

# Interconexión Eléctrica Colombia-Panamá



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

Marco general de desarrollo del proyecto

Taller Interconexiones Extrarregionales en el MER  
Guatemala, Noviembre de 2010

# Contexto

- Marco general



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

# Por qué una interconexión eléctrica entre Colombia y Panamá?



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

## Es el enlace fundamental para la integración eléctrica de América

- El proyecto integrará el mercado Andino con el mercado de América Central, con los consecuentes beneficios para agentes y usuarios
- El estado de estos mercados constituye un incentivo para el desarrollo de la interconexión, como base para de un mercado integrado supra regional.

---

Interconexión de América Central (SIEPAC)

---

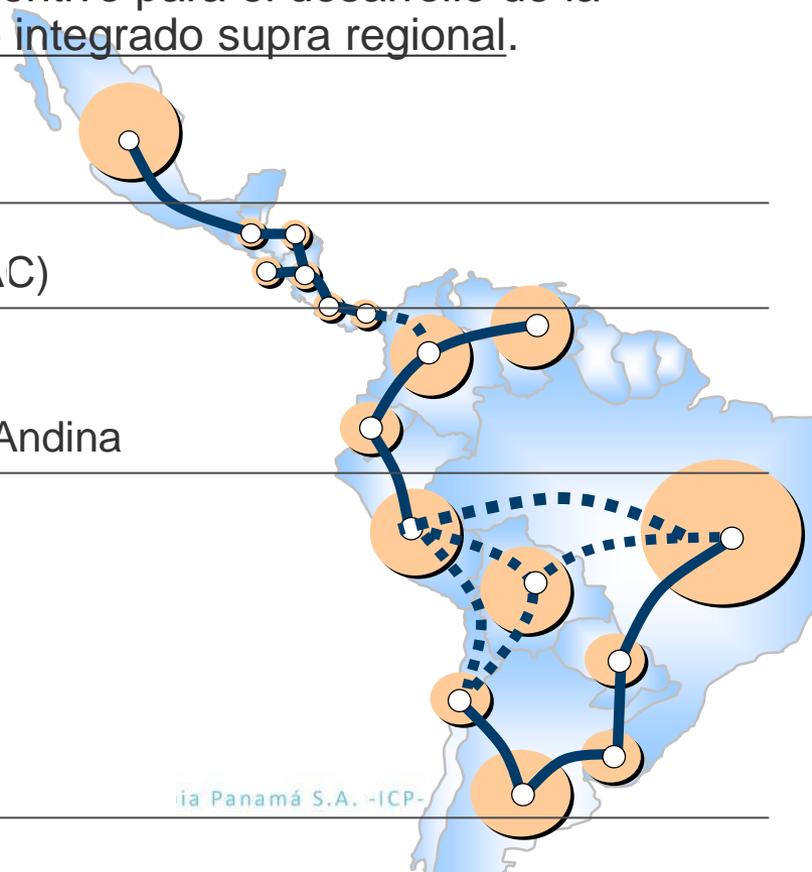
Interconexión América Central – Región Andina

---

Interconexión Región Andina – Mercosur

---

ia Panamá S.A. -ICP-



# Elementos que soportan la viabilización y desarrollo del proyecto



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-



<b>Recursos</b>	Los recursos de los países son diferentes (composición y margen), y por tanto es posible aprovechar complementariedades (hidrología, curva de demanda, etc.)
<b>Reglas</b>	La viabilización de la interconexión está acompañada de un proceso de <u>armonización de los marcos normativos y regulatorios</u>
<b>Respaldo Gobiernos</b>	Existen <u>compromisos</u> de Gobiernos, respaldados en acuerdos de Presidentes y Ministerios; ambos países consideran la interconexión como parte de su <u>Política Energética</u>
<b>Visión Regional</b>	El proyecto será la base para extender y profundizar los procesos de cooperación e integración energética en la región, asegurando el intercambio internacional de energía

# Matices adicionales en un proceso de integración regional



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

Voluntad política  
y de los agentes

Los Gobiernos crean las condiciones pero las instituciones materializan el proceso; el funcionamiento debe estar respaldado por Acuerdos entre los países involucrados

Consenso en  
torno a la  
integración

Se requiere diálogo y entendimiento común sobre las bondades que representa la integración, y la necesidad de sobreponer el interés nacional al beneficio regional

Superar temor a  
la dependencia

El autoabastecimiento no necesariamente apunta a la optimización, y no debe conducir a la protección de los recursos energéticos

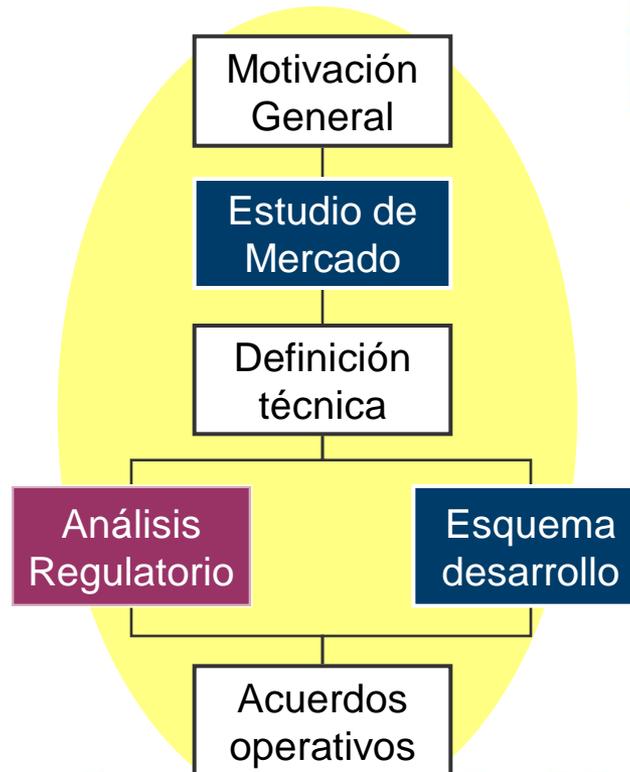
Asegurar  
robustez y  
flexibilidad

Las soluciones adoptadas deben funcionar en países con organizaciones heterogéneas, e incluir provisiones para la revisión de los acuerdos

