

# Proyecto de Línea de Transmisión Moyobamba – Iquitos e Hidroeléctricas del Marañón



José Serra Vega

Yurimaguas

12 de enero del 2016

# La línea de transmisión Moyobamba-Iquitos ¿Es necesaria?



- ❧ Costo: \$499,000,000.
- ❧ Capacidad: 135 MW.
- ❧ 595 km de largo.
- ❧ Construcción en 4 años y medio.
- ❧ Contrato firmado en octubre del 2014.
- ❧ 30 años de concesión.



# Los consumidores de electricidad de Iquitos no pagan más por la electricidad que los usuarios del SEIN En el 2015 reciben una subvención de \$14 millones

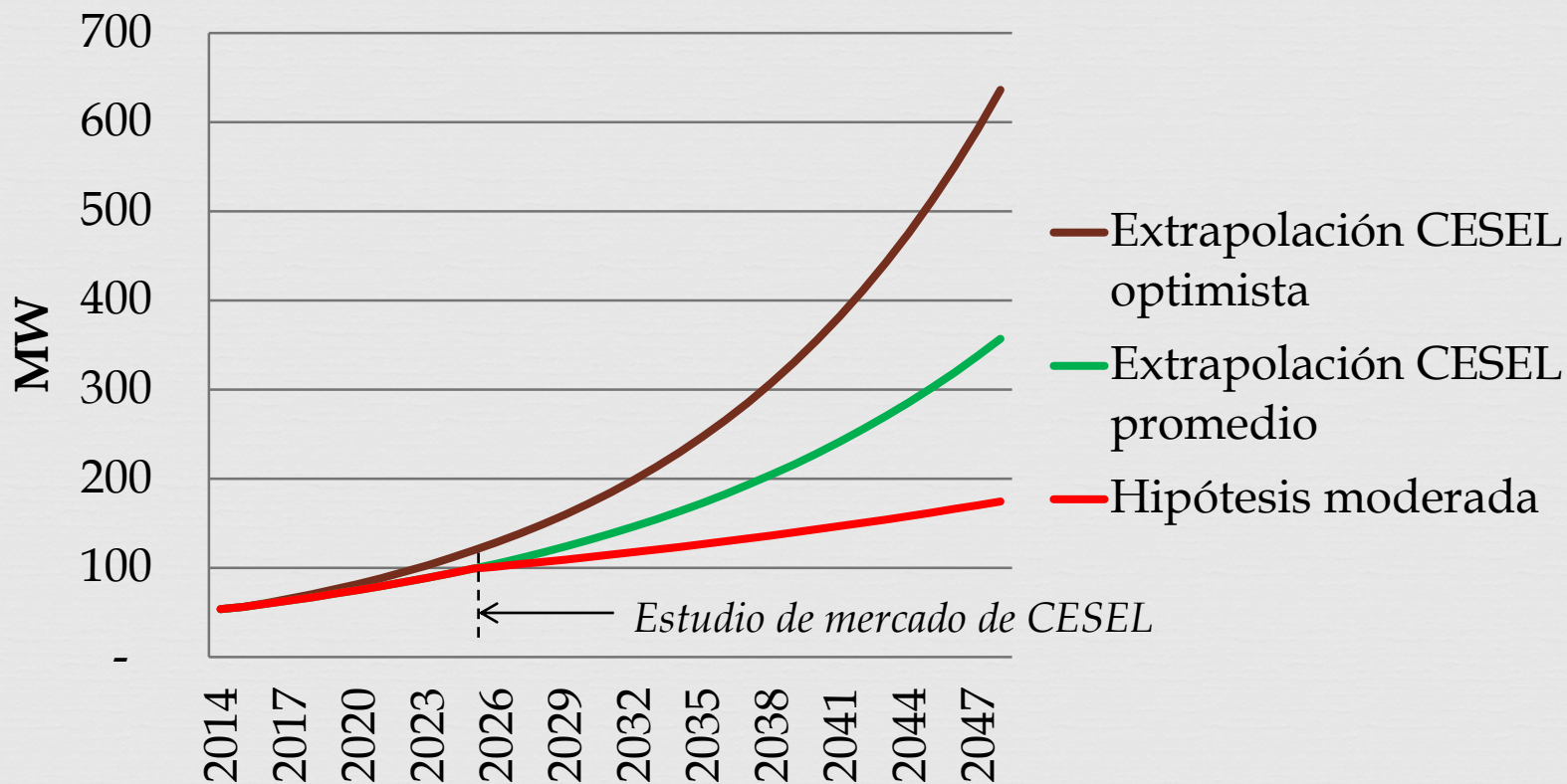


- ❧ Reciben la subvención de sistemas aislados.
- ❧ Pagan lo mismo que los usuarios de Cajamarca.
- ❧ Esa subvención está financiada por todos los usuarios del SEIN (Sistema Eléctrico Interconectado Nacional).



