



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

WRI ROSS CENTER FOR
SUSTAINABLE
CITIES

Modelos de negocio para la adopción de flotas eléctricas: Experiencias internacionales

Octubre de 2017

Jone Orbea – jone.orbea@wri.org



**ACTUALMENTE HAY CERCA DE 1700 MILLONES DE
VEHÍCULOS EN EL MUNDO**

Y SE ESPERA QUE INCREMENTE A 3500 MILLONES A 2050



Sitty and Taft, "What will the global light-duty vehicle fleet look like through 2050?", 2016
Photo: Whitehotpix

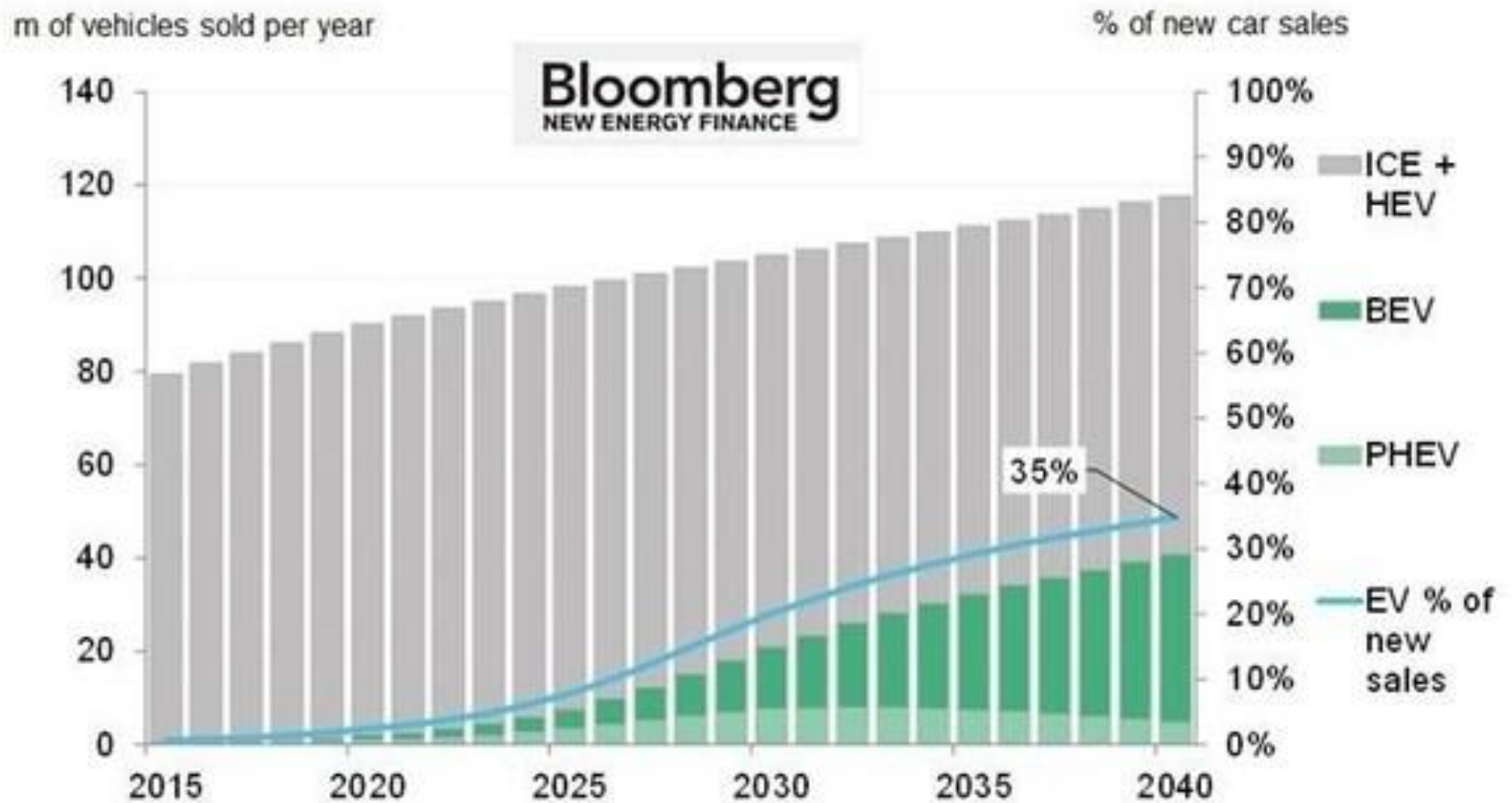
**LA PENETRACIÓN
ACTUAL DE
VEHÍCULOS
ELÉCTRICOS ES
MÍNIMA COMPARADA
AL TOTAL DE LOS
VEHÍCULOS**

