

# Capacity building workshop on standardized baselines in the transport sector

**Regional Collaboration Centre: Bogotá, Colombia**



## Antecedentes

---

**CMP.6** Países, desarrolladores de proyectos, organizaciones industriales y observadores están invitados a enviar SBs para la consideración del Comité Ejecutivo

**EB79** “Emisiones de línea de base para cambio de modo de transporte en sistemas urbanos de transporte de pasajeros”

Emisiones de línea de base para cambio de modo de transporte en sistemas de transporte de carga inter urbana



## Estructura de la presentación

---

- Emisiones de línea de base para cambio de modo de transporte en sistemas urbanos de transporte de pasajeros”
- Emisiones de línea de base para cambio de modo de transporte en sistemas de transporte de carga inter urbana
  - Aspectos metodológicos
  - Procedimientos para el calculo
  - Información requerida
  - Valores por defecto



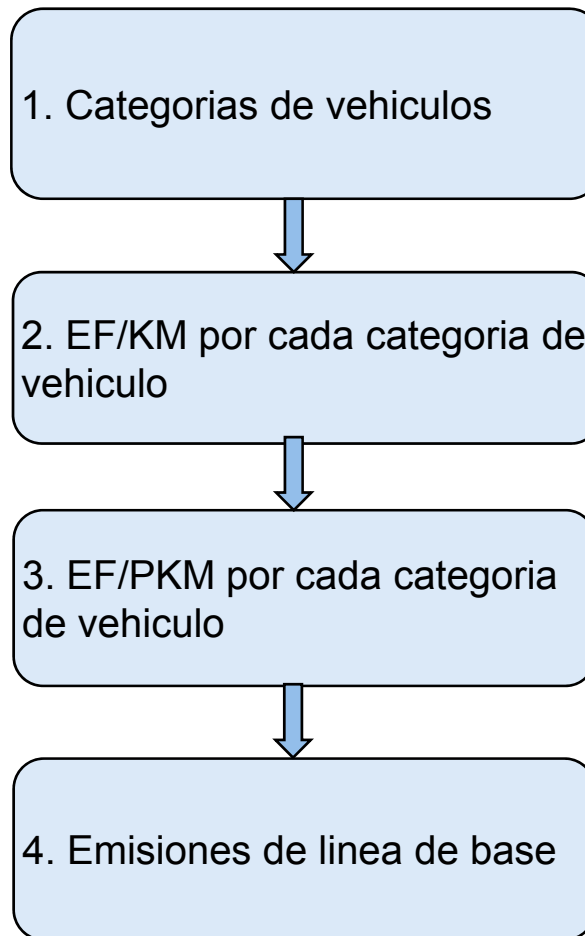
---

**Emisiones de línea de base para cambio de modo de  
transporte en sistemas urbanos de transporte de pasajeros**



## Baseline emissions for modal shift in passenger transport to urban transit

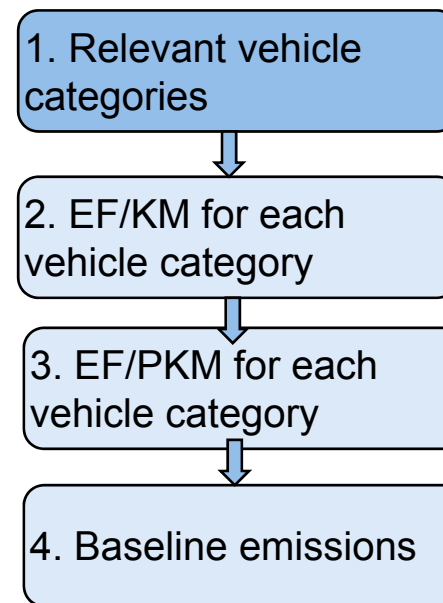
---



# 1. Identificación de categorías de vehículos

---

- Buses
    - Convencional
      - pequeño
      - Medio
      - Grande
    - Sistemas de transporte rápido de bus
  - Vehículos privados
  - Taxis
  - Motocicletas
  - Sistemas de transporte en rieles
    - Metro
    - Sistemas de tren
    - Tranvia
  - Otras categorías
- 



## 2. Determinación de EF/KM por cada categoría de vehículo

### EF [gCO<sub>2</sub>/KM]

#### ➤ Consumo de combustible

1. Data medida localmente (3 años)
2. Nacional/Internacional Valores por defecto
3. Valores del IPCC ~antigüedad y tecnología
4. Información de diseño del vehículo
5. Valores por defecto

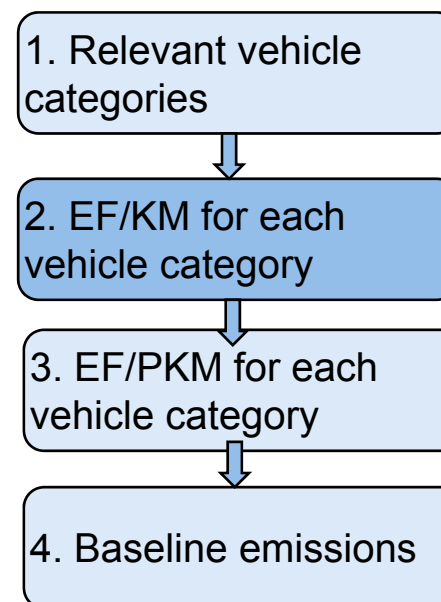
#### ➤ Poder calorífico Neto

2. Valores por defecto nacionales
3. Valores por defecto del IPCC

#### ➤ EF por tipo de combustible (IPCC defaults)

#### ➤ EF [gCO<sub>2</sub>/KM] valor por defecto para vehículos nuevos (autos, taxis & motocicletas)

#### ➤ Contribución de (1) vehículo-km o (2) categoría de vehículos utilizando el tipo de combustible n



### 3. Determinación de EF/PKM por cada categoría de vehículo

#### EF [gCO2/PKM]

##### 1. Sistemas de transporte usando electricidad

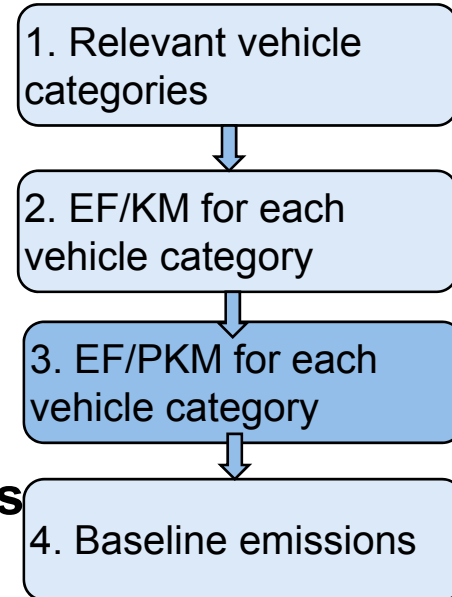
$$\frac{\text{Electricidad Total}}{\text{Pasajeros} \times \text{Distancia}}$$

##### 2. Sistemas de transporte utilizando combustibles

$$\frac{\text{EF/KM}}{\text{Ocupación}}$$

Ocupación:

1. Autoridades de transporte municipal
2. Valores por defecto de ocupación promedio
3. Encuesta (transporte motorizado individual & transporte publico en ciudades similares)



	World	South Asia	Unit
Car	2		Person (including the driver)
Taxi	1.1		Person (excluding the driver)
Motorcycle	1.5		Person (including the driver)
Bus	40%	80%	Total capacity