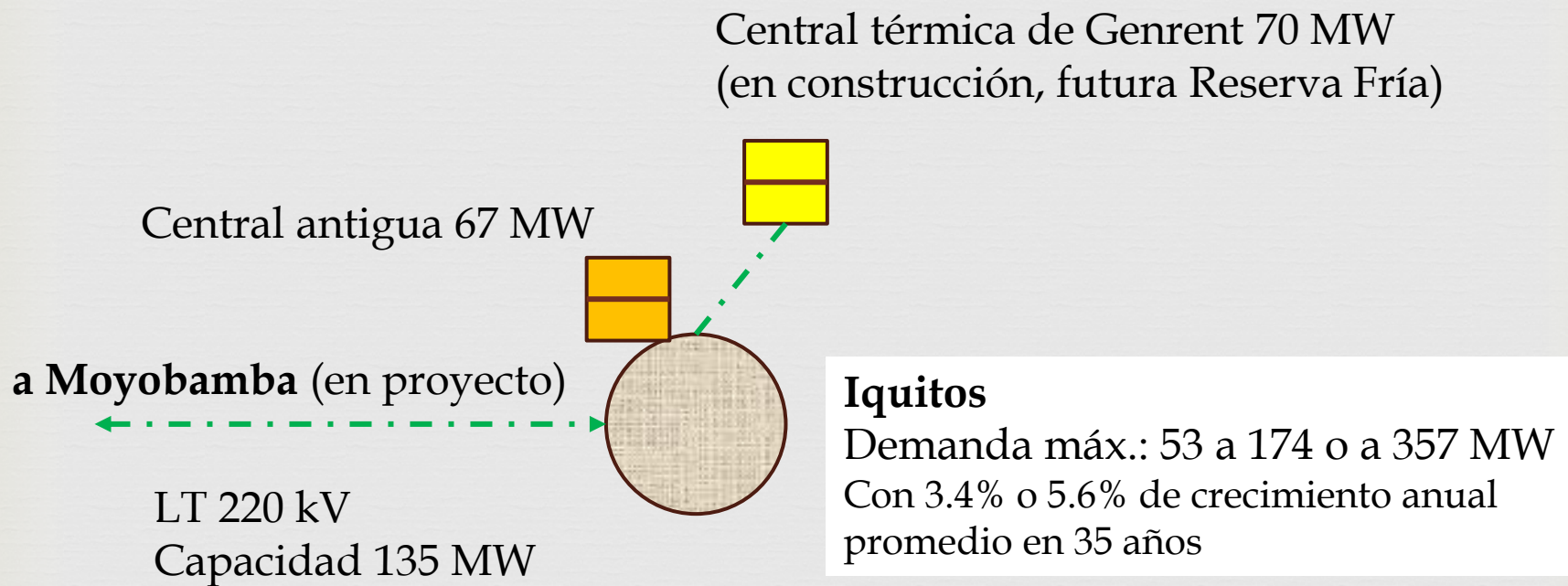
# Proyección del mercado eléctrico de Iquitos

## Crecimientos anuales del 3.4%, 5.6% y 7.3% 2014-2048



# Sistema Central Térmica de Iquitos-Línea de transmisión a Moyobamba

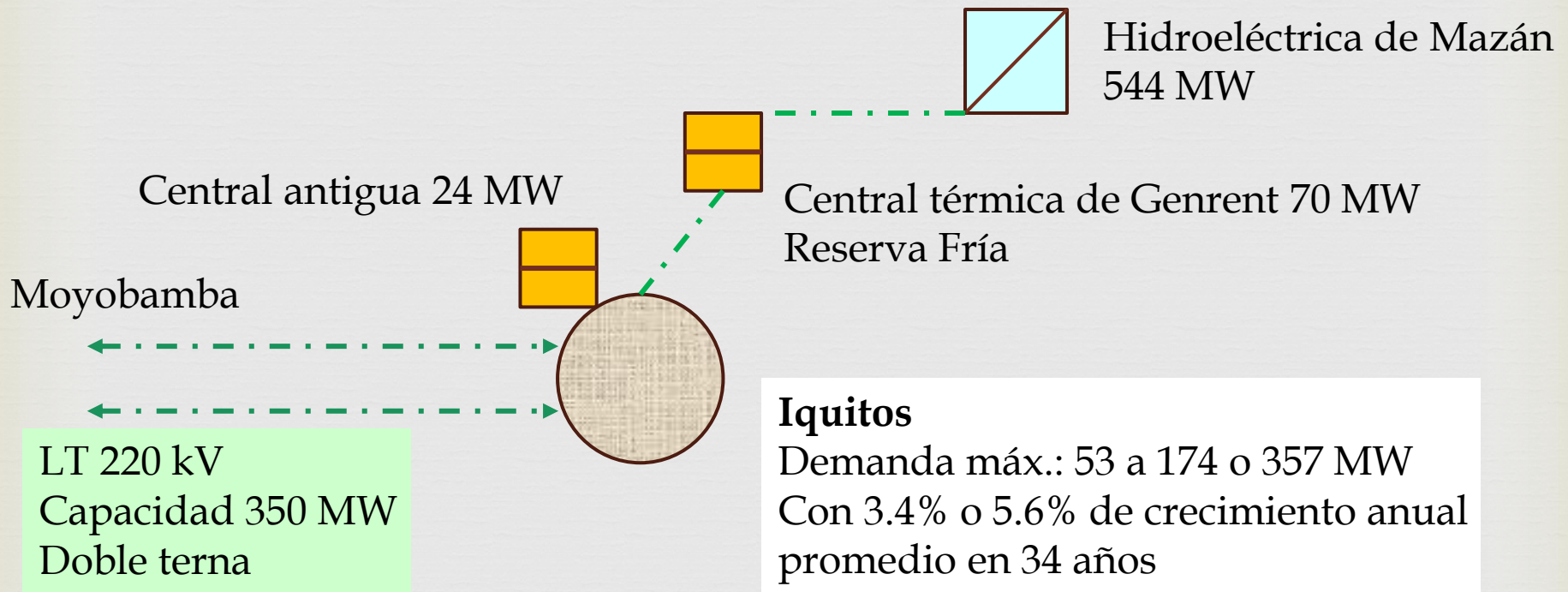
## Situación actual



Habría que calcular la rentabilidad de este sistema con sus diferentes alternativas.