Asegurar  
estabilidad

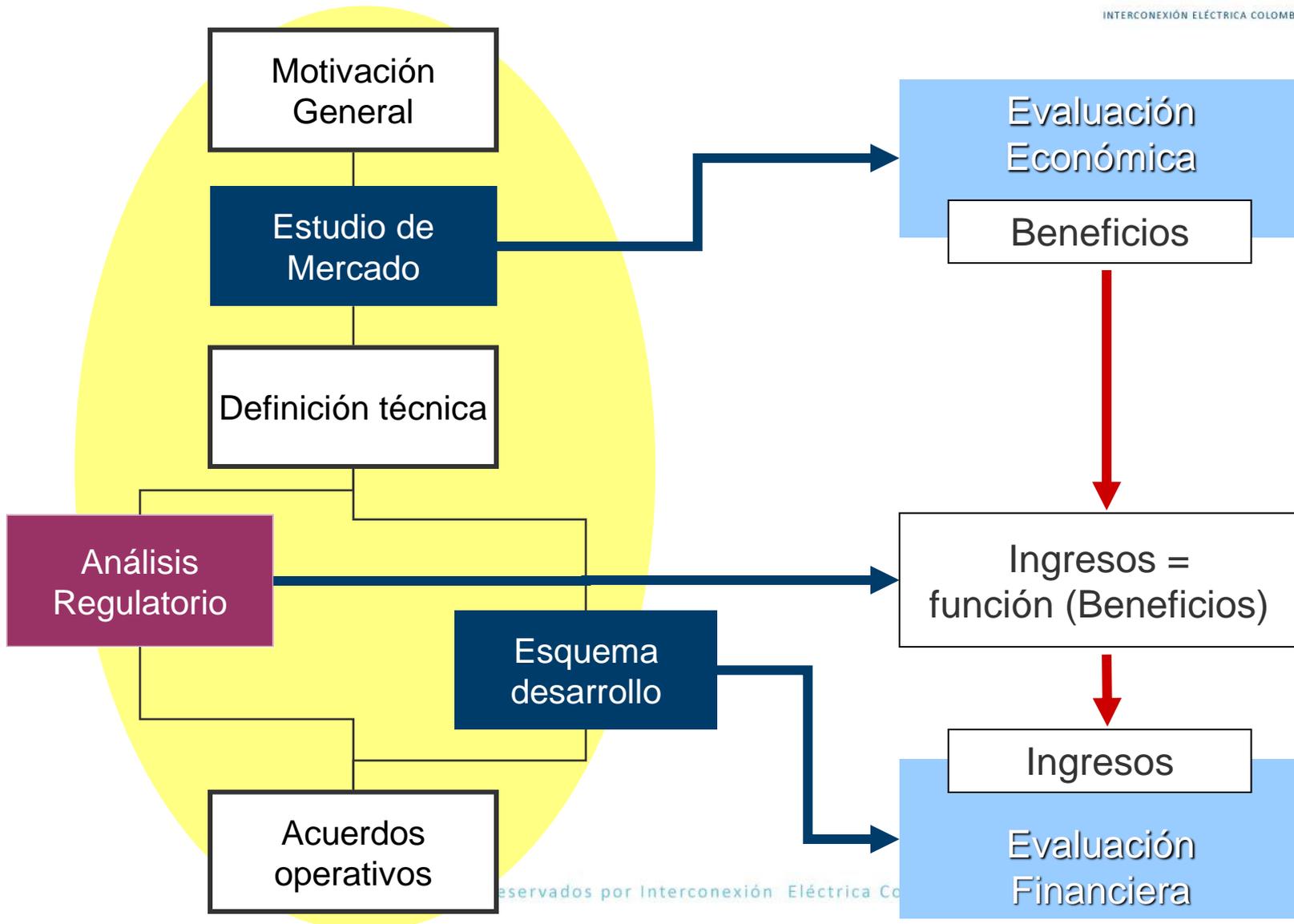
Deseable que los procesos estén asociadas a contratos de largo plazo e instrumentos que aseguren estabilidad y previsibilidad de ingresos y compromisos contractuales