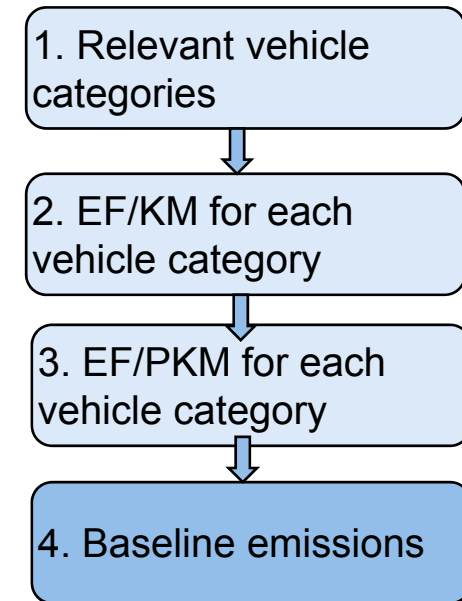
## 4. Determinación de la línea de base

### Emisiones de línea de base:

- EF [gCO<sub>2</sub>/PKM]

#### ➤ Encuesta del sistema del proyecto

- Número totales de pasajeros (anual)
- Estación de entrada y salida => Distancia promedio
- Categoría de vehículo usada anteriormente



Año  
1 & 4



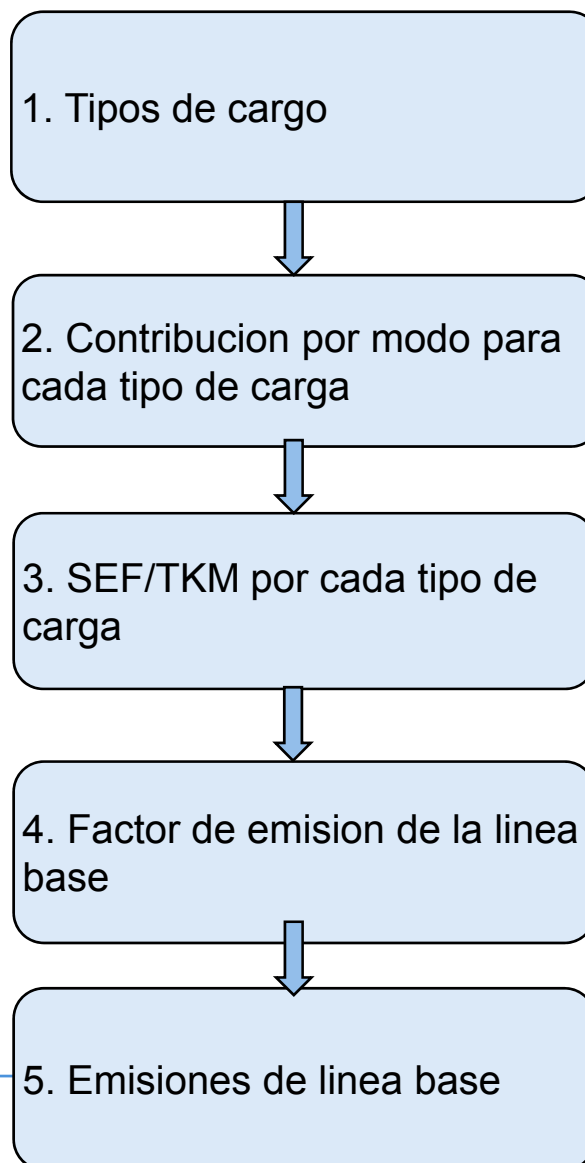
---

## **Emisiones de linea de base para cambio de modo de transporte en sistemas de transporte de carga inter-urbana**



## Cambio modal en sistemas de transporte de carga inter-urbano

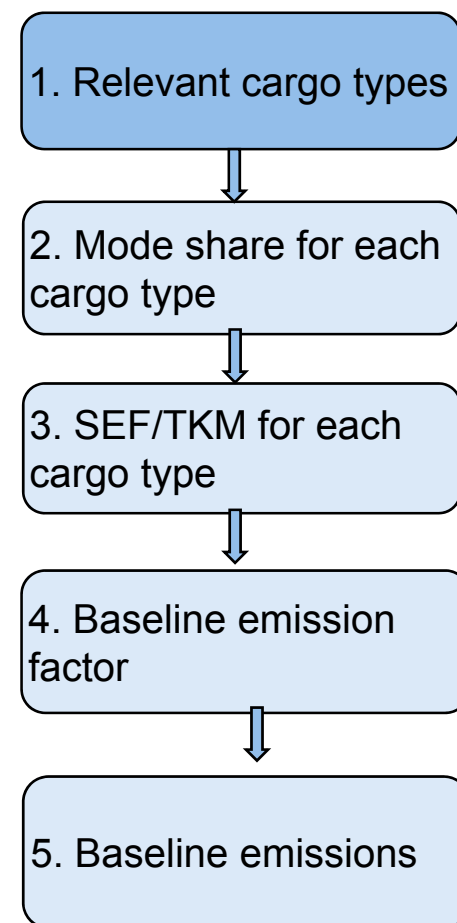
---



## 1. Determinar los tipos relevantes de carga

- **Nivel de agregación:** región/provincia/pais  
~disponibilidad de datos, infraestructura & modos

Productos agrícolas y animales vivos
Bebidas
Comestibles, provisiones
Alimentos perecibles, semi-perecibles y alimentos enlatados
Otros productos alimenticios y forraje
Combustible sólidos y productos de petróleo
Minerales y basura metálica
Productos metálicos
Productos minerales
Otros minerales crudos o manufacturados y materiales de construcción
Fertilizantes
Químicos
Equipos para transporte
Maquinaria y productos metálicos
Vidrio, cerámica y porcelana

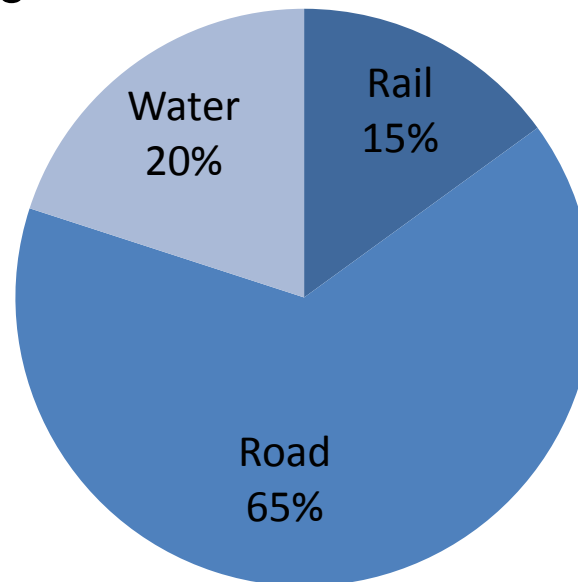


## 2. Contribución por modo para cada tipo de carga

**Contribución por modo [% ] de TKM para cada tipo de carga:**

Tipo de carga [TKM] por modo K  
Total TKM por tipo de carga

Por cada tipo de carga:



1. Relevant cargo types

2. Mode share for each cargo type

3. SEF/TKM for each cargo type

4. Baseline emission factor

5. Baseline emissions

### 3. SEF/TKM por cada tipo de carga

#### ➤ Transporte acuático o por trenes,

1. SEF/cada tipo por modo (si hay información)
2. SEF/ para todos los tipos por modo
3. Valores por defecto
  - Tren: eléctrico & diésel ~ baja & alta densidad
  - Acuático: por volumen & contenedores

