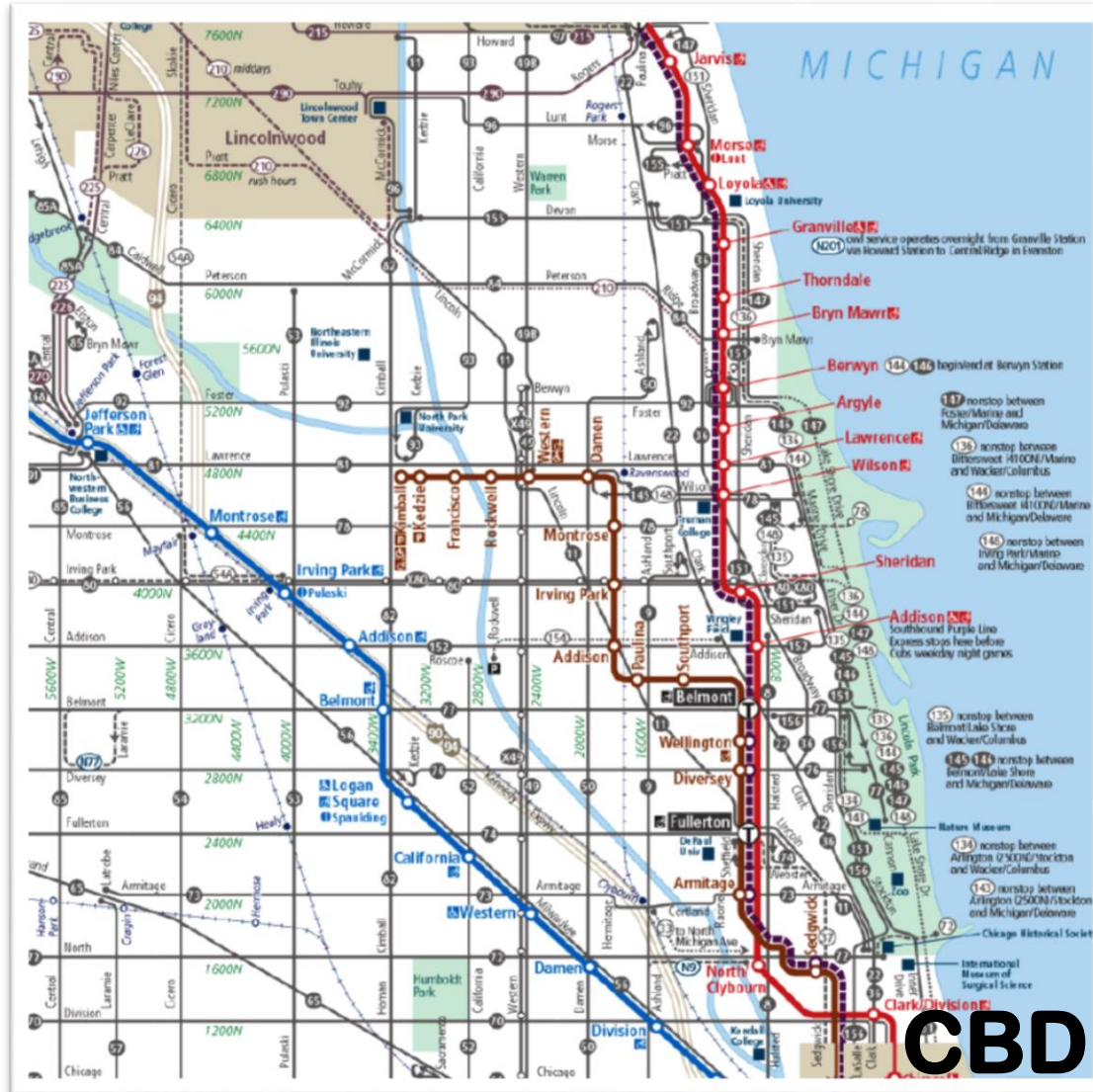


Red Cuadricular



Conecta muchos orígenes y destinos con un solo transbordo

Cuadricula del Bus de Chicago



Diferentes Tipos de Rutas

- **Factores distintivos**

- **Sirven diferentes mercados de viajes**

- Picos por viaje al trabajo **vs** otros propósitos de viaje
 - Longitudes de viaje largas, viajes al trabajo orientados-CBD **vs** longitudes de viaje cortas, alta rotación no-al-trabajo
 - Acceso/movilidad básicos para todos **vs** servicios de alta calidad para competir con los taxis y otros vehículos privados