# Esquema general para la viabilización



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

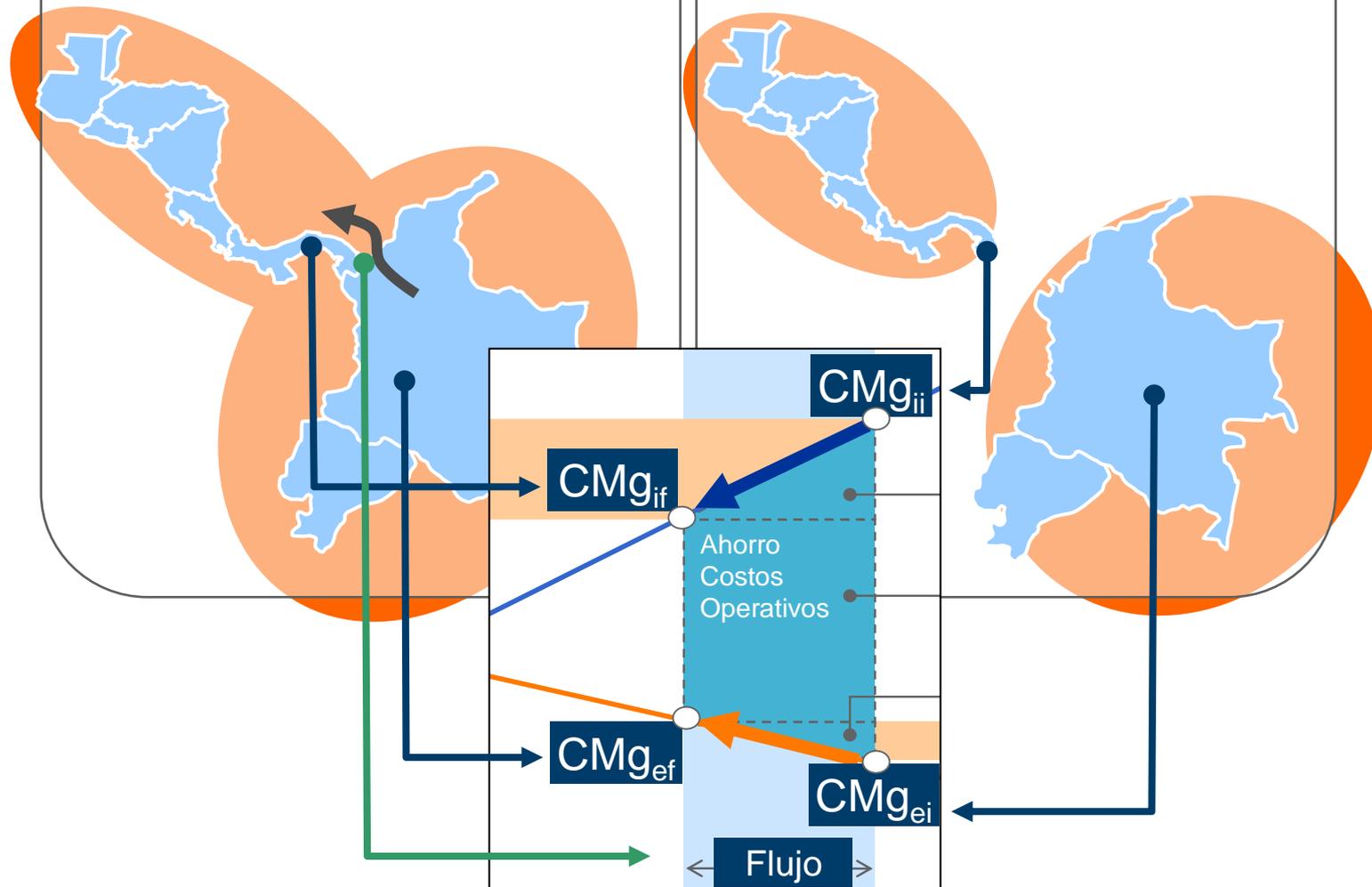
# Esquema general para la viabilización



# Estudio de mercado (análisis energético)

## 1 Optimización y simulación de sistemas coordinados

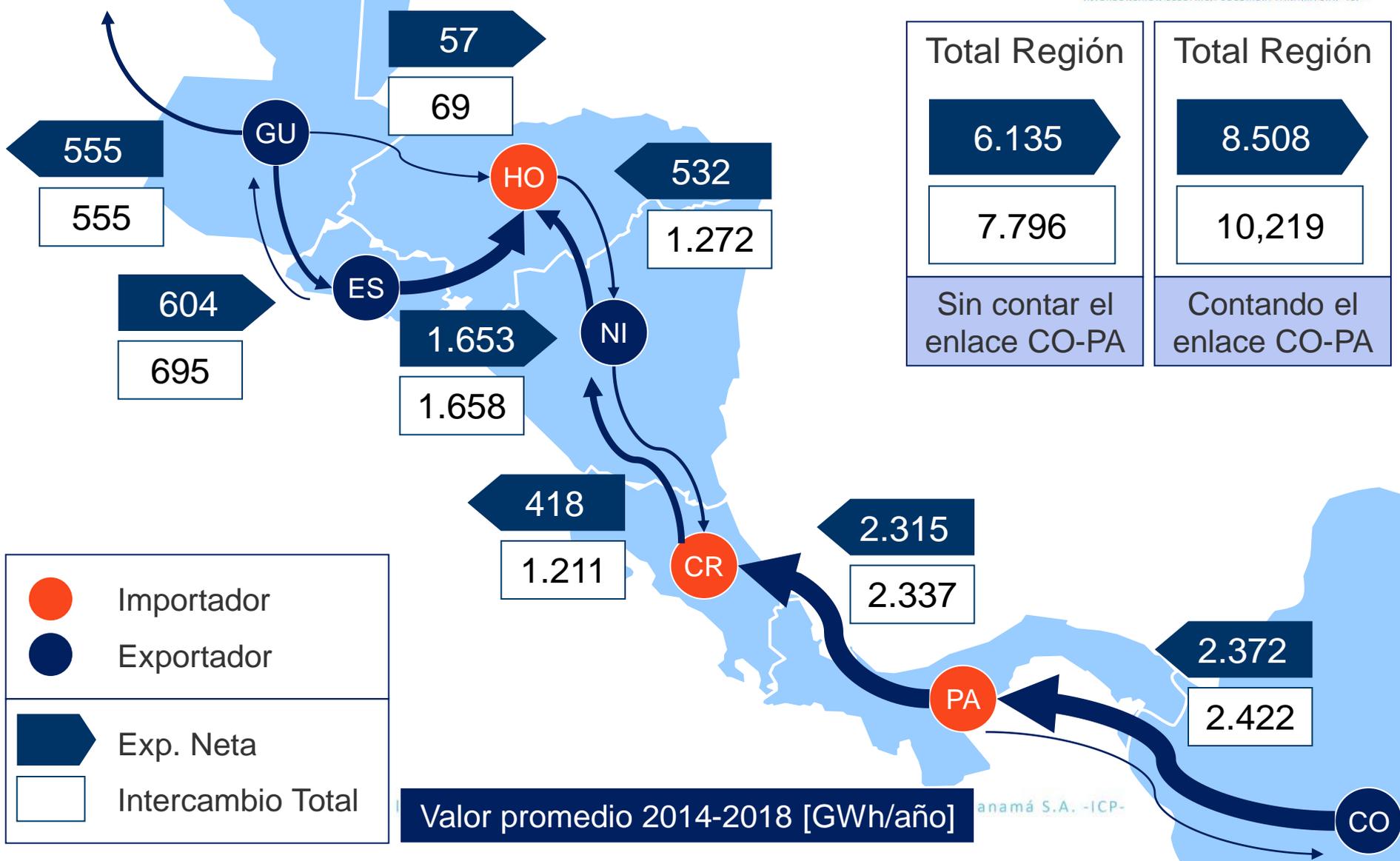
## 2 Optimización y simulación de sistemas autónomos



# Intercambios de energía 2014 – 2018 (con Interconexión Colombia – Panamá)



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-



# Definición técnica



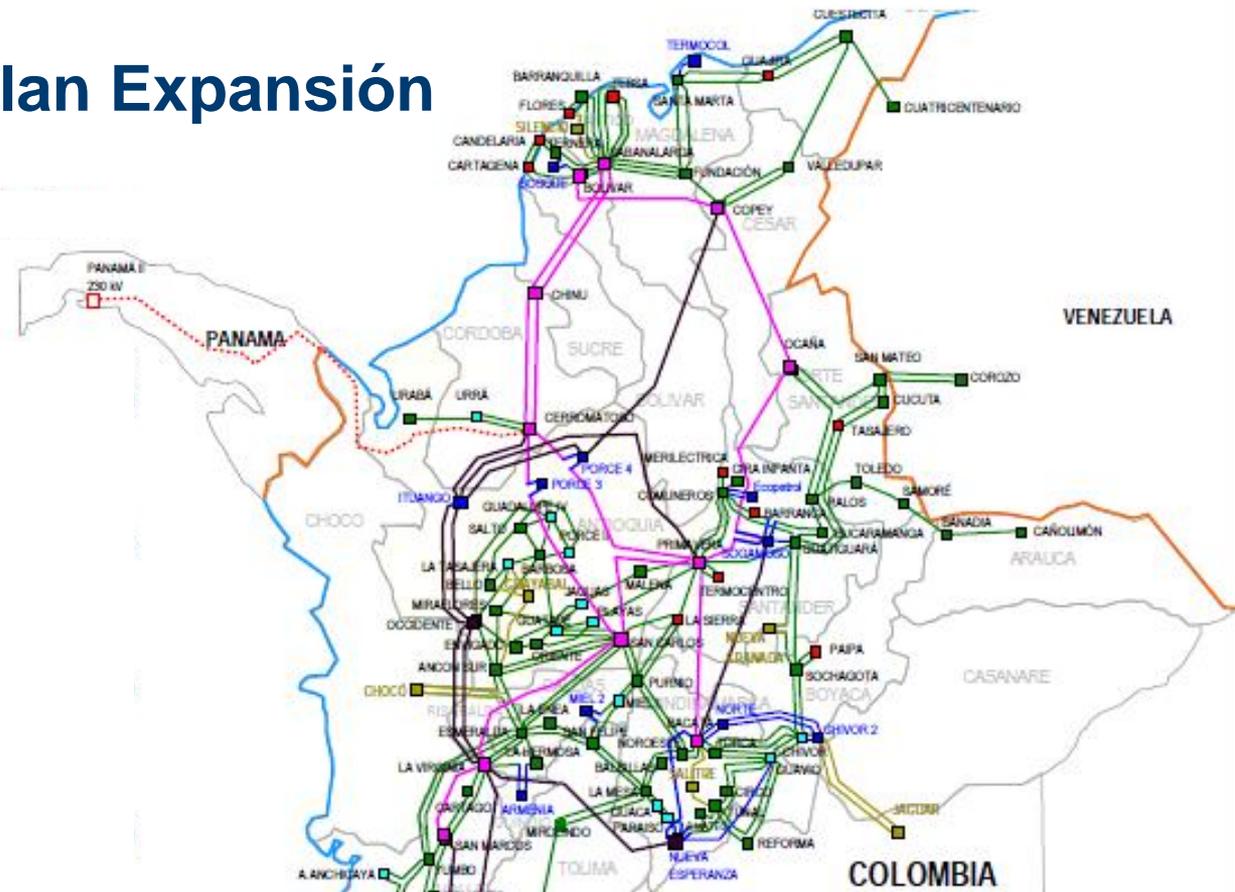
INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