Cantidad:
2 millones

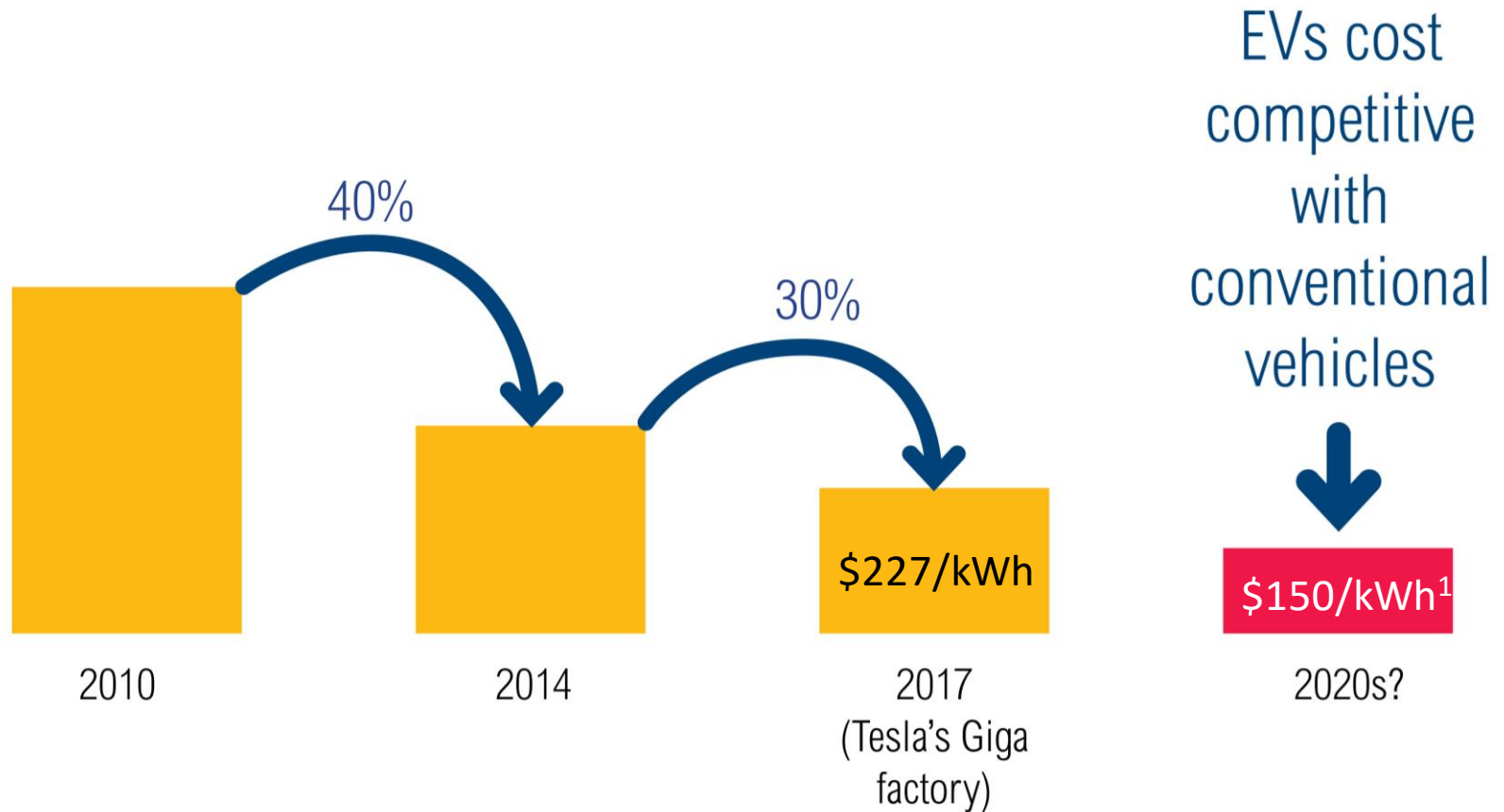
VE

Vehículos de combustible fósil:
1700 millones

LAS VENTAS DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS SE PROYECTAN AL 35% PARA 2040

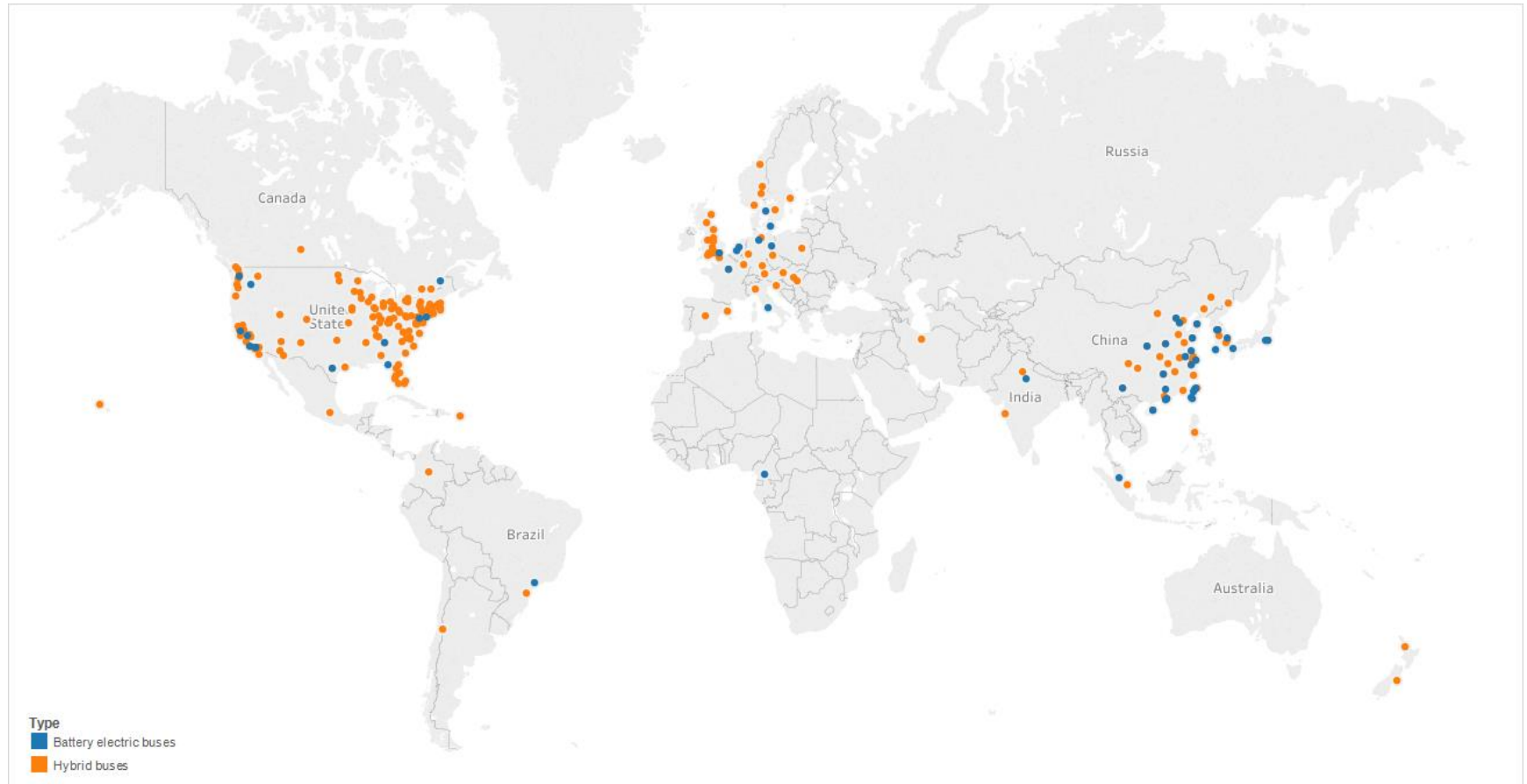


Y LOS PRECIOS DE LAS BATERÍAS ESTÁN BAJANDO CONSTANTEMENTE



1. Nykvist and Nilsson "Rapidly falling costs of battery packs for electric vehicles", 2015,

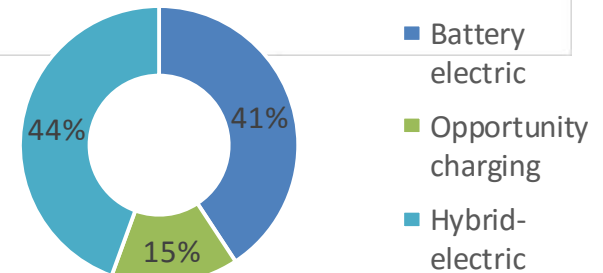
YA HAY MÁS DE 300 CIUDADES QUE HAN IMPLEMENTADO VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN SUS FLOTAS DE TRANSPORTE PÚBLICO



HAY MUCHO QUE APRENDER DE OTRAS CIUDADES ALREDEDOR DEL MUNDO



Americas		Asia/Pacific		Europe
N. America	S. America	Asia	Oceania	Europe
6	2	7	1	9



DIVIDIMOS LAS LECCIONES APRENDIDAS DE 26 CASOS DE ESTUDIO EN 4 ELEMENTOS

¿Qué inversiones implica la adopción de buses eléctricos?