- **Tener diferentes funciones**

- Línea principal, líneas alimentadoras, todo-propósito (local)

- **Cada vez más popular**

- **P. ej. Seúl, Los Ángeles, Nueva York**

Circuladores de Vecindad/Actividad

Proveer acceso a/de y dentro de comunidades y centros de actividad; acceso a otros servicios

- Horario de servicio: todo el día
- Rutas: fijas, pero pueden ser flexibles
- Paradas
 - Muy frecuentes, pueden ser sobre “saludo” (señal)
 - Paradas simples
- Longitudes de viaje: cortas
- Vehículos
 - Pequeños, pocas emisiones y poco ruido
 - Pueden operar en arterias secundarias, calles residenciales
 - Fáciles de abordar y de apearse
- Típicamente, cobro de pasajes a bordo

Coímbra, Portugal, Circulador de Vecindad “Linha Azul”



“Circulador” de Washington



Servicios de Buses Locales

Proveer movilidad básica; acceso a otros servicios

- **Horario de servicio: todo el día**
- **Rutas: sirve todas las arterias mayores en la zona del metro**
- **Parada**
 - **Espaciamiento tan bajo como 200 metros**
 - **Paradas simples, algunas con caseta**
 - **Puede operar en modo “saludo” (señal) en las horas no-pico**
- **Longitudes de viaje: medianas**
- **Vehículos**
 - **Bus básico “bestia de carga” con capacidad sentada y parada**
 - **Diferentes tamaños**

York Region Transit



Exprés de Cercanías

- **Horario de servicio:** principalmente las horas pico
- **Rutas principales:** corredores en vías rápidas, líneas ferroviarias
- **Paradas**
 - El espaciamiento es más largo
 - A menudo sin parada desde las zonas periféricas hasta el centro de la ciudad
- **Longitud de viaje:** los más largos
- **Vehículos**
 - Énfasis en asiento confortable, no en viajeros parados
 - Máxima velocidad
- **Cobro de pasajes a bordo o afuera**

Servicios de Cercanías de GO Transit



Transporte Masivo (Buses, Ferrocarriles)

*Servir mercados de altos volúmenes y alta rotación;
inducir/apoyar TOD (transit orientated development)*

- **Horario de servicio: todo el día, frecuencia elevada**
- **Rutas**
 - Operan en los corredores más activos
 - Rotación significativa de pasajeros
- **Paradas**
 - Espaciamiento entre estaciones: 1-2 KM
 - Estaciones importantes sirviendo a menudo de nodo de desarrollo
- **Longitud de los viajes**
 - Viajes medianos a largos
 - Trabajo y otros propósitos
- **Vehículos**
 - Vehículos de alta capacidad con identificación única
 - Combinación de vehículos con asientos y espacio para viajeros parados dictada por el mercado
 - Se asciende por puertas múltiples y anchas
- **Cobro de los pasajes afuera del vehículo**

Toronto Rapid Transit



TTC Subway (Metro)



YRT Viva

Seúl: 4 Tipos de Rutas de Buses

Troncal-Alimentadora-Circulador-Grandes Areas

Conexión regional entre los suburbios y el centro de la ciudad
Aseguran la velocidad y la puntualidad de las operaciones

Líneas troncales

Bus Azul



Líneas alimentadoras a líneas troncales y metros
Satisfacen la demanda local de tráfico

Líneas alimentadoras

Bus Verde



Líneas locales dentro del centro de la ciudad
Sirven viajes de negocio y compras

Líneas circuladores

Bus Amarillo



Líneas alimentadoras a líneas troncales y metros
Satisfacen la demanda local de tráfico

Líneas grandes áreas

Bus Rojo





Rojo Centro Ciudad a principales Zonas periféricas



Azul Rutas principales más importantes



Verde Metro a áreas residenciales cercanas y servicio de vecindad



Amarillo Circulador Centro Ciudad

Resumen



- **Los mercados de viaje deberían dictar la planificación de la red de transporte público**
 - **Diseñar el servicio para satisfacer los patrones de viaje**
- **Las redes con diferentes tipos de rutas sirven mejor múltiples mercados de viaje**
 - **Circuladores, local, exprés de cercanías, transporte rápido**
- **La integración es vital para el éxito**
 - **Horarios, pasajes, información al pasajero, instalaciones físicas**