- Línea de transmisión eléctrica desde la subestación Cerromatoso (Córdoba) hasta la subestación Panamá II (provincia de Panamá).
- Será desarrollada en tecnología de transmisión de energía en corriente directa de alta tensión -HVDC-.
- El recorrido aproximado será de 600 kilómetros y su capacidad de transporte de energía de 300 Megavatios -MW- en una primera etapa, con posibilidad de ser ampliada a 600 Megavatios -MW- en una segunda fase.
- Desde hace varias décadas los sistemas HVDC se han impuesto en el mundo como una alternativa altamente eficiente y de menor costo cuando se trata de transportar grandes bloques de potencia en largas distancias, además de los beneficios que representa su capacidad para controlar el flujo de potencia y la tensión.

Interconexión Eléctrica Colombia - Panamá



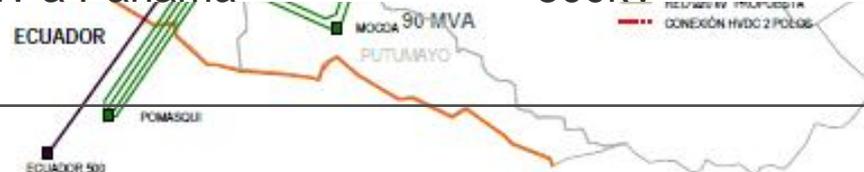
# Autorizaciones y Plan Expansión Colombia [UPME]



La interconexión eléctrica está considerada en el Plan de Expansión de Transmisión 2011-2025

No se detectan necesidades de expansión en el STN para soportar exportación de hasta 600MW a Panamá

No se presentan problemas de estabilidad transitoria, de tensión o frecuencia, ante contingencias en 500kV



# Solicitud autorización de conexión Panamá [ETESA] / MER [CRIE-EOR]



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

## Panamá:

- Trámite ante ETESA de solicitud de acceso al Sistema de Transmisión
- Estudios requeridos en los Reglamentos de Operación y Transmisión

## MER:

- Solicitud a CRIE para acceso a la RTR (según procedimientos establecidos en RMER)
- Constancia de cumplimiento de los requisitos de conexión emitida por organismo nacional



La interconexión eléctrica está incluida como conexión en el Plan de Expansión 2010-2024

Los estudios de conexión (a S/E Panamá II y RTR) están en ejecución

# Estudio de Impacto Ambiental



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-



- Los temas ambientales y sociales se están abordando siguiendo las políticas y estándares de BID / IFC / CAF
- Se ha acordado realizar un análisis detallado en la zona de frontera, con el fin de definir el corredor en el cual se ejecutará el Estudio de Impacto Ambiental
- El Plan de Manejo Ambiental será consultado previamente con las comunidades en el área del proyecto, atendiendo la legislación de las Comarcas, y contando con la aprobación de las autoridades



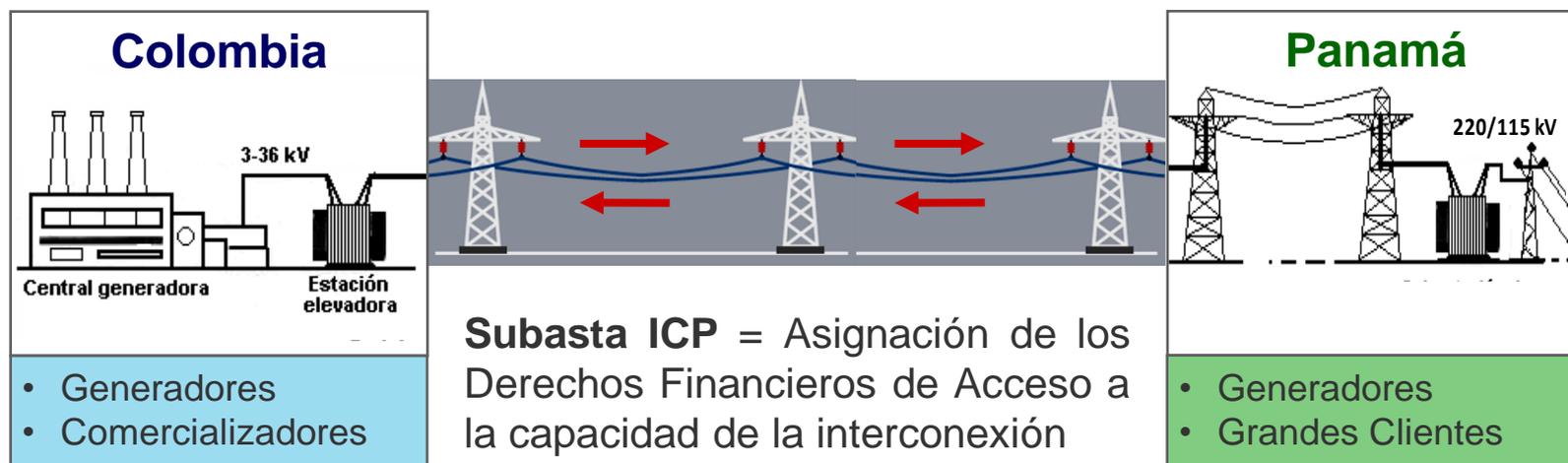
# Definición del esquema de uso de la línea (base para la obtención de los ingresos)



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

## Principios fundamentales:

- El proyecto se ejecutará bajo esquema de conexión, a riesgo
- Los ingresos de la interconexión provendrán de la venta de los derechos (financieros) de acceso a la capacidad de la línea
- Es necesario asegurar el libre acceso de los agentes a la capacidad de la interconexión