# Sistema Central Térmica de Iquitos-Línea de transmisión a Moyobamba

## Sistema con hidroeléctrica de Mazán



Habría que calcular la rentabilidad de este sistema con sus diferentes alternativas.

La hidroeléctrica de Mazán, 544 MW, en el río Napo, podría ser así





# Moyobamba-Iquitos: 595 km, 220 kV

## Capacidad de transmisión: 121 MW

- ⌘ Capacidad aparente 150 MVA: es decir aproximadamente 135 MW de capacidad de transmisión de potencia efectiva.
- ⌘ Si se considera 10% de pérdidas eléctricas su capacidad real sería de 121 MW.
- ⌘ La demanda máxima de Iquitos en el 2014, fue de 53 MW.
- ⌘ Una nueva central térmica de 70 MW está siendo construida por la israelo-brasileña Genrent.
- ⌘ Una vez que entre en funcionamiento esta línea de transmisión importando energía del SEIN la central Genrent pararía.
- ⌘ En ese momento recibiría una remuneración mensual por potencia como **reserva fría**.

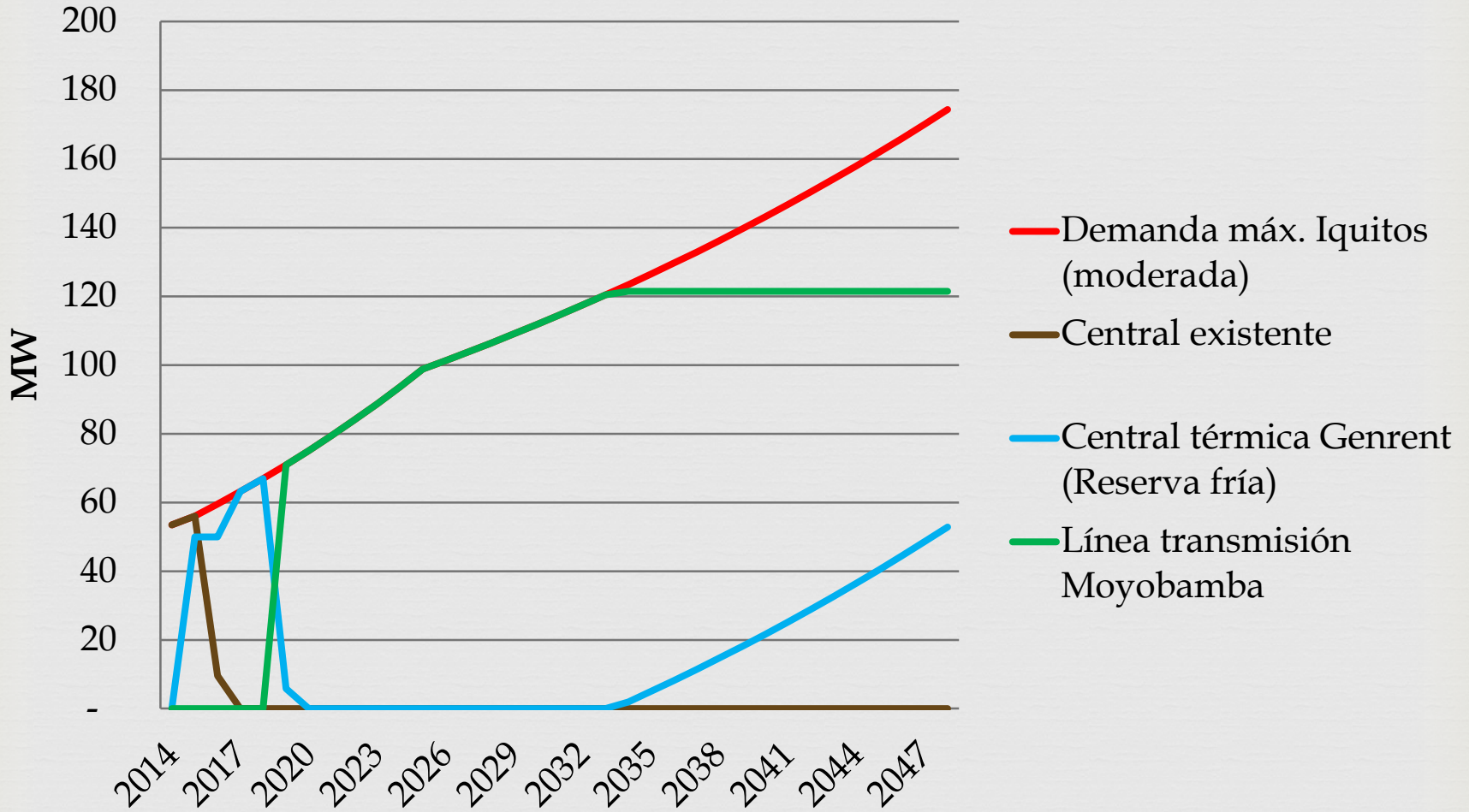
# Costo por km de líneas de 220 kV y una terna