¿Cómo pagar estas inversiones?

¿Cómo movilizar capital de terceros?

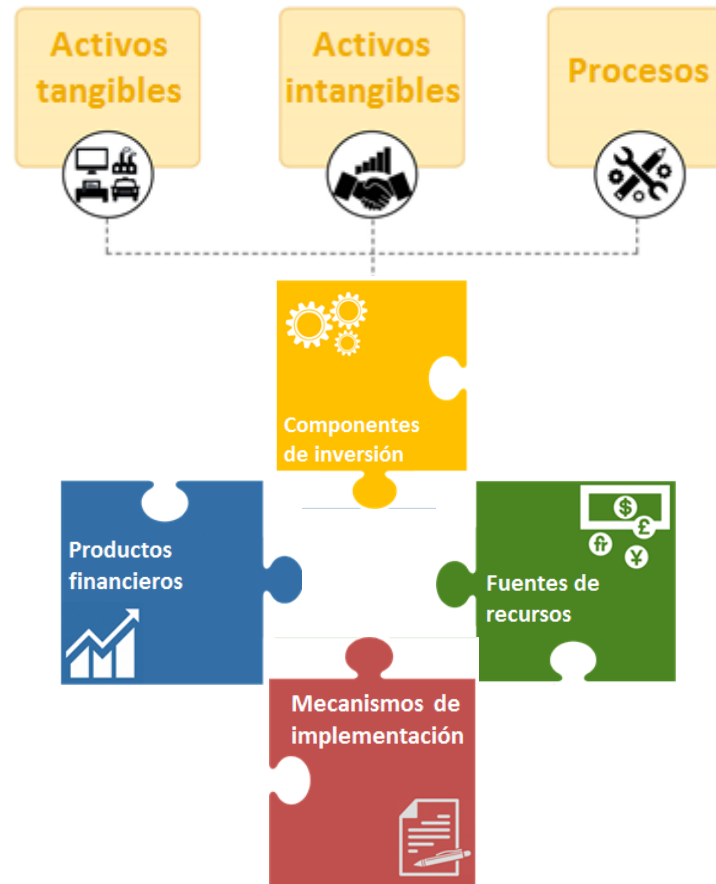
¿Cómo distribuir riesgos y responsabilidades?



TAMBIÉN IDENTIFICAMOS LOS DEMÁS ELEMENTOS



ASÍ CÓMO IDENTIFICAMOS LOS COMPONENTES DE INVERSIÓN



LO PRIMERO ES IDENTIFICAR QUÉ INVERSIONES SON NECESARIAS PARA IMPLEMENTAR UNA FLOTA DE BUSES ELÉCTRICOS



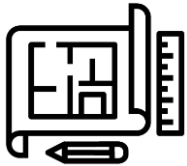
COMPONENTES DE INVERSIÓN

Activos
tangibles



COMPONENTES DE INVERSIÓN

Activos
tangibles



Terrenos
(Foothill)



Estaciones
de recarga e
infraestructura
eléctrica (Turín, París)



Edificaciones e
infraestructura
adicional
(ej. cambio de baterías
Roma)



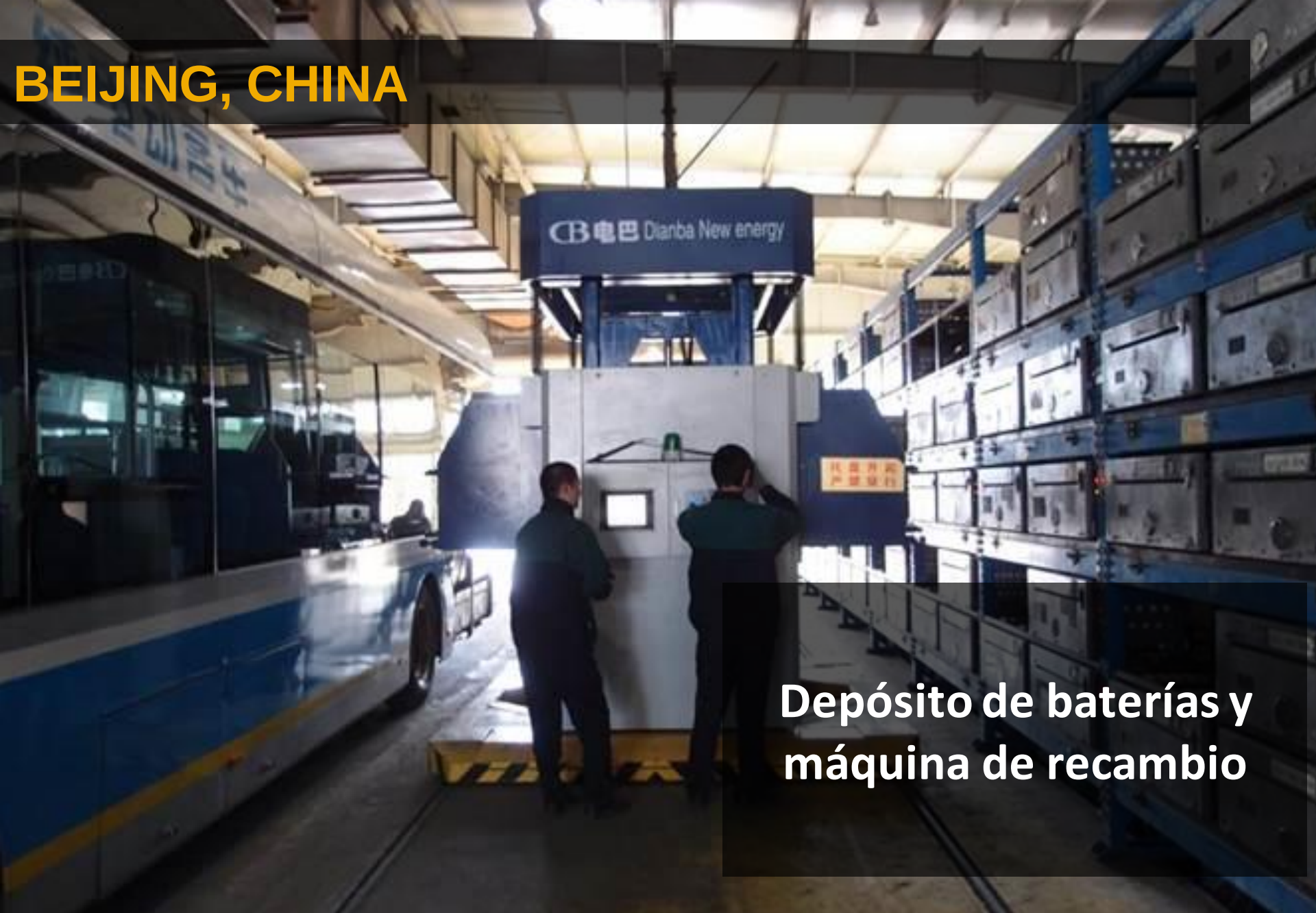
Buses
y baterías

LONDRES, DEPÓSITO DE WATERLOO



Estación de recarga en el
depósito del operador

BEIJING, CHINA



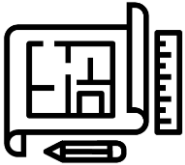
**Depósito de baterías y
máquina de recambio**