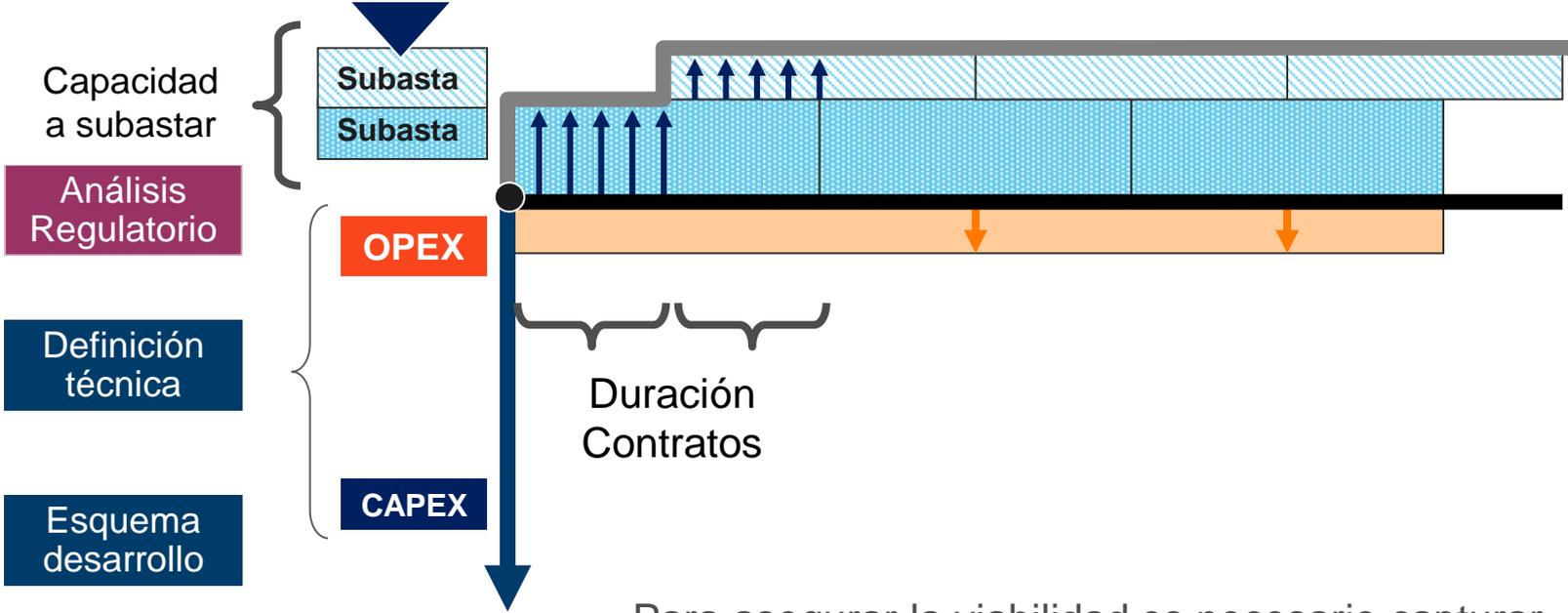
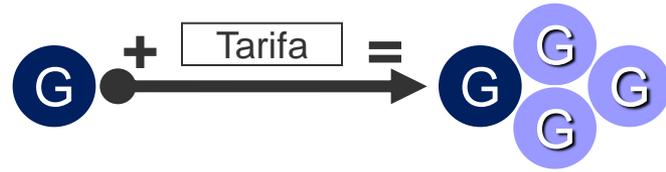
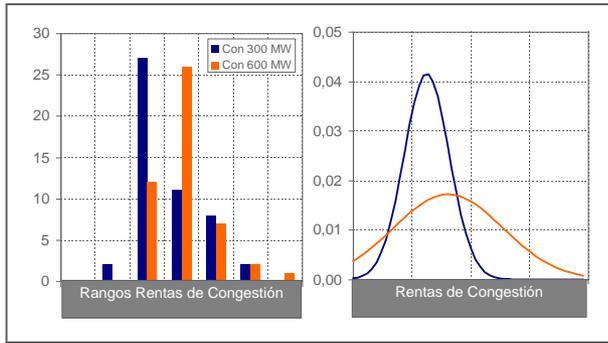


# Viabilidad se determina con un Modelo Financiero



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

Estudio de Mercado

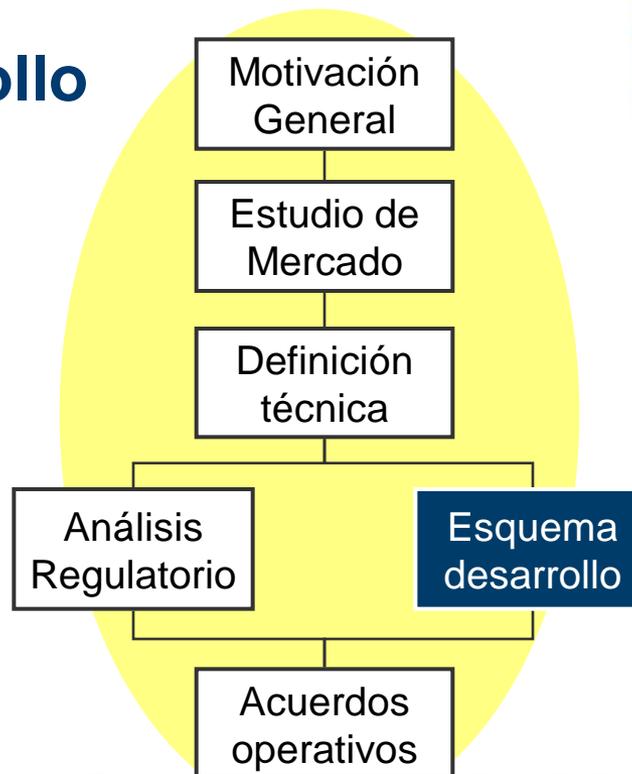


© Todos los derechos reserva

Para asegurar la viabilidad es necesario capturar optimizaciones bajo un marco normativo claro y estable

## Esquema de desarrollo

- Subasta para la asignación de los Derechos Financieros de Acceso



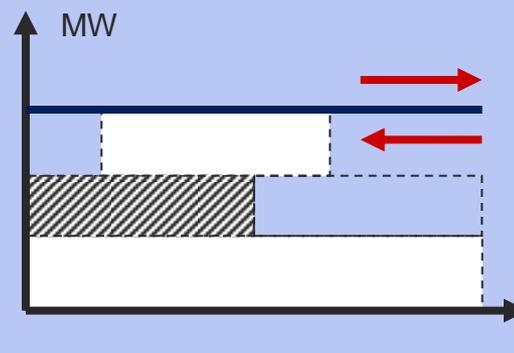
INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

# Características mínimas de la subasta (criterios establecidos por regulación)



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

<p>Producto [MW x Horizonte de tiempo]</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Derechos a subastar deben definirse desagregando la capacidad máxima en fracciones</li> <li>▪ Debe identificarse la disponibilidad del producto</li> <li>▪ Ante indisponibilidad, considerar prioridad de asignación</li> <li>▪ Definir condiciones de transferencia ante reventa del producto</li> </ul>
<p>Período del derecho (de acceso a la capacidad)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Debe ser considerado en el diseño; pueden incluirse productos con diferentes períodos en cada subasta</li> <li>▪ Estos períodos deben maximizar la asignación de la capacidad</li> <li>▪ Esquemas de asignación flexibles, considerando derechos parciales y tiempos variables</li> </ul>