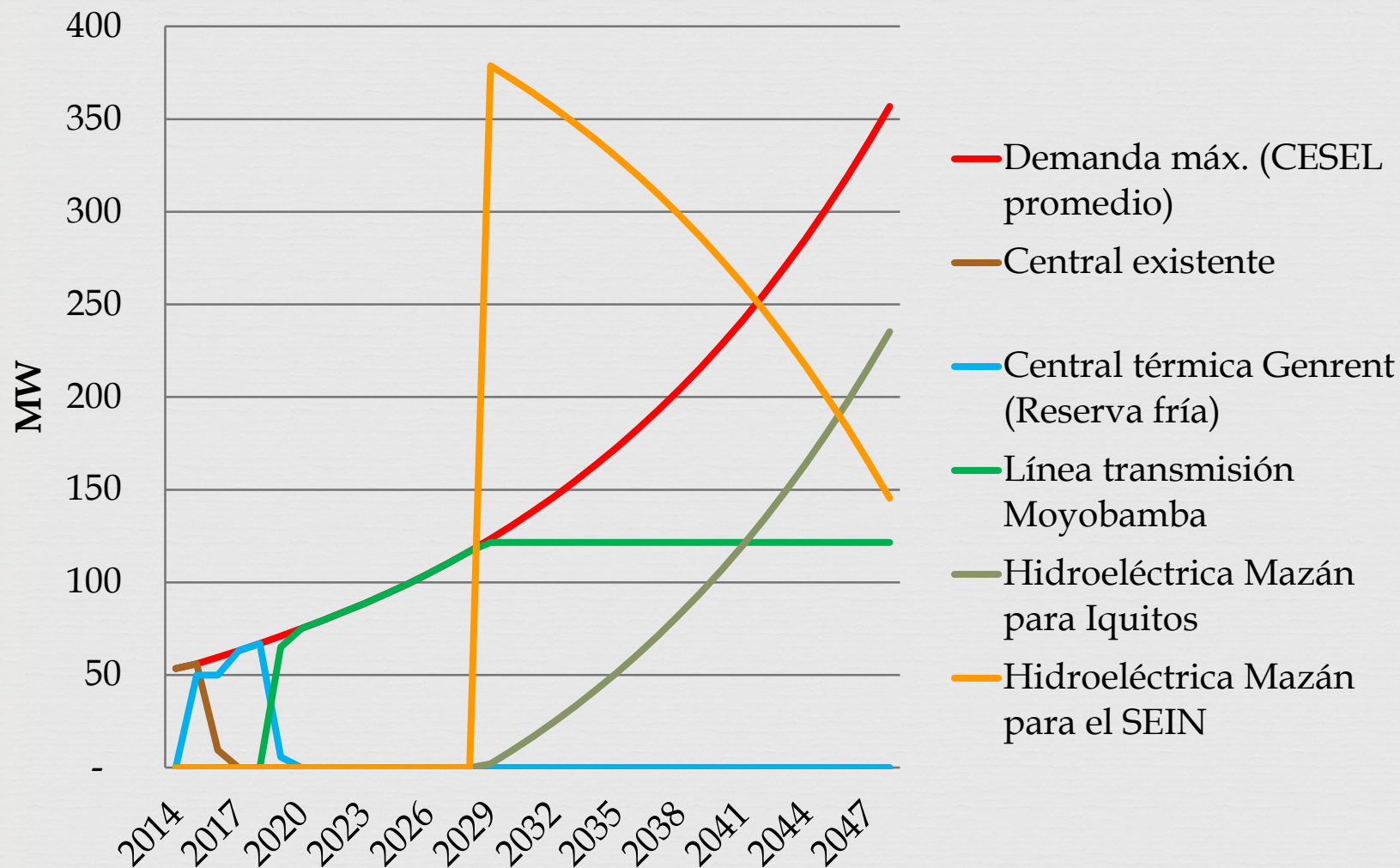
<i>Líneas de transmisión</i>	Capacidad (MVA)	Costo (\$/km)	% del costo de la LT a Iquitos
Moyobamba-Iquitos	150	756,416	
Azángaro-Puno	450	317,544	42.0%
Fríaspata-Mollepata	250	284,615	37.6%
Pomacocha-Carhuamayo	180	154,717	20.5%
Talara-Piura	180	143,137	18.9%

# Oferta y demanda eléctrica para Iquitos con 3.4% de crecimiento anual del mercado

## No se requiere la hidroeléctrica de Mazán



## Oferta y demanda eléctrica para Iquitos con 5.6% de crecimiento anual del mercado e hidroeléctrica de Mazán a partir del 2029



# Inversiones en el sector eléctrico de Loreto

Millones de \$

Inversiones iniciales	Presupuestada	Esperada
Nueva central térmica	80	96
Línea transmisión Moyobamba-Iquitos	499	749
Hidroeléctrica Mazán	1,208	2,368
<b>TOTAL</b>	<b>1,787</b>	<b>3,213</b>

**La corrupción puede agregar significativamente a estos costos**

Para la inversión esperada se han adaptado los coeficientes propuestos por ANSAR A., FLYVBJERG B., BUDZIER A. y LUNN D. (2014).