COMPONENTES DE INVERSIÓN

Activos
tangibles



Procesos



Terrenos
(Foothill)



Estaciones
de recarga e
infraestructura
eléctrica (Turín, París)



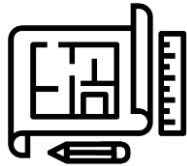
Edificaciones e
infraestructura
adicional
(ej. cambio de baterías
Roma)



Buses
y baterías

COMPONENTES DE INVERSIÓN

Activos tangibles



Terrenos
(Foothill)



Estaciones
de recarga e
infraestructura
eléctrica (Turín, París)



Edificaciones e
infraestructura
adicional
(ej. cambio de baterías
Roma)

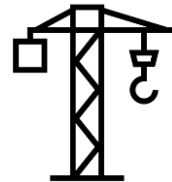


Buses
y baterías

Procesos



Planeación
y estudios
(Gumi)



Construcción
e instalación
(Suecia: Siemens-Volvo)



Operación y
Entrenamiento
(Bogotá)



Mantenimiento
(Shenzhen)



GUMI, COREA

The **OLEV** Online Electric Vehicle developed by KAIST are symbolic of "Green Growth."



KAIST hizo la planeación de la nueva tecnología

INFRAESTRUCTURA



Volvo-Siemens

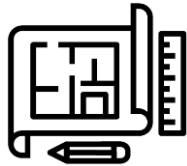
BOGOTÁ, TRANSMILENIO



**Contrato de
entrenamiento entre
Volvo y el operador**

COMPONENTES DE INVERSIÓN

Activos tangibles



Terrenos
(Foothill)



Estaciones
de recarga e
infraestructura
eléctrica (Turín, París)



Edificaciones e
infraestructura
adicional
(ej. cambio de baterías
Roma)

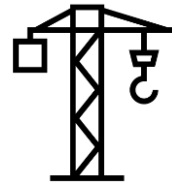


Buses
y baterías

Procesos



Planeación
y estudios
(Gumi)



Construcción
e instalación
(Suecia: Siemens-Volvo)



Operación y
Entrenamiento
(Bogotá)



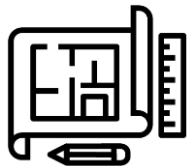
Mantenimiento
(Shenzhen)

Activos intangibles



COMPONENTES DE INVERSIÓN

Activos tangibles



Terrenos
(Foothill)



Estaciones
de recarga e
infraestructura
eléctrica (Turín, París)



Edificaciones e
infraestructura
adicional
(ej. cambio de baterías
Roma)

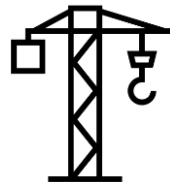


Buses
y baterías

Procesos



Planeación
y estudios
(Gumi)



Construcción
e instalación
(Suecia: Siemens-Volvo)



Operación y
Entrenamiento
(Bogotá)

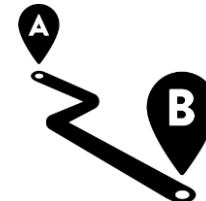


Mantenimiento
(Shenzhen)

Activos intangibles



Seguridad
(Turín)



Ubicación
Eficiente
(Foothill)



Reputación
(ruido,
calidad del aire,
apropiación)



Asequibilidad
(Singapur)



GOTENBURGO, SUECIA



Reputación: silencio

¿QUÉ HAY QUE SABER?

1

Una inversión en buses eléctricos puede tener varias combinaciones de componentes de inversión.

2

Los activos intangibles pueden aprovecharse para levantar recursos para el proyecto.



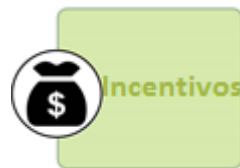
TAMBIÉN IDENTIFICAMOS LOS DEMÁS ELEMENTOS



FUENTES DE RECURSOS



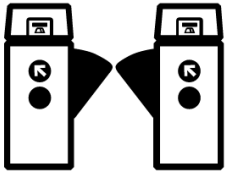
Ingresos



Incentivos



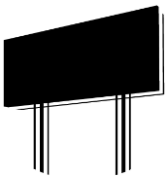
Otras
fuentes



Tarifa al usuario



Captura de valor
de suelo de patios
y estaciones
(Singapur)



Publicidad
en estaciones
e infraestructura



Ahorros
Operacionales
(Seattle)

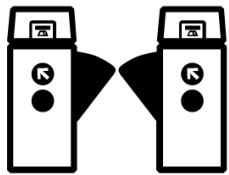
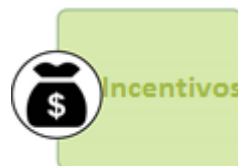
KING COUNTY, SEATTLE



Reducciones en costos operativos

4% en mantenimiento
15% en personal
27% en combustible

FUENTES DE RECURSOS



Tarifa al usuario



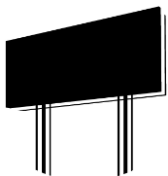
Subvenciones
nacional, local,
Internacional
(NAMA Sri Lanka)



Captura de valor
de suelo de patios
y estaciones
(Singapur)



Fiscales
(Bogotá, Colombo)



Publicidad
en estaciones
e infraestructura



Precios
diferenciales
(China, Foothill,
Colombo)



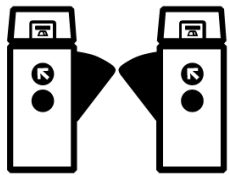
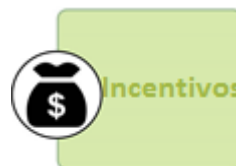
Ahorros
Operacionales
(Seattle)

FOOTHILL, CALIFORNIA



**Alquiler del terreno a 0
costo por parte del
condado de Pomona.**

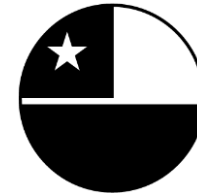
FUENTES DE RECURSOS



Tarifa al usuario



Subvenciones
nacional, local,
Internacional
(NAMA Sri Lanka)



De otras áreas
del gobierno
(Londres, Corea)



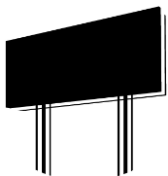
Captura de valor
de suelo de patios
y estaciones
(Singapur)



Fiscales
(Bogotá, Colombo)



Impuestos
Dedicados
(París)



Publicidad
en estaciones
e infraestructura



Precios
diferenciales
(China, Foothill,
Colombo)



Venta de activos
y chatarrización



Ahorros
Operacionales
(Londres)

FOOTHILL, CALIFORNIA



**Clean Bus Technology
Fund para reducción de
material particulado**

¿QUÉ HAY QUE SABER?