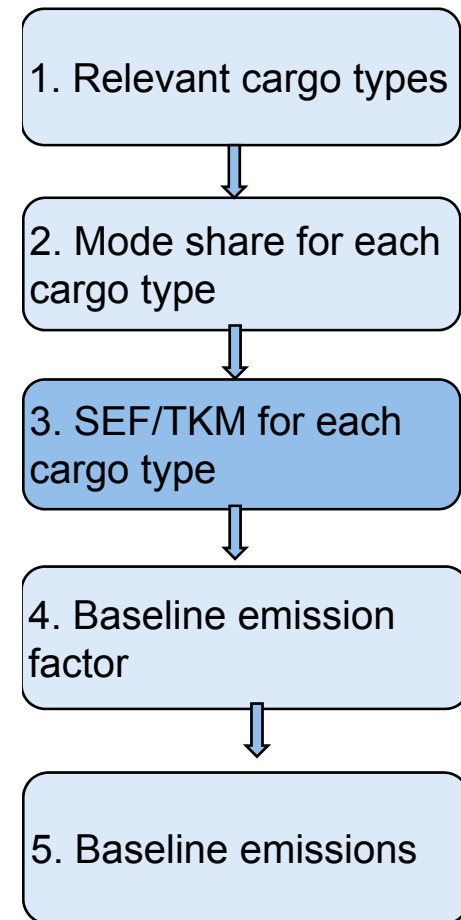


#### ➤ Transporte por carretera

1. Valor pro defecto ~ tipo de carga
2. Información histórica o encuesta
  - Consumo de combustibles, Poder calorífico, factor de emisión, carga & distancia

#### ➤ Ductos

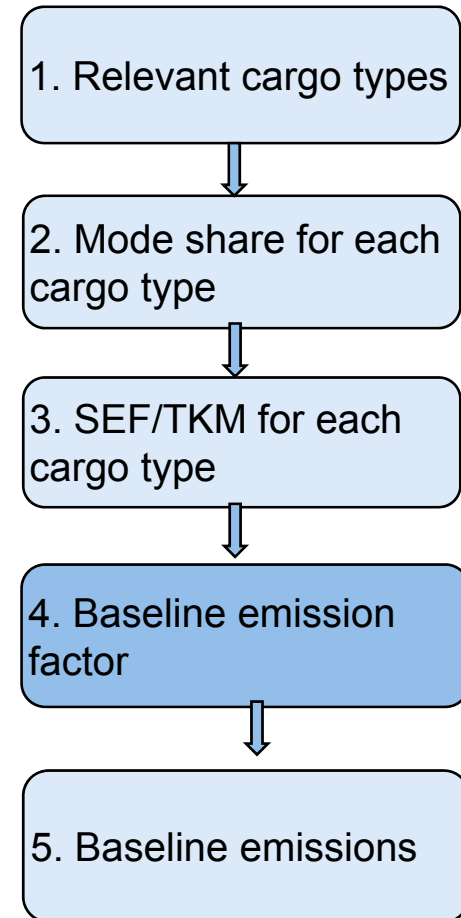
- Consumo de combustibles, Poder calorífico, factor de emisión, carga & distancia



## 4. EF de linea de base por cada tipo de carga

---

- Contribución por modo [%] para cada tipo de carga
- EF/TKM específico por cada tipo de carga por cada modo

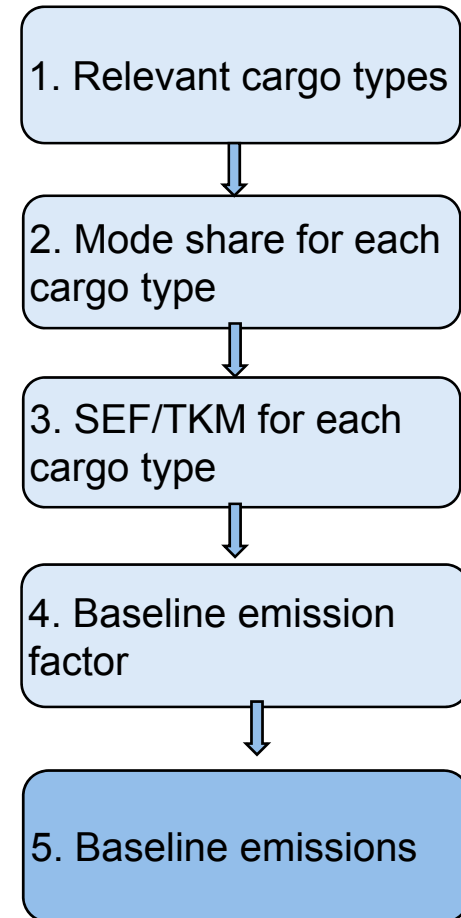


## 5. Baseline emissions

---

### Información del proyecto:

- EF de línea de base por tipo de carga transportada en el proyecto
- Cantidad de carga transportada por el proyecto (TKM)





## References

---

- Guidelines for quality assurance and quality control of data used in the establishment of standardized baselines;
- Procedure for development, revision, clarification and update of standardized baselines;
- Standard for data coverage and validity of standardized baselines;
- Tool to calculate baseline, project and/or leakage emissions from electricity consumption



## Conclusion

---

### Transporte publico

- Cambio modal de transporte publico: gran potencial de mitigación en transporte de pasajeros
- Requerimientos de información – Costos de transacción muy altos
- Uso de valores por defecto: reduce costos de transacción

### Transporte acuáticos y de trenes

- Cambio modal a transporte acuático o de trenes: : gran potencial de mitigación en transporte de carga
- Aspectos metodológicos para la línea de base:
  - Aplicable para todos los tipos de países
    - Línea de base para región, provincia o país
  - EF line de base: tipo de carga individual o todos los tipos de carga relevantes
  - Información disponible
    - EF de la línea de base: por cada tipo de carga & mod, modo (para los tipos de carga) o valores por defecto



---

**Thank you for your attention!**



---

# Supplementary slides



## Rationale for target measures

---

Measures in transport:

Trip reduction & avoidance, trip efficiency

Modal shift

Fuel switch

*Efficiency/performance improvement*

CDM



## Rationale for target measures: Passenger transport

**Cities** (GEA 2012, IEA 2008, IPCC forthcoming):

- occupy only around 3% of the Earth's land surface,
- house a half of global population,
- consume ~ 75% of global resources
- responsible of over 70% of total global GHG emissions
- In a few decades, over 80% of global GHG emissions