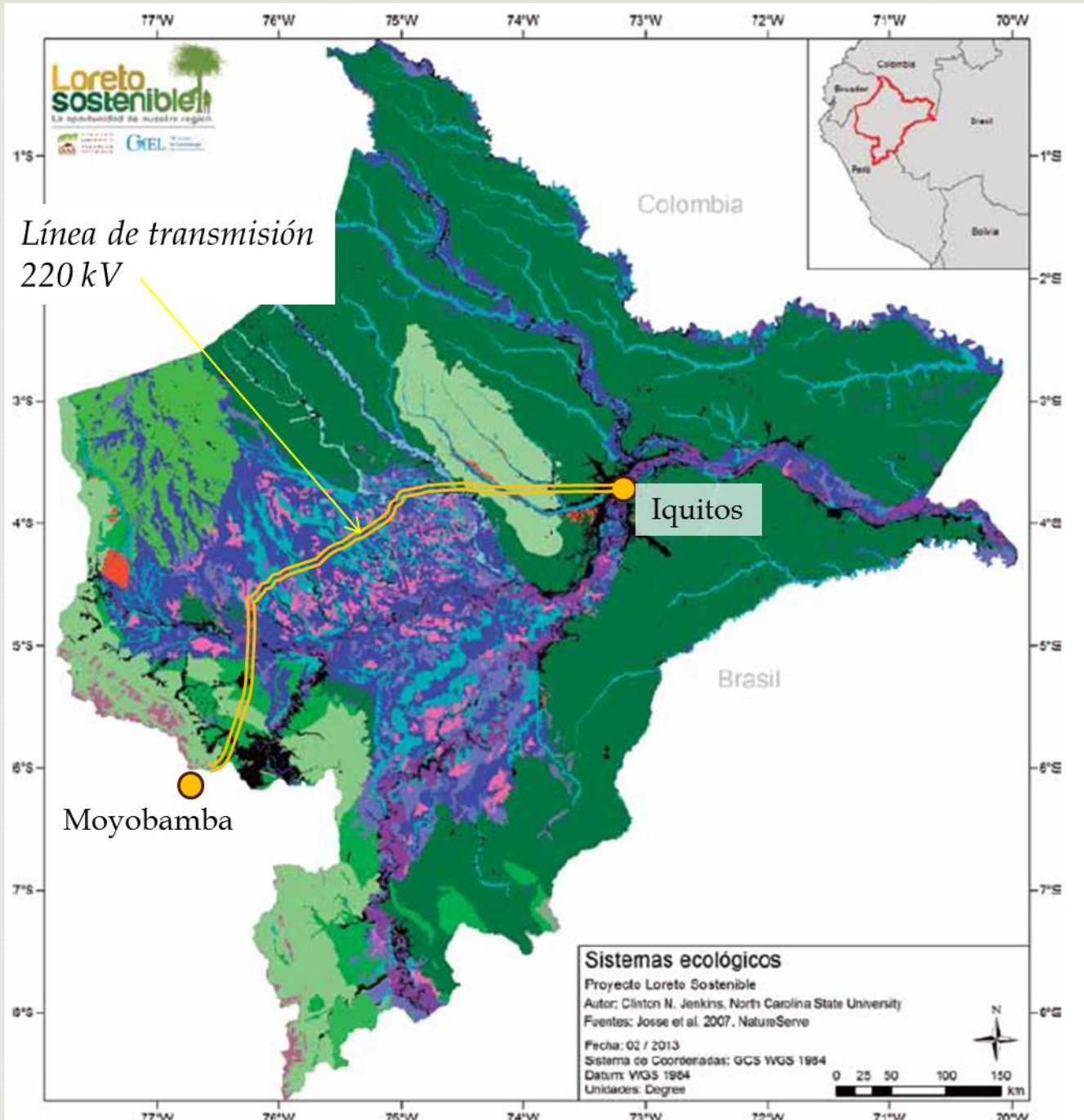
*“Should we build more large dams? The actual costs of hydropower megaproject development”.*

# Índice de percepción de la corrupción

177 países			
Mejor calificación			100
<i>Puesto</i>			<i>Nota</i>
1	Nueva Zelanda y Dinamarca		91
22	Chile		71
72	Brasil		42
83	Perú		38

Fuente: Transparencia Internacional 2013





## Leyenda de los sistemas ecológicos

	Antropogénico		Bosque pantanoso de palmas de la llanura aluvial del oeste de la Amazonia
	Cuerpos de agua		Bosque pantanoso de palmas de la llanura aluvial del sur de la Amazonia
	Bosqueazonal semidecíduo de colinas del oeste de la Amazonia		Bosque siempreverde de la penillanura del oeste de la Amazonia
	Bosque de serranías aisladas del oeste de la Amazonia		Bosque siempreverde del abanico del Pastaza
	Bosque del piedemonte del oeste de la Amazonia		Bosque siempreverde estacional de la penillanura del suroeste de la Amazonia
	Bosque del piedemonte del suroeste de la Amazonia		Bosque siempreverde estacional subandino del suroeste de Amazonia
	Bosque inundable de la llanura aluvial de ríos de aguas blancas del oeste de la Amazonia		Bosque siempreverde subandino del oeste de Amazonia
	Bosque inundable de la llanura aluvial de ríos de aguas blancas del suroeste de la Amazonia		Bosque y palmar basimontano pluvial de Yungas
	Bosque inundable y vegetación riparia de aguas mixtas de la Amazonia		Complejo de vegetación sucesional riparia de aguas blancas de la Amazonia
	Bosque inundable y vegetación riparia de aguas negras del oeste de la Amazonia		Herbazal pantanoso de la llanura aluvial de la alta Amazonia
	Bosque inundable y vegetación riparia de aguas negras del suroeste de la Amazonia		Palmar pantanoso subandino de Yungas
	Bosque montano pluvial de Yungas		Vegetación esclerofila de arenas blancas del oeste de la Amazonia
	Bosque pantanoso de la llanura aluvial del oeste de la Amazonia		