1

Recursos no reembolsables usados para pagar los componentes de inversión.

2

Necesarios para desbloquear capital de terceros.



TAMBIÉN IDENTIFICAMOS LOS DEMÁS ELEMENTOS



PRODUCTOS FINANCIEROS



Inversionistas
privados
directo o indirecto
(Bogotá)



Equity público
(Italia)

BOGOTÁ, COLOMBIA

**Operadores privados
(Express) dueño de más
de la mitad de híbridos**

PRODUCTOS FINANCIEROS



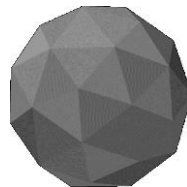
Inversionistas
privados
directo o indirecto
(Bogotá)



Préstamos
Bancarios
Público o privado
(Bogotá)



Equity público
(Italia)



Préstamos
internacionales
de cambio
climático (Bogotá)



Bonos verdes
(Tianjin)

TIANJIN, CHINA

**Bonos verdes disponibles
para transporte público**

WWW.NEWS.CN

PRODUCTOS FINANCIEROS

Equity



Deuda



Reducción
de riesgos



Inversionistas
privados
directo o indirecto
(Bogotá)



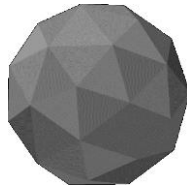
Préstamos
Bancarios
Público o privado
(Bogotá)



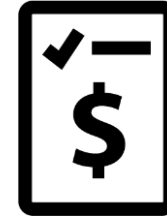
Fondos de
Contingencia
(Bogotá)



Equity público
(Italia)



Préstamos
internacionales
de cambio
climático (Bogotá)



Contratos
de provisión



Bonos verdes
(Tianjin)



Financiamiento
concesional
(Curitiba)



CURITIBA, BRASIL



**BNDES otorga préstamos
concesionales para buses
híbridos producidos en
Brasil**

¿QUÉ HAY QUE SABER?

1

Recursos reembolsables y con expectativa de ganancia por el riesgo inherente.

2

Pueden ser mecanismos para reducir el costo (reducir riesgo asociado a la inversión).



TAMBIÉN IDENTIFICAMOS LOS DEMÁS ELEMENTOS



MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN



Contratos



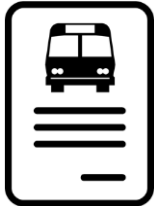
Entidades
legales



Marcos
habilitantes



**Contratos
de compra**
Público, privado,
entidad de leasing
(Nanjing)



Alquiler
vehículo, baterías,
terrenos
(Shenzhen - baterías)



**Leasing
para compra**
Vehículo, baterías
(Shenzhen - Vehículo)



Concesión
(Estocolmo -
infraestructura
de recarga)

SHENZHEN, CHINA



**Empresas de buses y 3ros
compran la flota y la
alquilan a los operadores**

MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN



Contratos



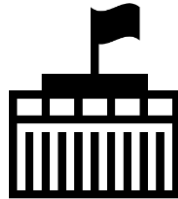
Entidades
legales



Marcos
habilitantes



**Contratos
de compra**
Público, privado,
entidad de leasing
(Nanjing)



Públicos
(EEUU)



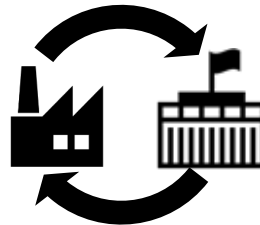
Alquiler
vehículo, baterías,
terrenos
(Shenzhen - baterías)



Privados
(ej. SPV)



**Leasing
para compra**
Vehículo, baterías
(Shenzhen - Vehículo)



Mixtos
Economía
mixta
(China)



Concesión
(Estocolmo -
infraestructura
de recarga)

MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN



Contratos



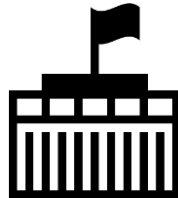
Entidades
legales



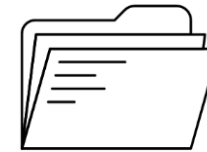
Marcos
habilitantes



**Contratos
de compra**
Público, privado,
entidad de leasing
(Nanjing)



Públicos
(EEUU)



**Planes
y metas**
(París, Shenzhen)



Alquiler
vehículo, baterías,
terrenos
(Shenzhen - baterías)



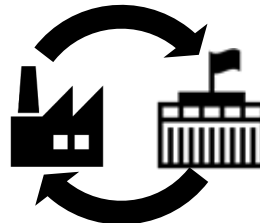
Privados
(ej. SPV)



**Regulaciones
y requerimientos**
(Normas de eficiencia)



**Leasing
para compra**
Vehículo, baterías
(Shenzhen - Vehículo)



Mixtos
Economía
mixta
(China)



**Leyes
habilitantes**
(zona verde,
bonos verdes)



Concesión
(Estocolmo -
infraestructura
de recarga)



PARIS, FRANCIA



**Plan para tener 80% de la
flota eléctrica para 2025**

¿QUÉ HAY QUE SABER?