# Características mínimas de la subasta (criterios establecidos por regulación)



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

Período de preparación	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Suficiente para permitir desarrollar las transacciones de largo plazo, asociadas a los intercambios de energía y potencia</li> </ul>
Curva de oferta	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad máxima disponible remanente de la interconexión</li> <li>▪ Deben establecerse reglas a aplicar ante diferencias entre curva de oferta subastada y capacidad máxima disponible de la intxn</li> </ul>
Tipo de subasta	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Subasta de compradores / multi producto / ascendente</li> <li>▪ Fraccionamiento (cantidad y horizonte) / cada fracción Todo o Nada (Ofertas de Precio)</li> </ul>
Disponibilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definir condiciones económicas del incumplimiento</li> <li>▪ Establecer compensaciones por indisponibilidad</li> </ul>
Falla de la subasta	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Criterios para definir si la subasta falló</li> <li>▪ Número de subastas necesarias para lograr que se asigne el 100% de la capacidad (al menos una subasta al año)</li> </ul>
Publicidad y divulgación	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asegurar concurrencia a la subasta</li> <li>▪ Brindar información de libre acceso y asignaciones</li> </ul>

# Reglamento de Subasta y Minuta de Contrato



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

- Teniendo en cuenta los criterios y principios propuestos por los reguladores (detalle contenido en el Anexo No.4 de la Resolución CREG 069 de 2010), se tiene preparado un Reglamento de la Subasta.
- Adicionalmente, se ha diseñado la Minuta de Contrato de venta de los Derechos Financieros de Acceso a la Capacidad de Interconexión (DFACI) sujeto a los plazos, términos y condiciones establecidos, el Reglamento de la Subasta y las Normas Aplicables, y en virtud del cual el Comprador se obliga a pagar a ICP una remuneración acordada.

<p>Contrato de compraventa de Derechos Financieros de Acceso a la Capacidad de Interconexión del Enlace Internacional Colombia Panamá</p>
<p>Entre</p>
<p>Interconexión Eléctrica COLOMBIA-PANAMÁ, S.A. como Vendedor</p>
<p>Y</p>
<p>[COMPRADOR] como Comprador</p>
<p>firmado el [•] de [•] de 2011</p>

<p>Contrato de compraventa de Derechos Financieros de Acceso a la Capacidad de Interconexión del Enlace Internacional Colombia Panamá</p>
<p>Entre</p>
<p>Interconexión Eléctrica Colombia-Panamá, S.A.S. E.S.P. como Vendedor</p>
<p>Y</p>
<p>[COMPRADOR] como Comprador</p>
<p>firmado el [•] de [•] de 2011</p>

# Herramienta de Subasta



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

- Se tiene disponible y parametrizada la herramienta de subasta (desarrollada por Paradigma), la cual ha cumplido con el protocolo de pruebas realizado de manera independiente (SQA).

**Bienvenido (a)**

El mecanismo de subasta ha sido diseñado e implementado y es ejecutado y aplicado por Interconexión Eléctrica Colombia Panamá S.A. para la asignación de los Derechos Financieros de Acceso a la Capacidad de la Línea de Interconexión Colombia – Panamá, acorde con los lineamientos establecidos en el Acuerdo de Presidentes de la República de Panamá y de la República de Colombia del primero de agosto de 2008, el acuerdo entre el Ministro de Minas y Energía de la República de Colombia y el Secretario Nacional de Energía de la República de Panamá del 19 de marzo de 2009, el acuerdo entre la Comisión de Regulación de Energía y Gas de Colombia, CREG, y la Autoridad Nacional de Servicios Públicos de Panamá, ASEP, de la misma fecha, y la regulación de detalle emitida en consecuencia por ambos entes reguladores.

**1 Acceso al sistema**

Informe su nombre de usuario y contraseña en los campos de abajo para obtener acceso al sistema.

**Usuario**

**Contraseña**

**Accesar**

**2 Problemas de acceso**

Si no recuerda su contraseña de acceso, haga clic en el botón e informe sus datos que la misma será enviada a usted.

**Recordar contraseña**

[Condiciones de uso](#)

Microsoft Internet Explorer Este sitio está desarrollado para soportar recursos de los navegadores Microsoft Internet Explorer 6.0

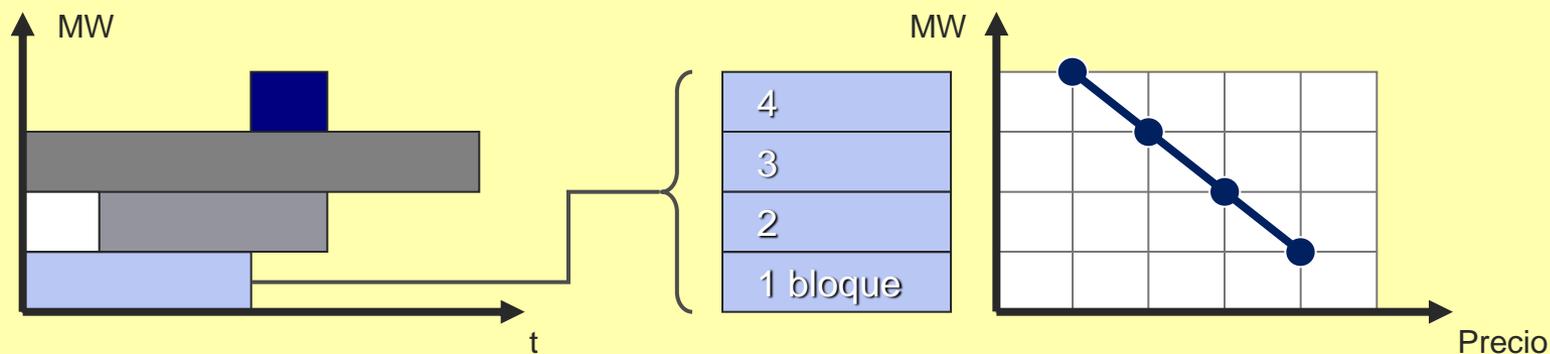
paradigma

# Metodología propuesta de la subasta (1)



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

- Se efectuarán dos subastas: una en el sentido Colombia Panamá y la otra en el sentido Panamá Colombia.
- El objetivo de cada subasta es revelar la curva de oferta de cada propuesta.
- Se ofertan bloques de 50 MW para un conjunto de años continuos.
- Cada oferta es una función decreciente cantidad precio (un agente puede tener más de una oferta, diferenciadas en el conjunto de años continuos por los cuales presenta su oferta).
- Las ofertas de un mismo agente pueden ser condicionadas (por ejemplo, si presenta dos ofertas, indicar que sólo puede asignarse una de ellas).