# Ecosistemas en la ruta de la línea

Bosque azonal semidecidual de colinas

Bosque de serranías aisladas

Bosque del piedemonte de la Amazonía occidental

Bosque inundable de llanura aluvial de ríos de aguas blancas

Bosque inundable de vegetación riparia de aguas mixtas

Bosque inundable de vegetación riparia de aguas negras

Bosque pantanoso de llanura aluvial

Bosque pantanoso de palmeras de llanura aluvial

Bosque siempre verde de penillanura

Bosque siempre verde del abanico del Pastaza

Bosque siempre verde estacional de penillanura

Bosque siempre verde estacional subandino

Bosque siempre verde subandino

Bosque y palmar basimontano pluvial de Yungas

Complejo de vegetación sucesional riparia de aguas blancas

Herbazal pantanoso de llanura aluvial de la alta Amazonía

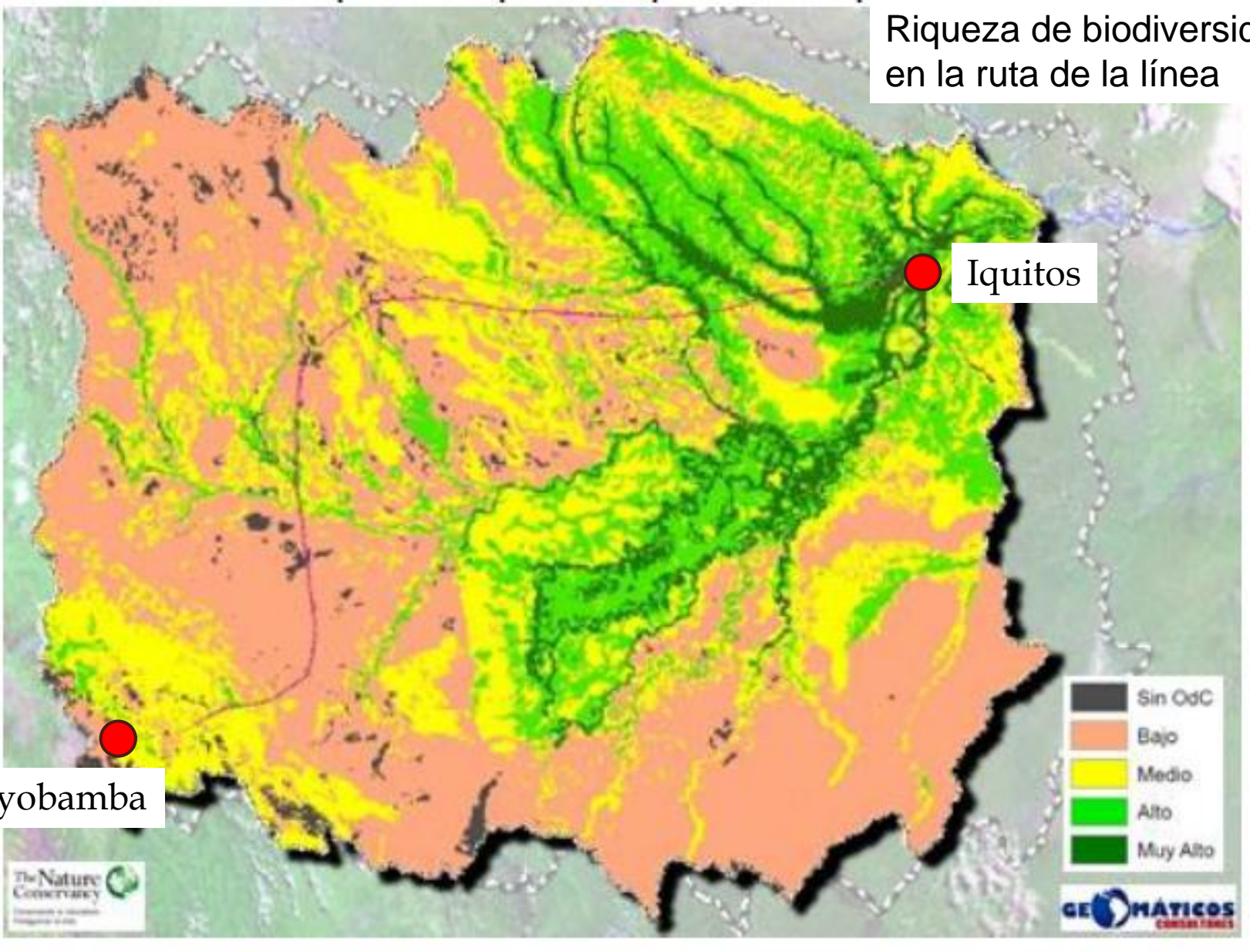
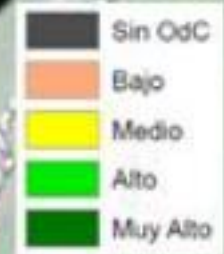
Palmar pantanoso subandino de Yungas


Vegetación esclerófila de arenas blancas

Riqueza de biodiversidad en la ruta de la línea

Iquitos

Moyobamba





## La línea causará una deforestación masiva:

- ☞ Atravesará áreas ecológicamente muy sensibles y muy ricas en biodiversidad.
- ☞ También muchas áreas inundables, restos de un inmenso lago que existía en el centro de Sudamérica hace más de 10 millones de años.
- ☞ Pasará al lado de la Reserva Nacional Allpahuayo-Mishana.
- ☞ La línea abrirá una trinchera en la selva de unos 50 metros de ancho por la que se meterán miles de colonos a la búsqueda de tierras y para poner ganado, taladores ilegales y buscadores de oro.
- ☞ Miles de hectáreas serán deforestadas.