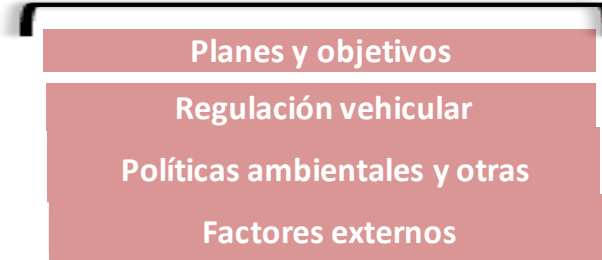
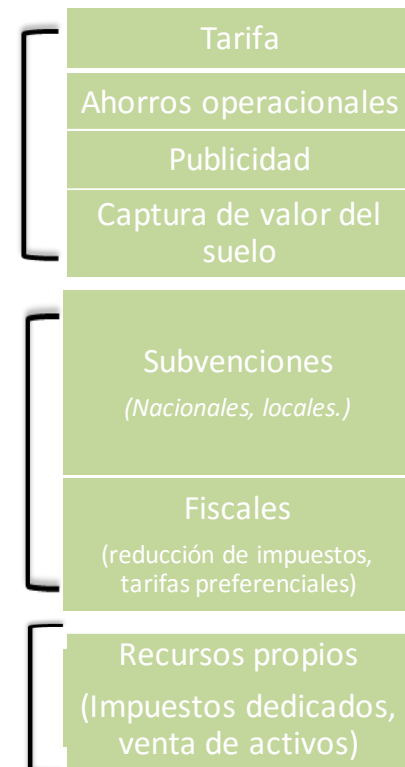
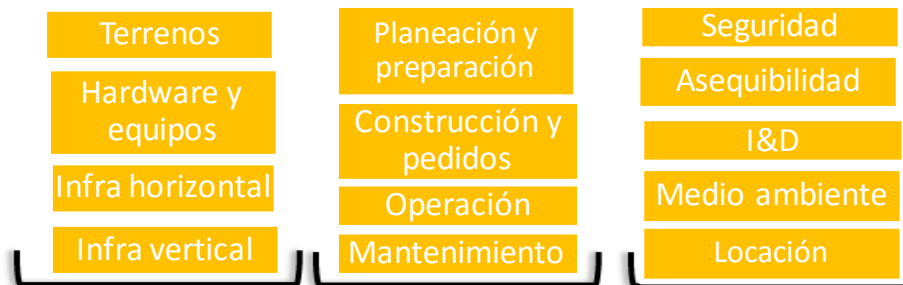
1

Los mecanismos de implementación son las relaciones contractuales, legales y comerciales a través de las cuales se logran llevar a cabo las inversiones

2

Sirven para distribuir la responsabilidad, gestionar los riesgos, y alinear los intereses de los diferentes actores.

Resumen



WORKSHOP

- ¿Qué combinación de elementos crees que funcionará para tu ciudad?
 - ¿Qué funciona / no funciona, por qué / no?
 - ¿Cuáles son los prerequisites para cada uno?
- ¿Qué harías para presentar un diálogo con tu alcalde y otras partes interesadas clave?
- ¿Cuáles son las grandes preguntas que surgen cuando decide sobre diferentes opciones?



Caso de estudio – Bogotá

EL CASO DE BOGOTÁ





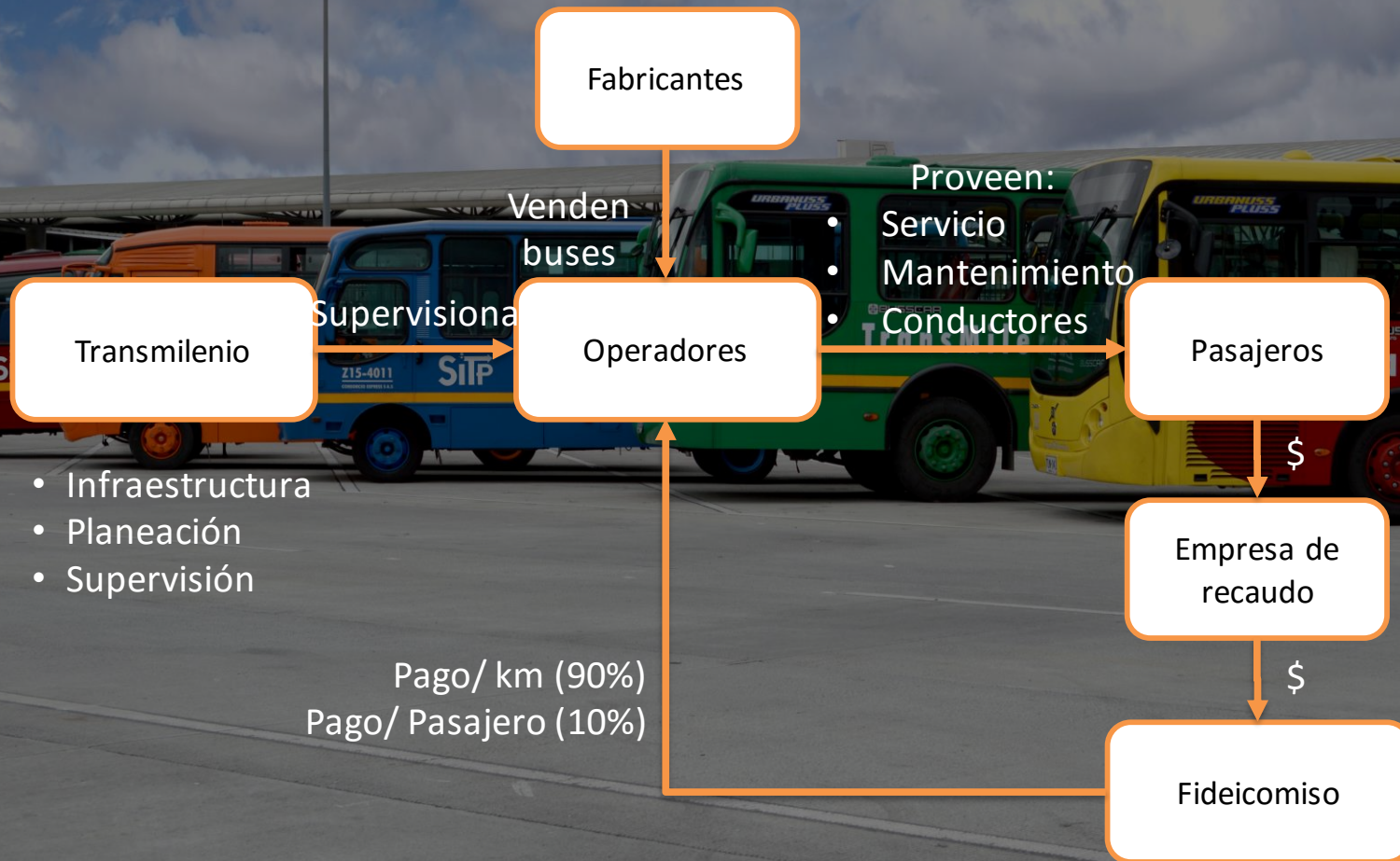
WRI BRASIL

SITP – Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá

- Inicio de operaciones
- BRT: 1999 (113 kms)
 - SITP: 2012
- 13 zonas, concesionadas a 9 operadores privados por 24 años
- Flota:
 - 2000 buses articulados o biarticulados
 - 8000 buses de 19, 40, 50 y 80 pasajeros.