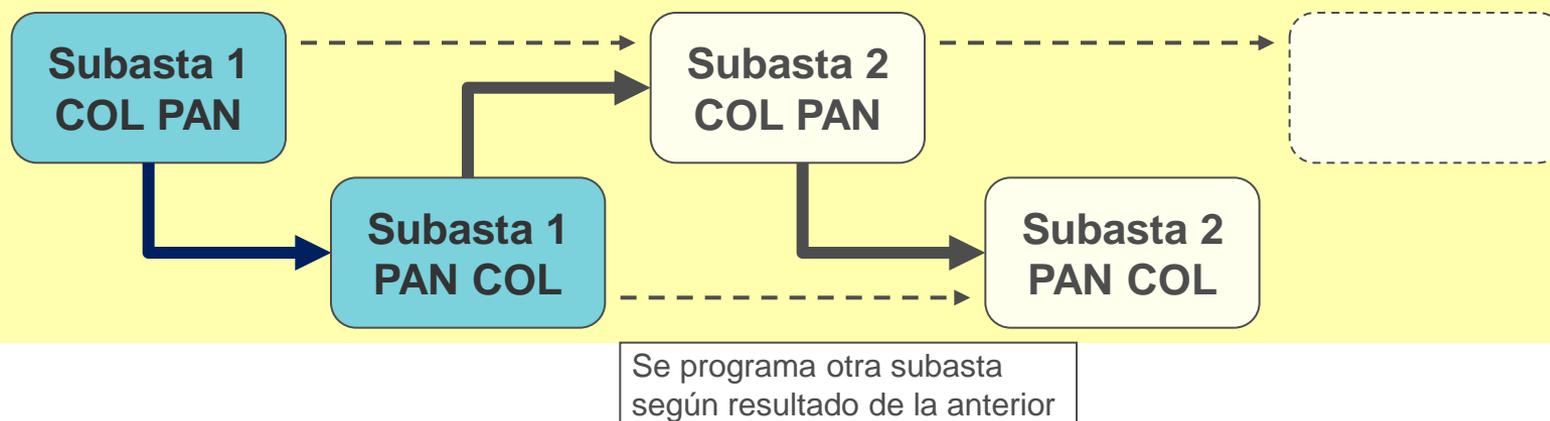


## Metodología propuesta de la subasta (2)



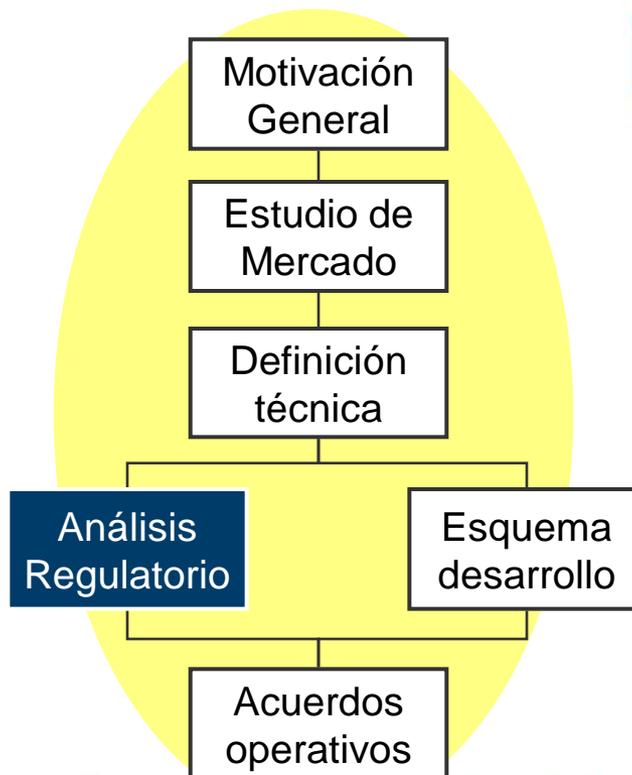
INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

- Cada subasta, Colombia Panamá y Panamá Colombia, se efectúa con el mismo mecanismo. El precio base de la subasta Colombia Panamá debe ser superior al de la subasta Panamá Colombia (bajo el supuesto de que los participantes valoran más el sentido Colombia Panamá).
- Al finalizar la segunda subasta, correspondiente al sentido Panamá Colombia, se evalúa la función objetivo y sus restricciones. Si se cumplen las restricciones se asignan las ofertas que maximizan la función objetivo, es decir, los ingresos de ICP.
- La función objetivo y sus restricciones combinan las mejores ofertas de las dos subastas (Colombia Panamá y Panamá Colombia).



# Análisis regulatorio

- Armonización requerida



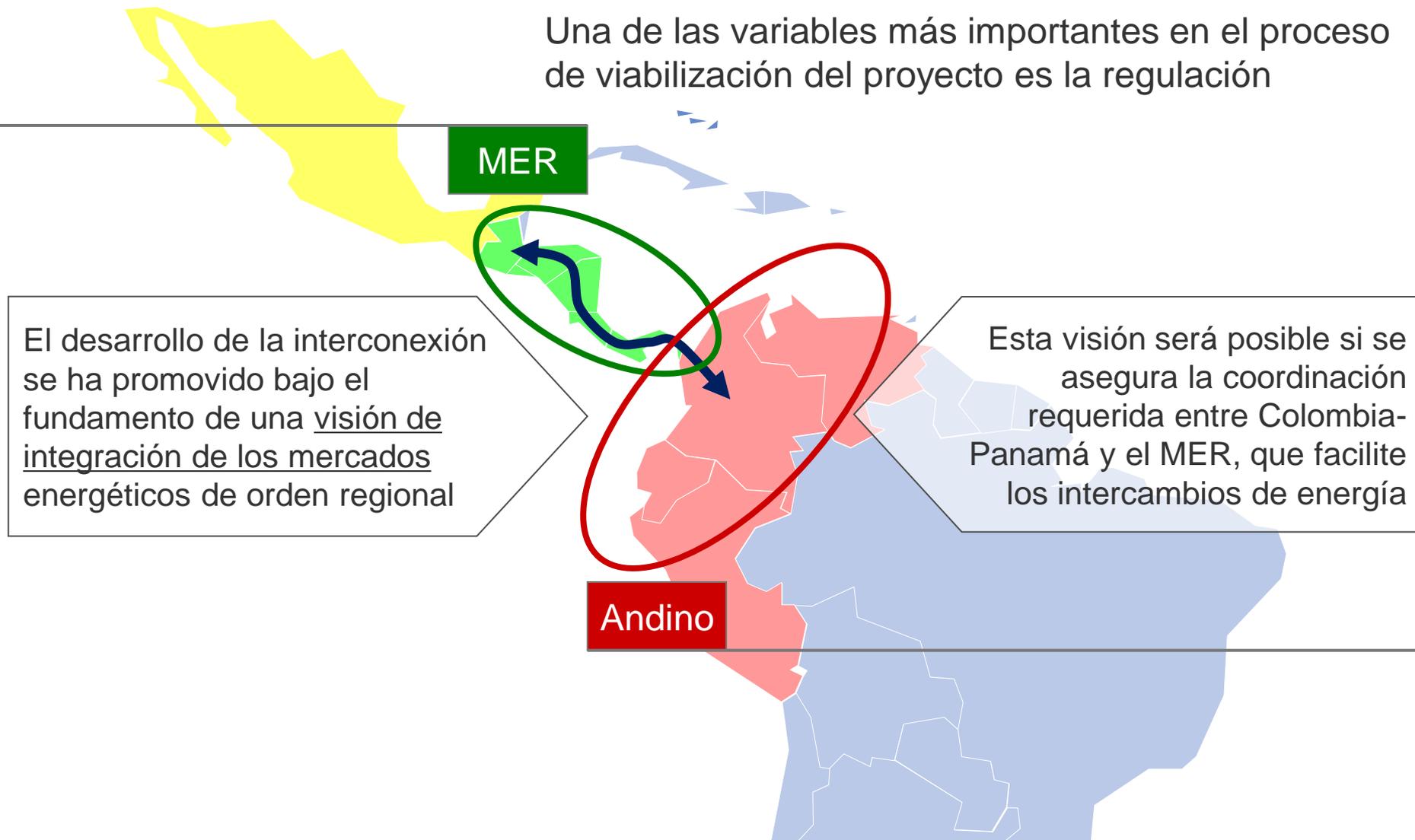
INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