**Construcción de una línea de transmisión en la Amazonía brasileña**

# Material que deberá ser transportado a través de la selva para construir la línea



<b>Línea de 220 kV</b>	<b>Metrados</b>	
Torres metálicas de celosía	23,500	toneladas
Cable conductor	3,651	km
Cable de tierra	612	km
Cable fibra óptica	612	km
Herrajes y aisladores	1,250	torres

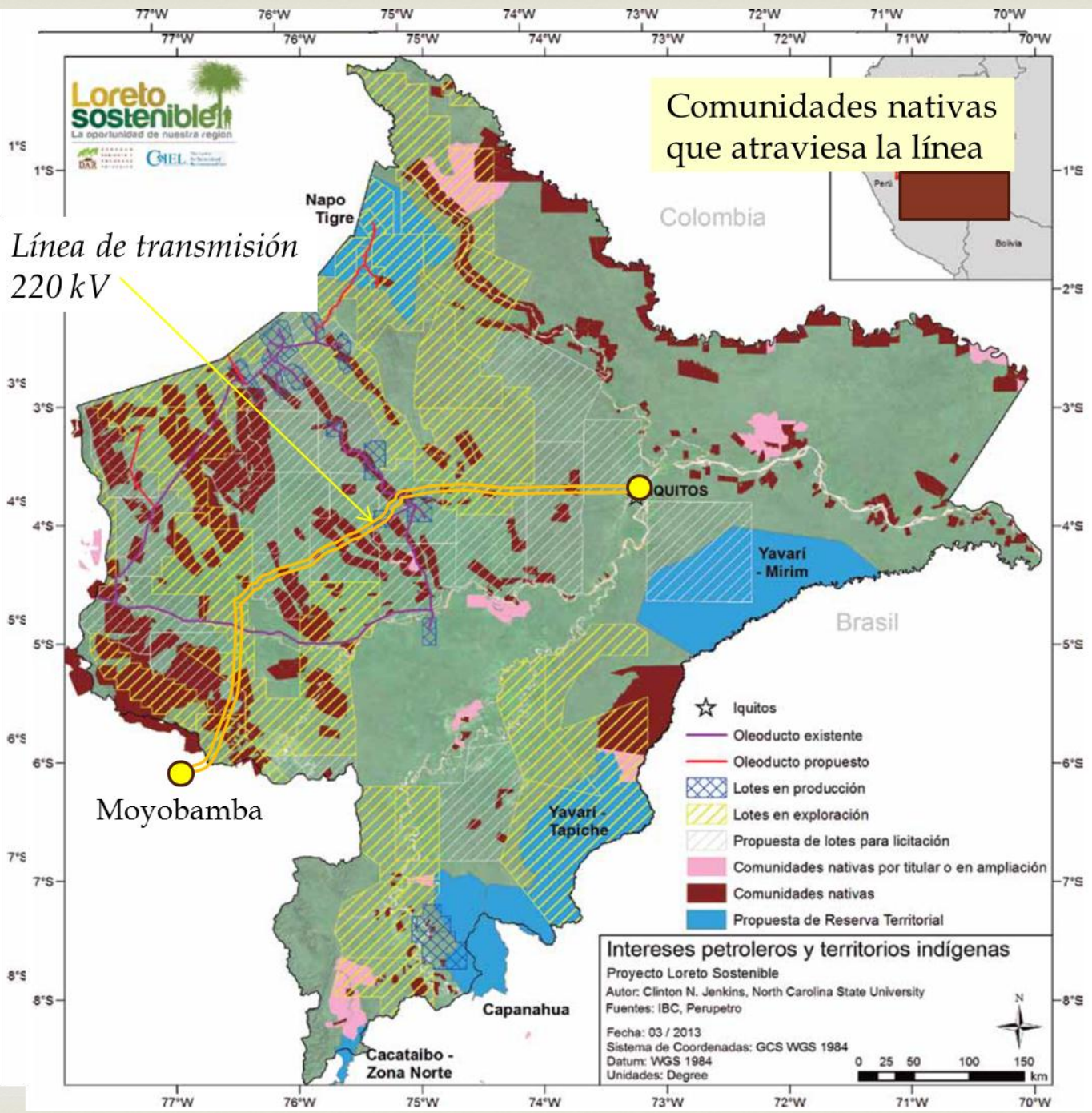
# Inmigrantes, principal causa de deforestación



## Valor de una hectárea de bosque húmedo amazónico

			<b>\$/hectárea</b>
Plantas medicinales			4
Erosión del suelo			201
Calidad del suelo			6
Calidad del aire			0
Recursos hídricos superficiales			45
Fauna (Caza y pesca)			3
Madera de construcción y carpintería			784
Leña			5
Fijación de carbono y emisiones evitadas			5,954
Salud como función de la calidad ambiental			18
Biodiversidad			2,150
<b>Total US\$</b>			<b>9,171</b>



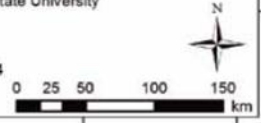


Comunidades nativas que atraviesa la línea

Línea de transmisión 220 kV

- ☆ Iquitos
- Oleoducto existente
- Oleoducto propuesto
- ▨ Lotes en producción
- ▨ Lotes en exploración
- ▨ Propuesta de lotes para licitación
- ▨ Comunidades nativas por titular o en ampliación
- ▨ Comunidades nativas
- ▨ Propuesta de Reserva Territorial

**Intereses petroleros y territorios indígenas**  
 Proyecto Loreto Sostenible  
 Autor: Clinton N. Jenkins, North Carolina State University  
 Fuentes: IBC, Perupetro  
 Fecha: 03 / 2013  
 Sistema de Coordenadas: GCS WGS 1984  
 Datum: WGS 1984  
 Unidades: Degree



# Pueblos indígenas en la ruta de la línea y que requieren consulta previa

## Territorios indígenas que atravesará la línea

Kichwas de Lamas

Shawi

Kukama Kukamiria

Awajún

Candoshi

Urarina

Achuar

Quechuas del Tigre

Iquito



# El contrato de concesión



- ∞ El costo de la línea sería de \$499,000,000
- ∞ El ganador del concurso de adjudicación fue la compañía española Isolux.
- ∞ El consumidor peruano le pagará a Isolux una remuneración anual de 75 millones de dólares.
- ∞ Las torres deberán estar preparadas para la instalación de una segunda terna por si se construye Mazán.