SITP – Sistema Integrado de Transporte Público de Bogotá



BUSES HÍBRIDOS EN BOGOTÁ



WRI BRASIL

DATOS GENERALES

- Inicio de operación: 2012
- **500+ buses** híbrido-eléctricos Volvo adquiridos por **2 operadores**
- Operan en tráfico mixto



25%

Economía de combustibles



39%

Reducción de CO₂



50%

Reducción de NO_x



WRI BRASIL



COMPONENTES DE INVERSIÓN

Activo Tangibles

- Buses híbridos con regeneración en frenaje
- Baterías

Activos intangibles

- Imagen de la ciudad vinculada al transporte limpo

Procesos

- Planeación
- Entrenamiento
- Operación y mantenimiento





FUENTES DE RECURSOS

Recursos Propios

- Subsidio de gobierno
- Tarifa al usuario

Incentivos

Incentivos fiscales

- Exoneración del IVA— Reducción de 16% del valor
- Impuesto de renta de la empresa: Reducción de hasta 100% del costo del bus
- Tasa de importación: Reducción de 38% a 5%

Otras fuentes

- Publicidad





PRODUCTOS FINANCIEROS

Capital

- Inversionistas privados

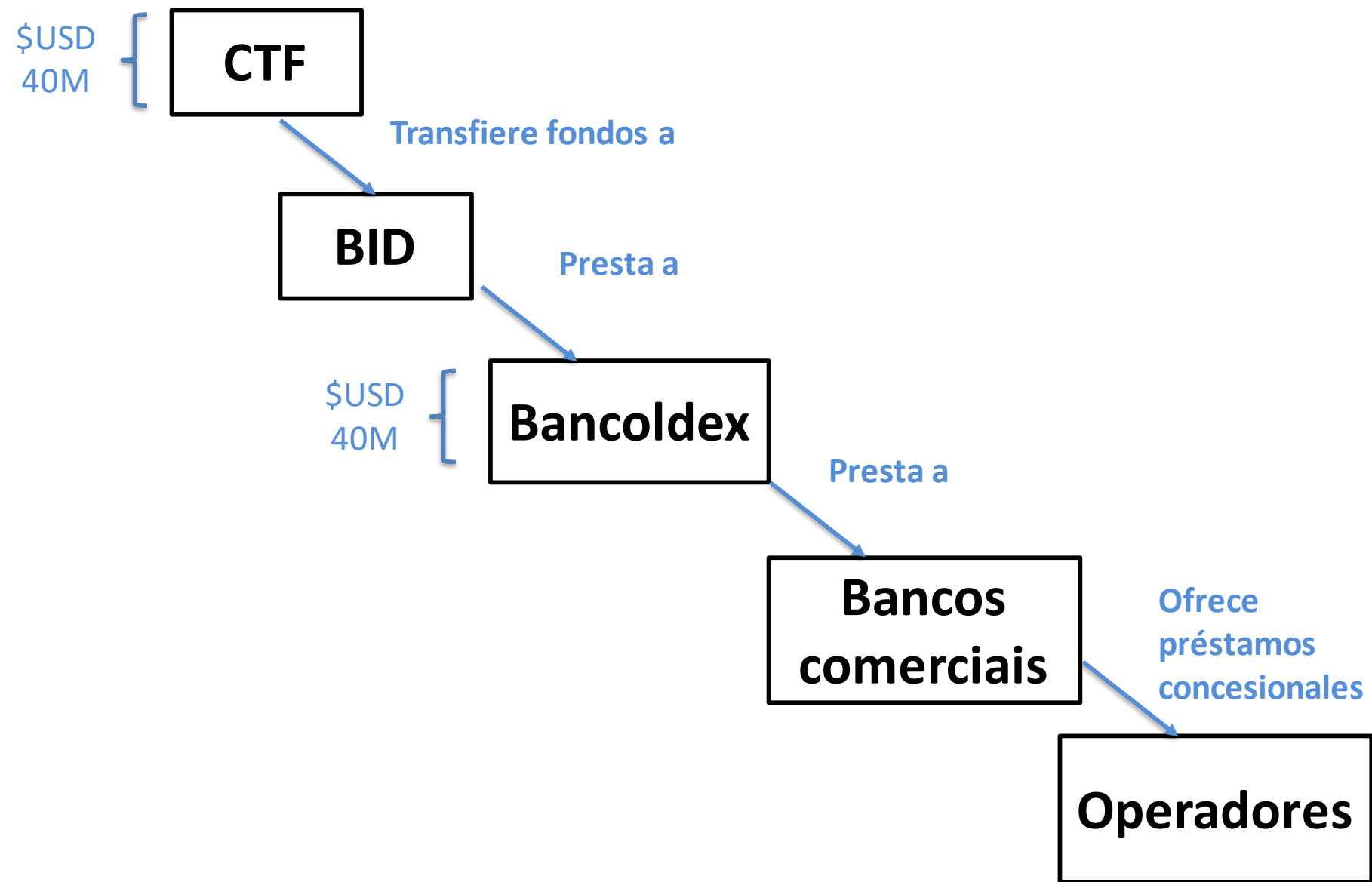
Deuda

- Financiamento Clean Technology Fund
- Financiamento Bancoldex
- Financiamento bancos privados