# Es importante una armonización regulatoria con visión regional



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

Una de las variables más importantes en el proceso de viabilización del proyecto es la regulación



## Armonización requerida



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

- Se ha solicitado a los reguladores de Colombia y Panamá coordinar con las entidades regionales los ajustes a la propuesta de armonización regulatoria que habilite los intercambios de energía no solo entre los dos países sino también hacia el MER (armonización en los criterios para la operación coordinada).
- Como parte de una Hoja de Ruta adoptada por la región, se apoya el proceso de convergencia regulatoria e integración energética del MER, que permita desarrollar un mercado de contratos de energía firme a largo plazo y por esta vía posibilitar la participación de los generadores colombianos en los procesos de compra de energía en el MER:
  - derechos de transmisión compatibles con el término de los contratos de energía
  - coordinación en las reglas de contratación de energía entre países
  - coordinación con los procesos de asignación de capacidad de transmisión –subastas-

# XII Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno del Mecanismo de Diálogo y Concertación de Tuxtla



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

## Declaración de Cartagena (Octubre 26 de 2010)

### Integración Energética

“65. Reconocer los avances en la construcción de la infraestructura del Sistema de Interconexión Eléctrica para los Países de América Central (SIEPAC), congratularse por la operación de la interconexión eléctrica Guatemala-México y el avance en los acuerdos y estudios que permitirán las obras para la interconexión eléctrica entre Panamá y Colombia, los cuales permitirán la integración y redundancia energética mesoamericanas.

Instar a los organismos reguladores a trabajar de manera coordinada en el desarrollo de los esquemas regulativos armonizados, que posibiliten los intercambios de energía entre México, América Central, y Colombia. Igualmente, se solicita explorar las posibilidades de colaboración con República Dominicana.”

# XII Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno del Mecanismo de Diálogo y Concertación de Tuxtla



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

## Declaración de Cartagena (Octubre 26 de 2010)

### Integración Energética

“67. Encomendar a los organismos de integración eléctrica: Comisión Regional de Interconexión Eléctrica (CRIE) y el Ente Operador Regional (EOR), la puesta en operación del Reglamento del Mercado Eléctrico Regional durante el primer semestre de 2011.

Solicitar el apoyo del GTI para que, en conjunto con las autoridades nacionales, se realicen acciones que promuevan la producción de energía de fuentes renovables y la eficiencia energética.”

# Hacia donde vamos?



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

# Plan de trabajo previsto



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

Tema	Fecha	Estado
<b>Modelo financiero</b> (Plan de Negocios)	Semestre 1 – 2010	<b>Finalizada [Fase 1]</b>
<b>Armonización regulatoria</b> – Análisis comentarios propuesta regulatoria – Resolución definitiva	Trimestre 4 – 2010 Trimestre 1 – 2011	<b>En ejecución</b>
<b>Estudios ambientales de detalle</b>	2010 – 2011	<b>Por iniciar ejecución</b>
<b>Diseño línea</b> (ingeniería detallada)	2011	<b>En contratación</b>
<b>Subasta</b> para asignación de derechos de acceso a la capacidad de la interconexión	2011	<b>Por ejecutar</b>
<b>Hito Fundamental</b>	<u>Subasta Exitosa</u> = ingresos que aseguren viabilidad financiera del proyecto	
<b>Modelo financiero</b> (Estructuración)	2011	<b>Por ejecutar [Fase 2]</b>
<b>Construcción y montaje</b>	2012–2013–2014	

# Conclusiones

# Conclusiones



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

- La integración entre Colombia y Panamá representa una excelente oportunidad para todos los agentes del mercado en las dos regiones (Andina y América Central).
- Esta iniciativa es afín con el interés de la banca multilareal (que apoya la ejecución de los estudios) y de los gobiernos de la región, y apunta al objetivo de consolidar la integración regional mesoamericana.
- La voluntad, compromiso y respaldo de los gobiernos, y el consenso alrededor del beneficio regional, siguen siendo variables fundamentales para su desarrollo.
- El ajuste de los marcos normativos (armonización) es prioritario para habilitar los intercambios de energía y posibilitar la asignación de los derechos financieros de acceso a la capacidad de la interconexión.
- La participación del MER contribuye a la viabilización del proyecto (teniendo en cuenta el esquema de desarrollo del proyecto), para lo cual se requiere coherencia en las definiciones regulatorias y operativas.

# Conclusiones



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

- El ajuste de los marcos normativos (armonización) es prioritario para habilitar los intercambios de energía y posibilitar la asignación de los derechos financieros de acceso a la capacidad de la interconexión.
- Para su viabilización, es muy importante la participación del Mercado Eléctrico Regional de Centroamérica (teniendo en cuenta el esquema de desarrollo del proyecto), buscando coherencia en las definiciones regulatorias y operativas.
- La voluntad, compromiso y respaldo de los gobiernos, y el consenso alrededor del beneficio regional, siguen siendo variables fundamentales para su desarrollo.



---

INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

[www.interconexioncp.com](http://www.interconexioncp.com)

## Anexo. Proyectos con esquemas comparables de asignación de capacidad



INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA COLOMBIA PANAMÁ S.A. -ICP-

Proyecto	Acceso a la capacidad
HVDC Cross-Channel (2,000 MW) Inglaterra - Francia	<ul style="list-style-type: none"> <li>La capacidad se ofrece a los agentes en las dos direcciones de flujo a través de procesos de subasta para diferentes períodos de tiempo</li> </ul>
<a href="http://www.nationalgrid.com/uk/Interconnectors/France/">http://www.nationalgrid.com/uk/Interconnectors/France/</a>	
NorNed Link (700 MW) Noruega – Holanda	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las subastas tienen lugar todos los días, y definen las transferencias a través del enlace para el día siguiente</li> </ul>
<a href="http://www.norned-auction.org/">http://www.norned-auction.org/</a>	
Moyle Interconnector (500 MW) Irlanda del Norte - Escocia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moyle ofrece su capacidad disponible al mercado a través de subastas de largo plazo (1-3 años) y corto plazo (mensual – diaria)</li> </ul>
<a href="http://www.nienergyholdings.com/The_Moyle_Interconnector/Index.php">http://www.nienergyholdings.com/The_Moyle_Interconnector/Index.php</a>	