# Contrato de concesión con la compañía española Isolux



<b>Total proyecto</b>	<b>\$</b>
<b>Inversión en infraestructura</b>	
Línea de transmisión 220 kV	450,067,753
Subestaciones y telecomunicaciones	49,107,820
<b>TOTAL</b>	<b>499,175,573</b>
<b>Costos de operación y mantenimiento anuales</b>	
Línea de transmisión 220 kV	11,445,705
Subestaciones y telecomunicaciones	1,248,864
<b>TOTAL O y M</b>	<b>12,694,569</b>

Con un crecimiento anual del mercado de **3.4%**  
2014-2048

El consumidor peruano le pagará a Isolux:



☞ Anualmente, durante 30 años:

**\$74,664,050** incluye amortización y mantenimiento.

☞ Es decir entre el 2019 y el 2048 un total de

**\$2, 240 millones**

☞ Entre el 2019 y el 2048 las subvenciones por sistema aislado sumarían sólo **\$942 millones.**

☞ Si no se construye la línea el ahorro para el consumidor peruano sería **\$1,298 millones.**

Con un crecimiento anual del mercado de **5.6%**  
2014-2048

El consumidor peruano le pagará a Isolux:



☞ Anualmente, durante 30 años:

**\$74,664,050** incluye amortización y mantenimiento.

☞ Es decir entre el 2019 y el 2048 un total de

**\$2, 240 millones**

☞ Entre el 2019 y el 2048 las subvenciones por sistema aislado sumarían sólo **\$1,364 millones.**

☞ Si no se construye la línea el ahorro para el consumidor peruano sería **\$876 millones.**

# Más los costos ambientales y sociales



Al cabo de 30 años de concesión la línea será cedida al gobierno peruano, aun así ¿es un buen negocio para el consumidor?

Con crecimiento anual del mercado 2014-2048: 3.4%

	\$	Anual	Años	Total
Remuneración de Isolux		74,664,050.71	30	2,239,921,521
Subvención sistemas aislados*			30	941,561,601
<b>Exceso a cargo del consumidor</b>				<b>1,298,359,921</b>
Valor nuevo de la línea				499,175,573
<b>Exceso que pagará el consumidor sobre el valor nuevo de la línea</b>				<b>799,184,347</b>
<b>Costos ambientales y sociales</b>				<b>Muy altos</b>

\*Si no se construye la línea.



Al final de 30 años de concesión la línea será cedida al gobierno peruano, aun así ¿es un buen negocio para el consumidor?

Con crecimiento anual del mercado 2014-2048: 5.6%



	\$	Anual	Años	Total
Remuneración de Isolux		74,664,050.71	30	2,239,921,521
Subvención sistemas aislados*			30	1,363,789,977
Exceso a cargo del consumidor				876,131,544
Valor nuevo de la línea				499,175,573
<b>Exceso que pagará el consumidor sobre el valor nuevo de la línea</b>				<b>376,955,971</b>
Costos ambientales y sociales				Muy altos

\*Si no se construye la línea.

# Tareas por hacer



- ❧ Evaluar la deforestación que será causada por la línea.
- ❧ Calcular el costo ambiental y social de la línea, incluyendo:
  - ❧ Su impacto sobre las comunidades indígenas.
  - ❧ El costo del bosque perdido.
  - ❧ La pérdida de biodiversidad.
- ❧ Analizar el Estudio de Impacto Ambiental de Isolux.

# Conclusiones



- ❧ Esta línea de transmisión no debe ser construida.
- ❧ El contrato con Isolux debería ser cancelado y las posibles penalidades pagadas. Siempre serán menos que los perjuicios económicos y ambientales que acarreará esta línea.
- ❧ La electricidad de Iquitos debería ser suministrada por una central térmica moderna de alta eficiencia y con controles de contaminación.
- ❧ El régimen de subvenciones a los consumidores de Iquitos debe continuar.



# Centrales proyectadas en el río Marañón



Hay tres centrales con concesión definitiva y tres con estudios avanzados pero el mercado eléctrico actual no es favorable a su construcción.



# Efectos ambientales resumidos de una represa

Emisión de gases de efecto invernadero:

- Metano
- Dióxido de carbono
- Óxidos de nitrógeno



La mayor parte de la corriente del río se frena

Las migraciones de peces para desovar son detenidas

Sedimentos se acumulan en el fondo de la represa







# Perfil de las represas y embalses

## El río Marañón se volverá una escalera de agua estancada sobre 200 km





## Chadín 2 ¿Qué hay de nuevo según Odebrecht?



- ⌘ La potencia instalada pasará de 600 a 650 MW.
- ⌘ La inversión aumentará de \$1,719 millones a \$2,087m.
- ⌘ La central no se conectará a Cajamarca sino a una nueva subestación de 500 kV en Celendín.
- ⌘ Se exportará electricidad al Ecuador.
- ⌘ Se continuará a negociar con la población.
- ⌘ La fecha de inicio de la construcción será determinada ulteriormente.

¡Muchas gracias!



[jserra.vega@gmail.com](mailto:jserra.vega@gmail.com)