Reducción de riesgo

- Fondo de contingencia







MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN

Marcos habilitantes

- Plan de ascenso tecnológico

Vehículos de implementación

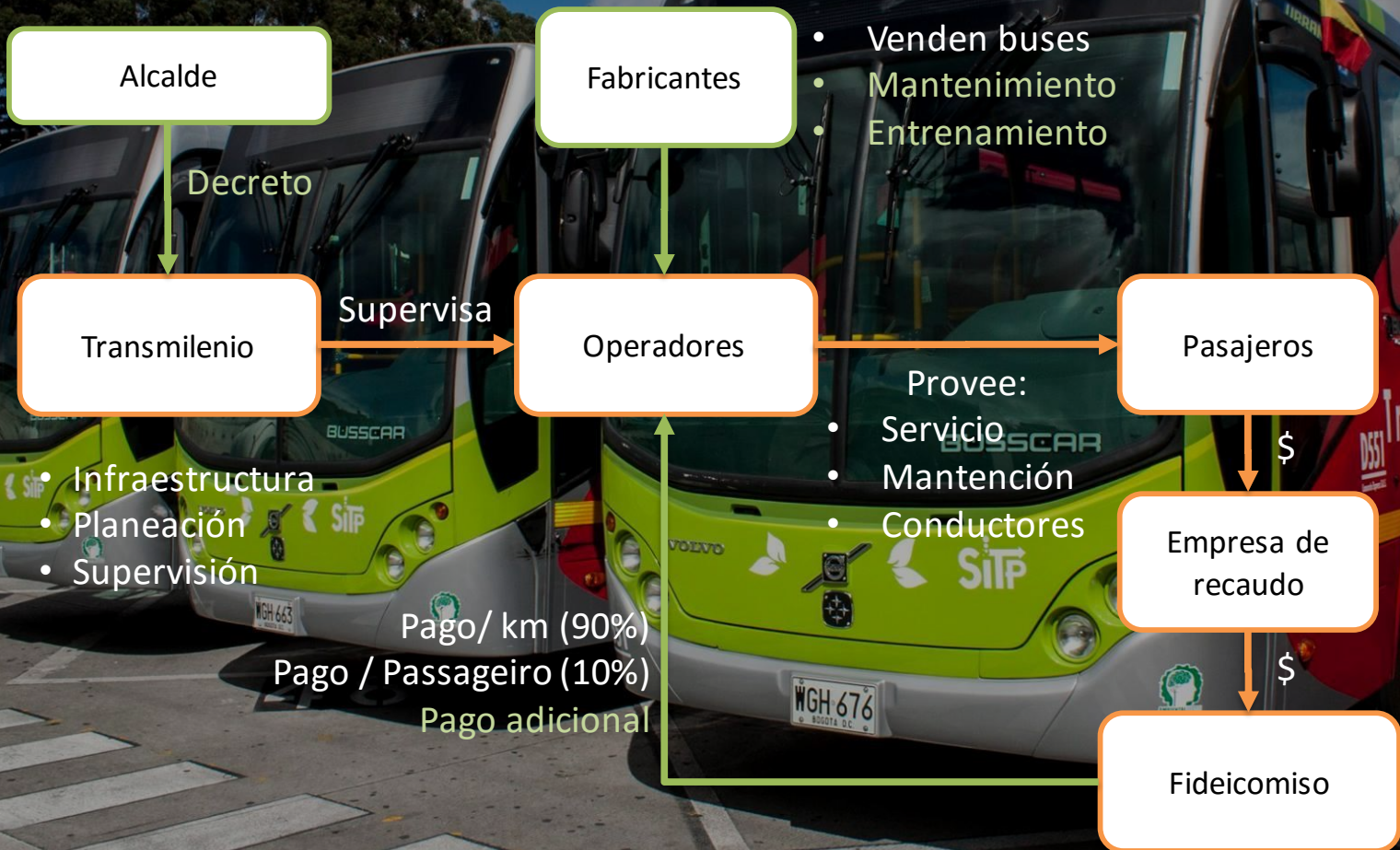
- Mixto
 - Transmilenio y Operadores: Concesión

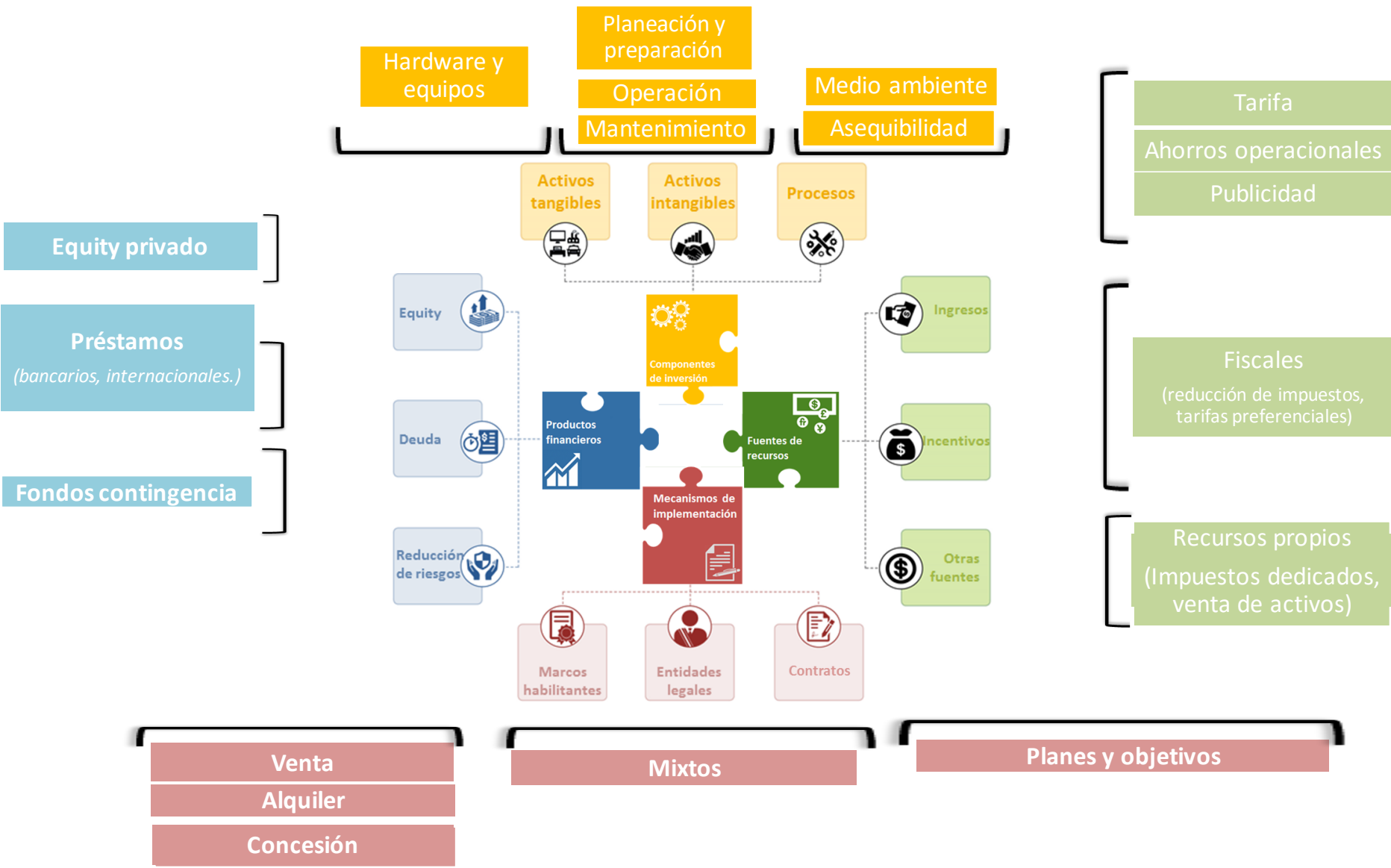
Contratos

- Contrato de compra + mantenimiento + entrenamiento (operadores + Volvo)
 - Compra de vehículos+ mantenimiento de 5 años + entrenamiento
- Contrato de alquiler de batería:
 - Separado del valor de compra, alquiler por U\$D 0,15/km



SITP – Híbridos





¿CUÁLES DE ESTOS ELEMENTOS SERVIRÍAN EN SUS CIUDADES?

- ¿qué barreras existirían para su implementación?
- ¿son todos aplicables?
- ¿qué otras fuentes de recursos o productos financieros podrían implementarse?



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

WRI ROSS CENTER FOR
SUSTAINABLE
CITIES



Marco Priego - marco.priego@wri.org
Jone Orbea - jone.orbea@wri.org
Angela Enriquez - angela.enriquez@wri.org