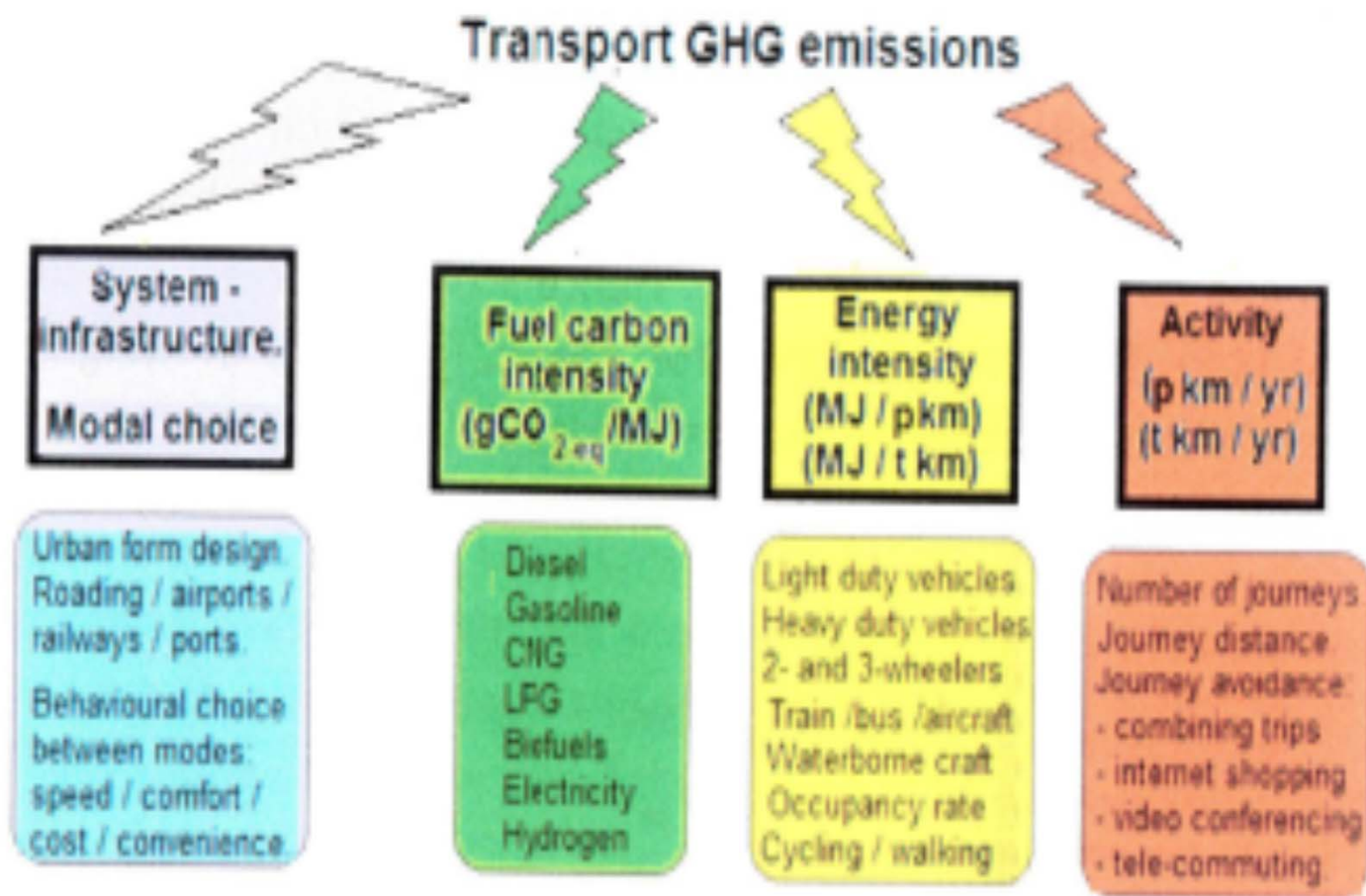
**Major emission sources in cities:**

- Transport
- Buildings
- Industry

**Measures in transport:**

- Trip reduction & avoidance – urban planning & logistics- outside of CDM
- Modal shift to public transit

## Transport GHG emissions



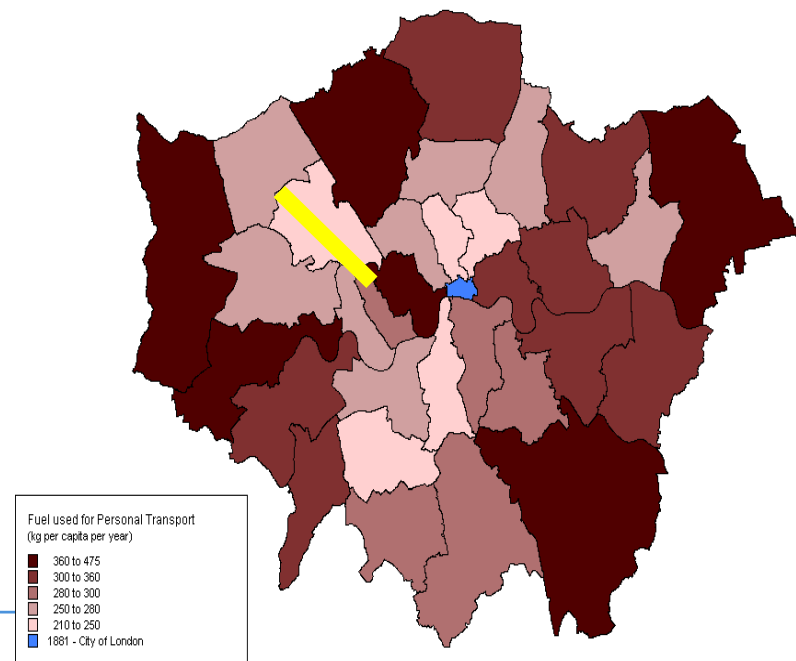
$$\text{Total annual GHG emissions} = \sum_{\text{Modal shares}} \left( \sum_{\text{Fuels}} (\text{Fuel C intensity} * \text{Energy intensity} * \text{Activity}) \right)$$

## CDM: Transaction costs vis-a-vis precision in emission estimations

### CDM methodologies:

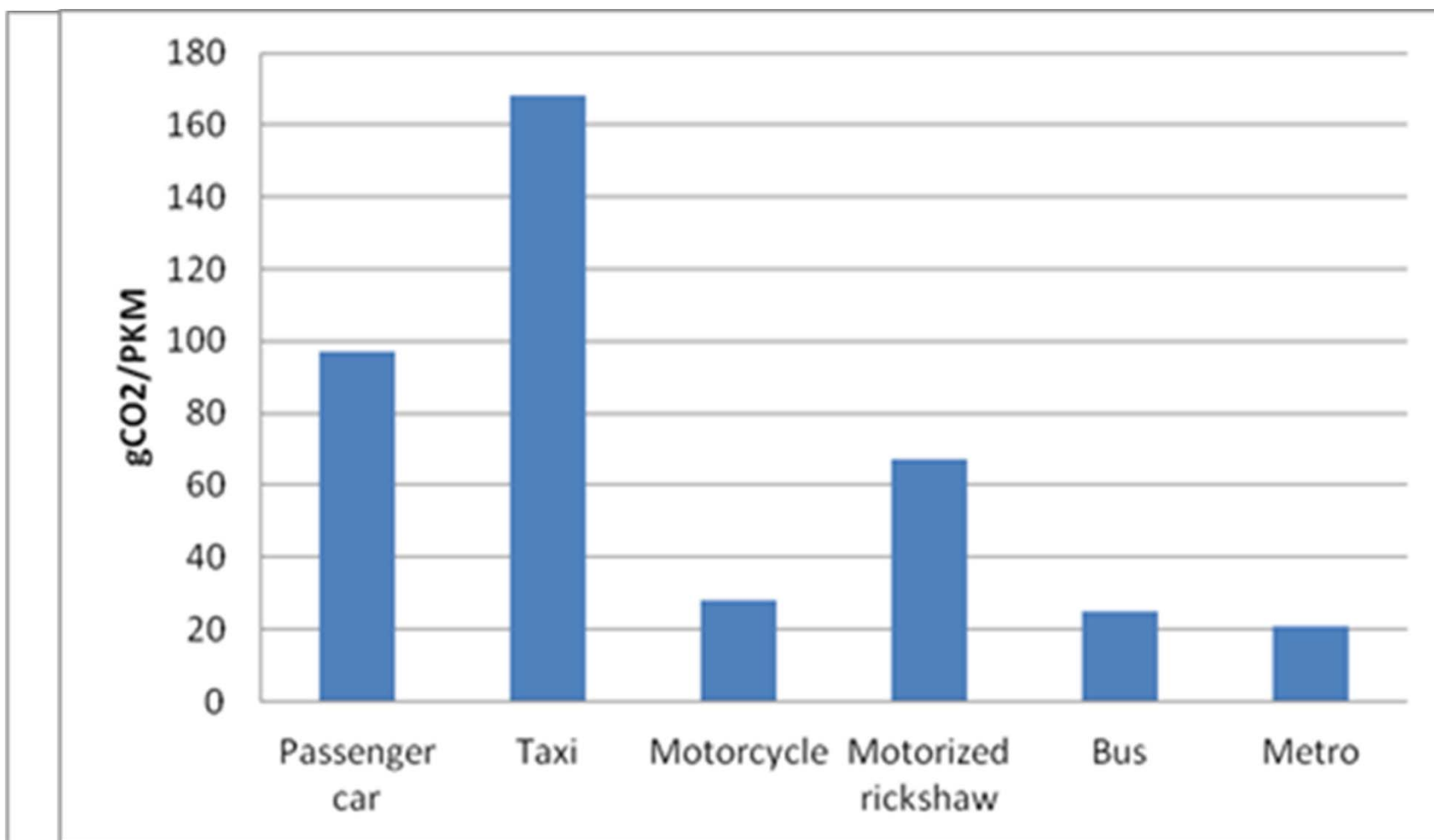
➤ Appropriate level of aggregation to establish baseline for CDM project:  
project boundaries:

- Boundaries for data collection => appropriate EF
- Transaction costs => only relevant data is collected





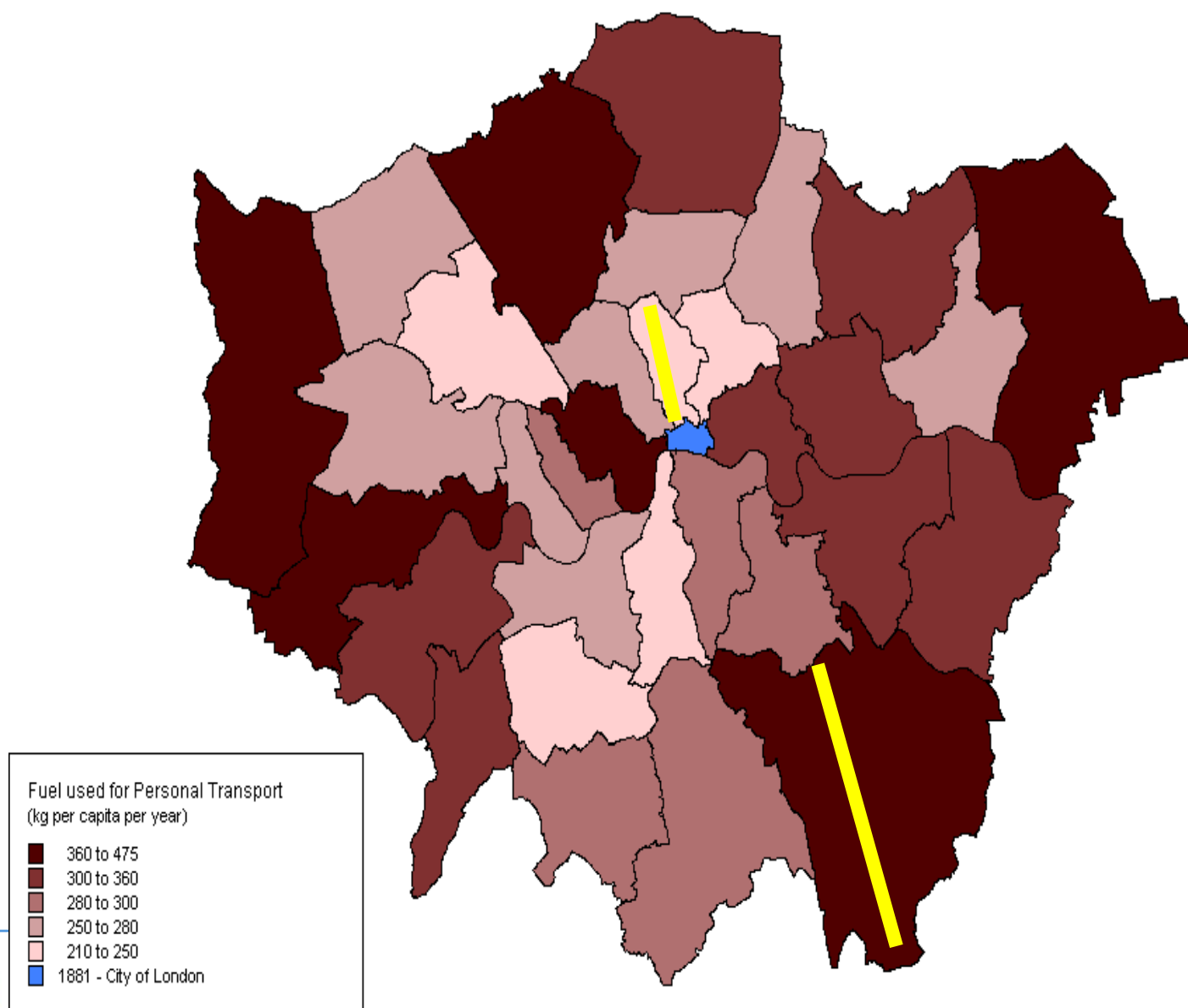
## Emissions per mode of transit



Source: PDD metro in Delhi



## Link to project boundary



---

**Baseline emissions for modal shift measures in  
urban passenger transport**



- High population & employment densities that are co-located
- Compact urban form
- Mixed land use
  - City scale: mix of offices, shops and shopping centers, businesses, residential areas => reduction in travel distances
  - Building block scale: small dimensions of individual buildings, narrow streets => walkable neighborhoods + use of non-motorized transport

## Modal shift in passenger transport to urban transit

---

### 1. Determine relevant vehicle categories

- Buses (conventional & BRTs)
- Passenger cars
- Taxis
- Motorcycles
- Rail-based mass transit (metro, light rail transit, trams)

### 2. Determine EF/KM for each vehicle category

- SFC, NCV, EF for fuel

### 3. Determine EF/PKM

- Occupancy of vehicle categories

### 4. Baseline emissions

- EF/PKM
- Passengers shifted from each category
- Total # of passengers



## Modal shift in passenger transport to urban transit

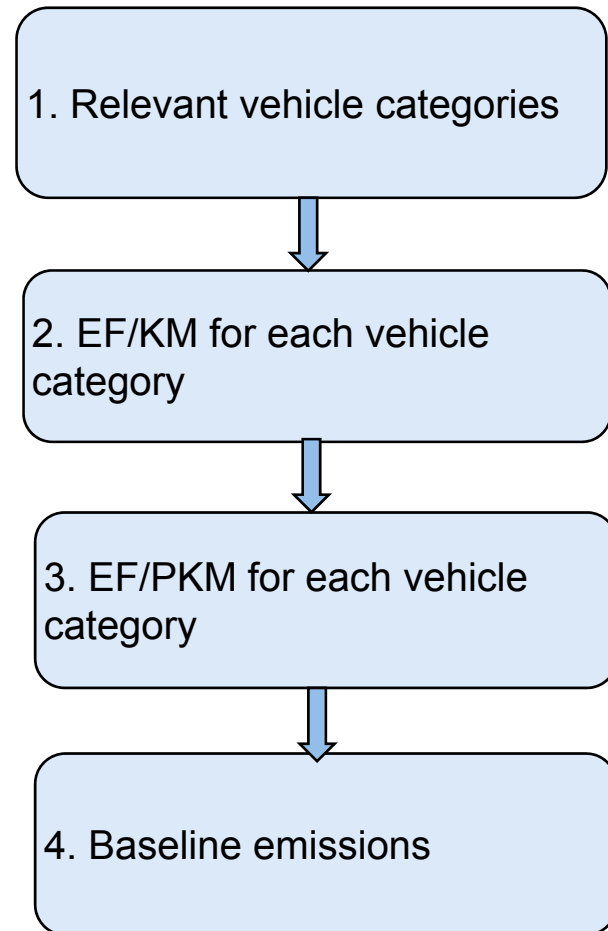
- Local vehicles
- Local mode shares

### Defaults:

- SFC
- NCV
- EF for fuel type
- Occupancy

### Project data:

- Number of passengers shifted from each mode



**Table 1: Performance and costs of various MRT systems.**

World Bank, Cities on the Move, Urban Transport Strategy Review (Oct. 2001)

EXAMPLE	CARACAS (Line 4)	BANGKOK (BTS)	MÉXICO (Line B)	KUALA LUMPUR (Putra)	TUNIS (SMLT)	RECIFE (Linha sul)	QUITO Busway	BOGOTÁ (TransMilenio, Phase 1)	PORTO ALEGRE Busways
Category	Rail metro	Rail metro	Rail metro	Light rail	Light rail	Suburban rail conversion	Busway	Busway	Busway
Technology	Electric, steel rail	Electric, steel rail	Electric, rubber tyre	Electric, Driverless	Electric, steel rail	Electric, steel rail	AC Electric duo-trolleybus	Articulated diesel bus	Diesel buses
Length (km)	12.3	23.1	23.7	29	29.7 km	14.3	11.2 (+ext 5.0)	41	25
Vertical segregation	100% tunnel	100% elevated	20% elevated 55% at grade 25% tunnel	100% elevated	At grade	95% at grade 5% elevated	At grade, Partial signal priority	At grade, Mainly segregated	At grade, No signal priority
Stop spacing (kms)	1.5	1.0	1.1	1.3	0.9	1.2	0.4	0.7	0.4
Capital cost, (\$m) of which:	1,110	1,700	970	1,450	435	166	110.3	213 (inf only)	25
Infrastructure/TA/ Equipment (\$m)	833	670	560	n.a.	268	149	20.0	322	25
Vehicles (\$m)	277	1,030	410	n.a.	167	18	80 (113 vehs.)	Not included (private operation)	Not included (private operation)
Capital cost/route km (\$m)	90.25	73.59	40.92	50.0	13.3	11.6	10.3	5.2	1.0
Initial (ultimate) vehicles or trains / hour / direction	20 (30)	20 (30)	13 (26)	30	n.a.	8	40 (convoy operation planned)	160	n.a.
Initial maximum pass capacity	21,600	25,000	19,500	10,000	12,000	9,600	9,000		20,000
Maximum pass. carrying capacity	32,400	50,000	39,300	30,000	12,000	36,000	15,000	35,000	20,000
Ave operating speed (kph)	50	45	45	50	13/20	39	20	20+ (stopping) 30+ (express)	20
Rev/operating cost ratio	n.a.	100	20	>100	115% in 1998	n.a.	100	100	100
Ownership	Public	Private (BOT)	Public	Private (BOT)	Public	Public	Public (BOT) under consideration	Public infrastructure, private vehicles	Public infrastructure, private vehicles
Year completed	2004	1999	2000	1998	1998	2002	1995 (ext 2000)	2000 (1998 prices)	Mostly 1990s

Source: James Urban Transport System; BB&amp;J Consult, 2000; J. Rebelo, and G. Menckhoff.

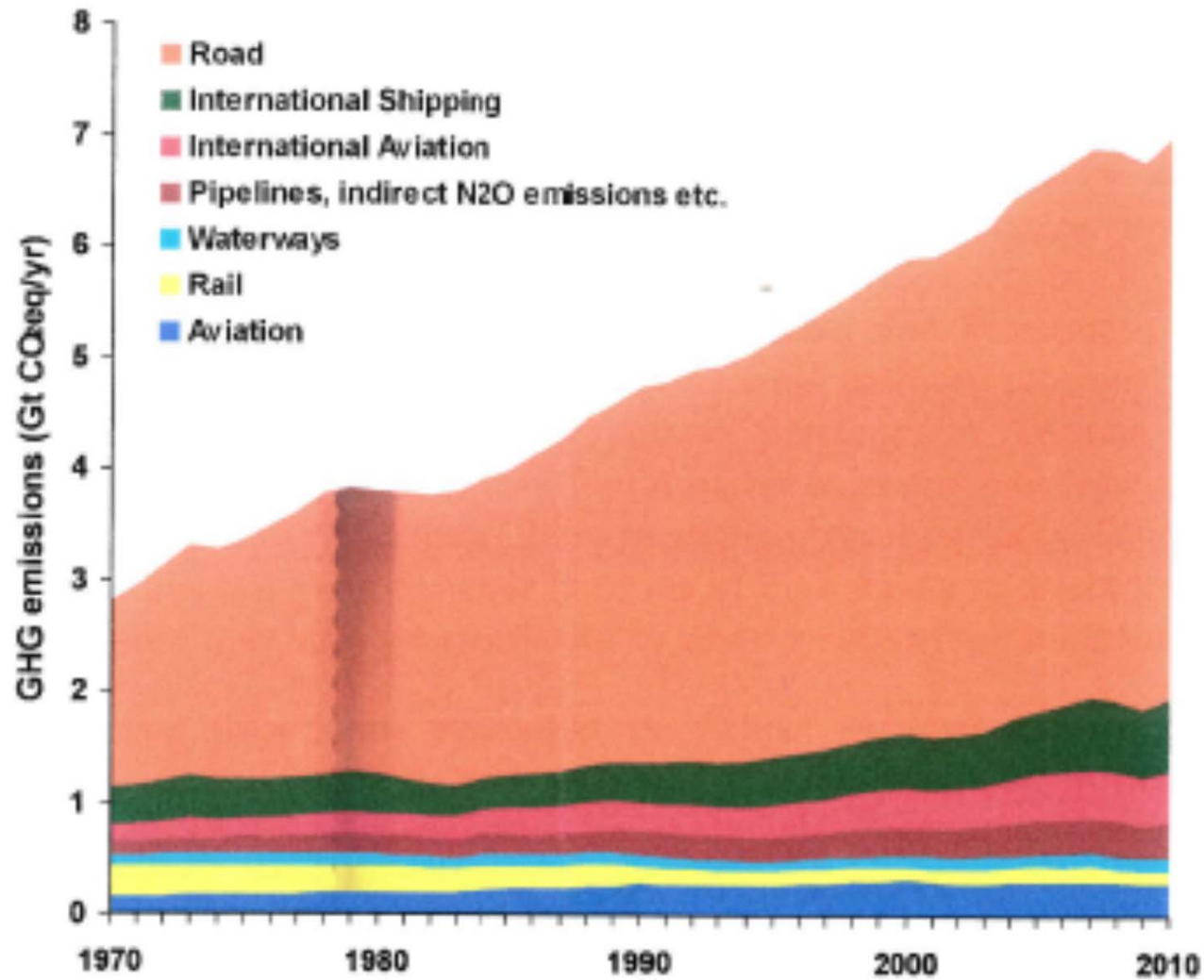
---

**Baseline emissions for modal shift measures in  
inter-urban cargo transport**



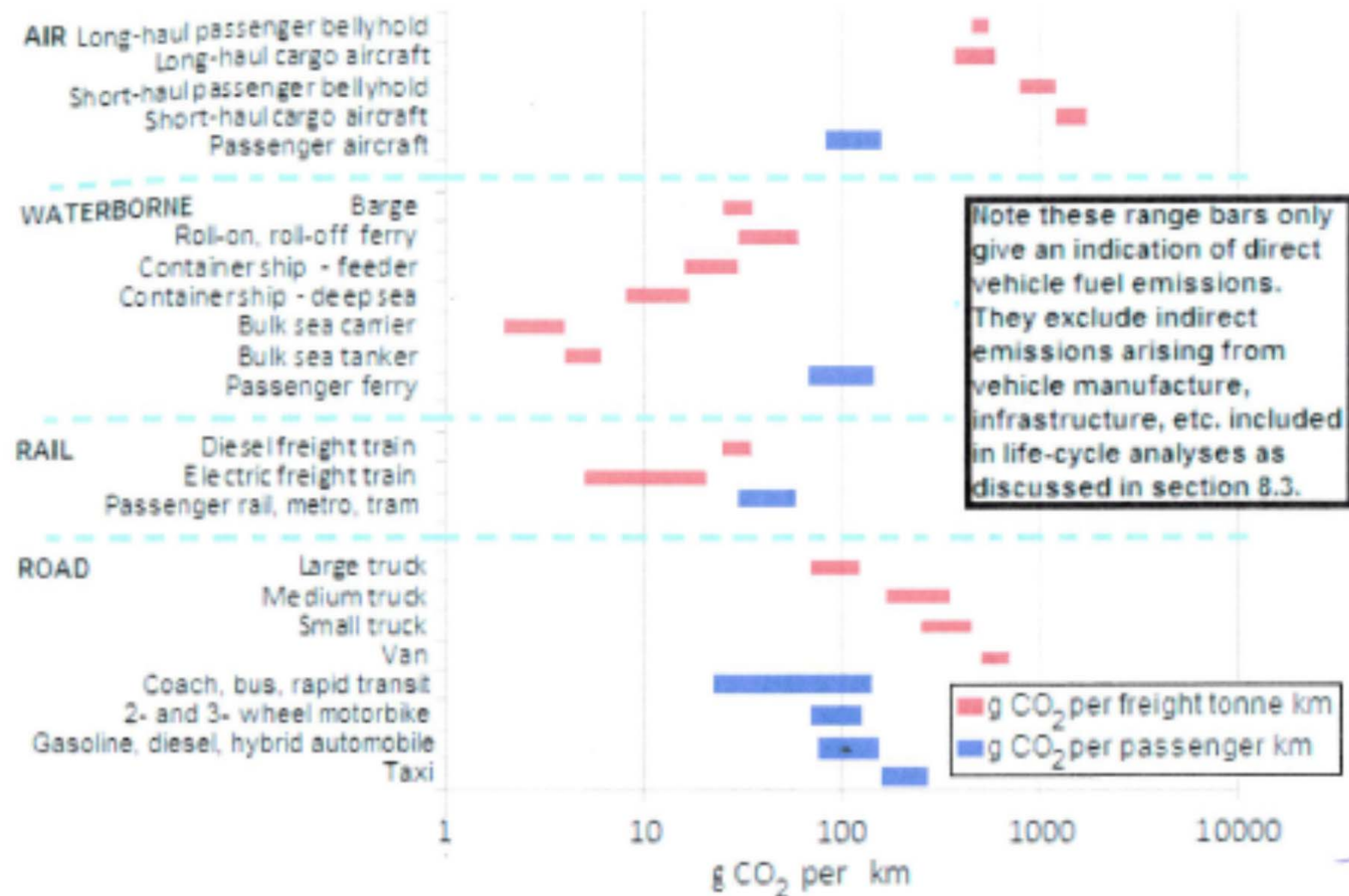


## Global transport emissions



Source: IPCC Forthcoming.

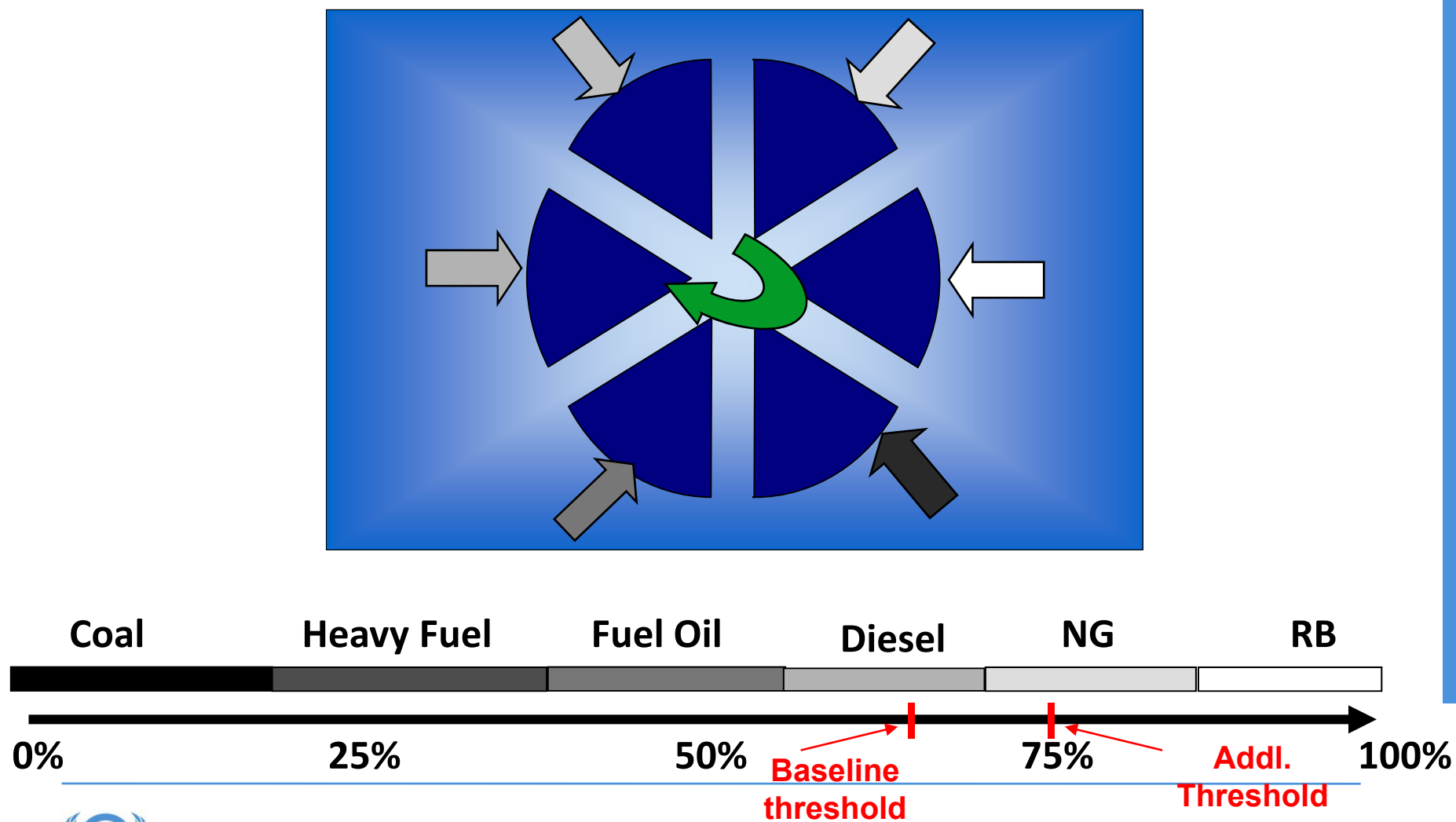
## Emissions per mode of transit



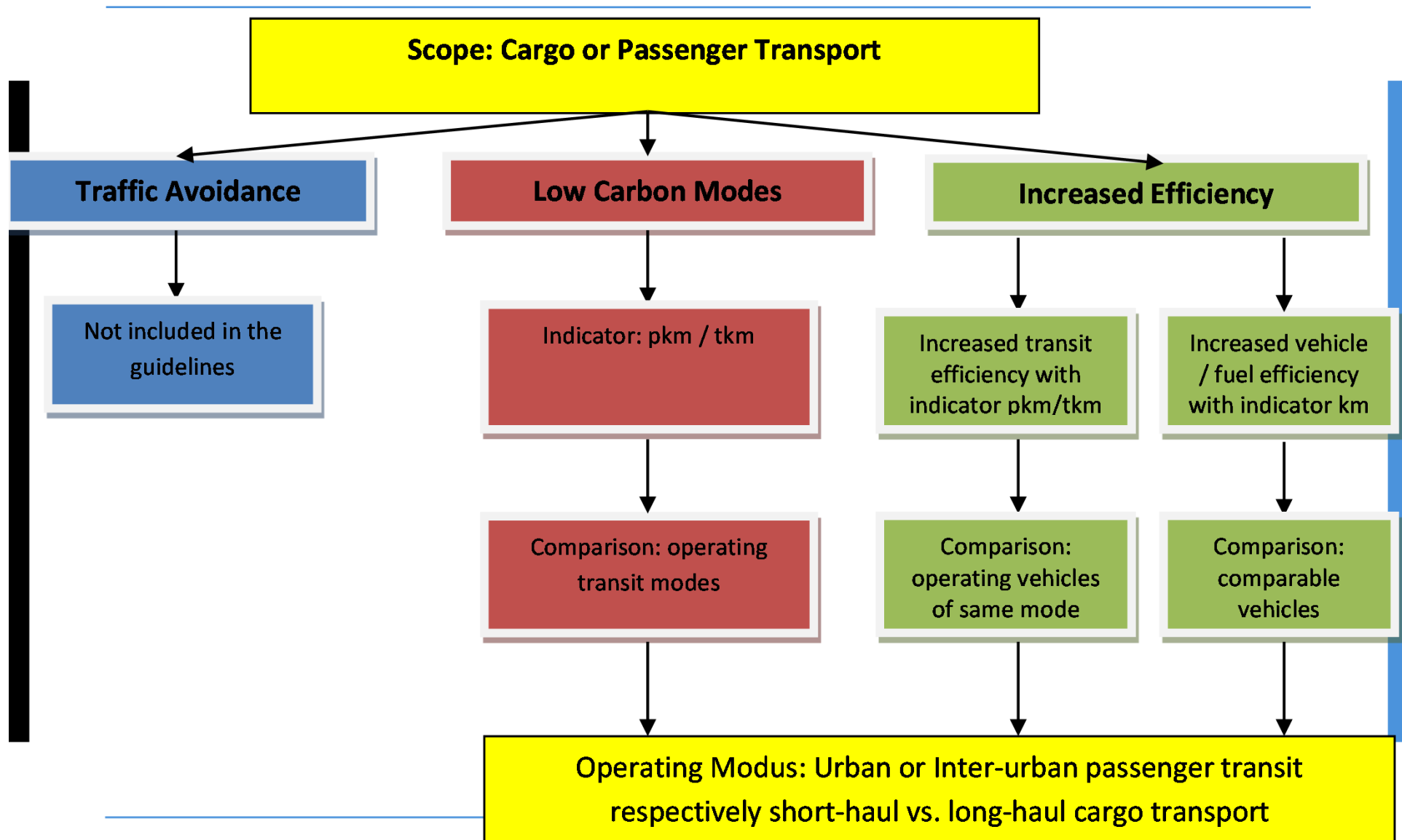
**Figure 8.1.6** Typical ranges of direct CO<sub>2</sub> emissions per kilometre for passengers and per tonne-kilometre for freight, for the main transport modes when fuelled by fossil fuels including thermal electricity for rail. Sources: (ADEME, 2007; US DoT, 2010; Der Boer et al., 2011; NTM, 2012; WBCSD, 2012)

## Standardized baselines for stationary emission sources- SB guidelines

### General Approach



Discussion on first draft paper  
Expansion of the scope of guidelines to transport sector: Measures covered



## Expansion of the scope of guidelines to transport sector: Data requirements

### Level 1

- EF per km for various modes e.g. cars, taxis, buses, trucks, motorcycles based on fuel consumption, NCV, and EF per fuel type
- Requires default values for fuel consumption per vehicle category or measurements
- Example: 160 gCO<sub>2</sub>/km for passenger car
- Used for vehicle/fuel efficiency measures in cargo or passenger transport

### Level 2

- EF per PKM and EF per tkm based on average occupancy/load factor rate per mode of transit
- Requires occupancy rate studies or data on average trip distance and mass of persons/cargo transported
- Example: 90 gCO<sub>2</sub>/PKM for passenger cars
- Used for transit efficiency measures in cargo or passenger transport

### Level 3

- EF per PKM and per tkm for passenger transit and for freight
- Requires data on modal share (per PKM or per tkm) e.g. 60% bus, 30% car, 10% motorcycle.
- Example: 40 gCO<sub>2</sub>/PKM average EF for motorized transit of passengers
- Used for low carbon mode measures in cargo or passenger transport

## Expansion of the scope of guidelines to transport sector: Sampling requirements

### Geographical scope

- Country
  - >10 cities with > 1 mln. inhabitants
- Geographic region
  - Asia, Middle East and North Africa, Africa, and Latin America & the Caribbean
- LDCs
  - LDCs all together

### Sample determination

- Random selection of countries (min. 5 countries)
- Cities > 250,000 inhabitants
- Alphabetic order: taking n<sup>th</sup> city
- # of cities: whichever larger
  - not less than 10 cities
  - not less than 10% of all cities in geographic region
- Weighting factor: based on city population
- **Standardized baseline:** the lower 95% confidence interval of sample
- **Additionality threshold:** lowest 20 percentile of measured standardized baseline EF

