

**AGENCIA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE ELECTRICIDAD  
ECUADOR**

**Reunión Altos Ejecutivos**

***“ETAPAS DE LA INTEGRACIÓN ENERGÉTICA”***

***Dr. Ing. Gabriel Salazar Yépez – DIRECTOR EJECUTIVO***

***Noviembre 2018***

# LA TAN ANSIADA INTEGRACIÓN ENERGÉTICA REGIONAL



---

## EL PROYECTO “SINEA” EN NUESTRA REGIÓN

**Crear una propuesta de armonización regulatoria que permita aprovechar de manera no discriminatoria, eficiente y sostenible la interconexión de los países Andinos, de tal manera que se aliente la competencia en beneficio de los usuarios finales de los mercados de electricidad de los cinco países. Dicha propuesta será establecida en base a los principios y lineamientos recogidos de los países y la experiencia de la Comunidad Andina de Naciones.**

# POR QUÉ UN MERCADO REGIONAL?

## Ventajas de la Integración

- Lograr una mejor utilización de las complementariedades y ventajas comparativas de los recursos de energía primaria a través de un mercado integrado, y por lo tanto una más eficiente utilización de los recursos de generación existentes (especialmente los abundantes recursos hidroeléctricos de la región), el aumento del acceso a los proyectos de generación de menor costo
- Aprovechar economías de escala de la nueva capacidad de generación a través de proyectos de mayor envergadura para atender los sistemas más integrados
- Reducción de los riesgos de suministro y los costos de confiabilidad a través de la provisión de vínculos adicionales entre la demanda del sistema y de los recursos de generación en otros países de la región, y a través de márgenes de reserva de generación compartidos
- La reducción de los costos ambientales mediante el aumento de la disponibilidad y el acceso a fuentes más limpias de suministro (hidroeléctrica, gas natural) y la reducción de problemas de balance del sistema con un mayor uso de las energías renovables intermitentes (eólica, solar)

# Requisitos para la Integración:



# Acciones Coordinadas:



# FORTALEZAS Y BARRERAS

## Fortalezas

## Barreras

- Sistemas eléctricos nacionales con diversidad de portafolios (mix) de generación, volumen y precios de los recursos primarios y potencial de desarrollo.
- El mercado formado por Colombia y Ecuador funcionando razonablemente bien –aunque mejorable-
- Operadores de los Sistemas Eléctricos (OSs) calificados, Reguladores fuertes.
- Flexibilidad en cada país para aceptar que el resto de los países se organicen de forma distinta
- Reglas de la CAN
- Los países (con la excepción de Chile) se ven más como exportadores que como importadores,
- Generalizado rechazo a aceptar que pueda haber exportaciones “firmes”,
- Los proyectos de interconexiones entre los países de SINEA tienen un grado muy reducido de avance. Horizonte mínimo de 6-8 años para el funcionamiento del mercado a pleno
- Tendencia a incluir costos fijos en las transacciones
- La existencia de subsidios internos, en algunos casos complejos

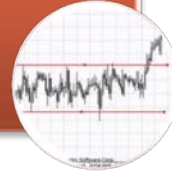
# BARRERAS COMERCIALES

Acuerdos sobre tratamiento de  
ámbito comercial entre los  
involucrados

- Diferencias en la percepción de asignación de rentas originadas por el intercambio



- Cargos que se consideran para el intercambio de electricidad



- Aplicación o no de subsidios que inciden en precios de intercambio



- Formación de precios para mercados nacionales y para transacciones internacionales.



- Limitaciones a la libre contratación entre oferentes y demandantes



- Concertación en la creación de mercados (Oportunidad y de Contratos)



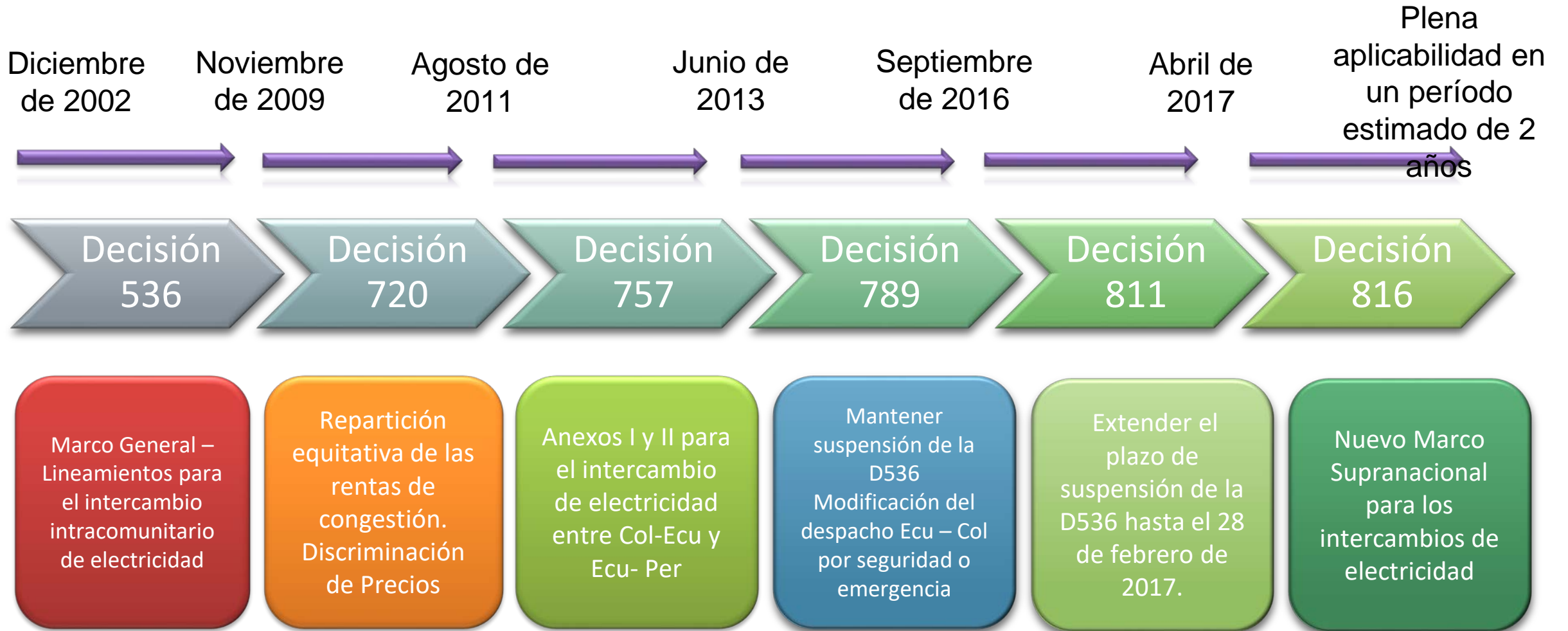


# HITOS SINEA:

Los Ministros de Relaciones Exteriores, Ministros y Autoridades del Sector Eléctrico de Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Chile, han decidido dar un impulso político al proceso de Integración Eléctrica Regional.



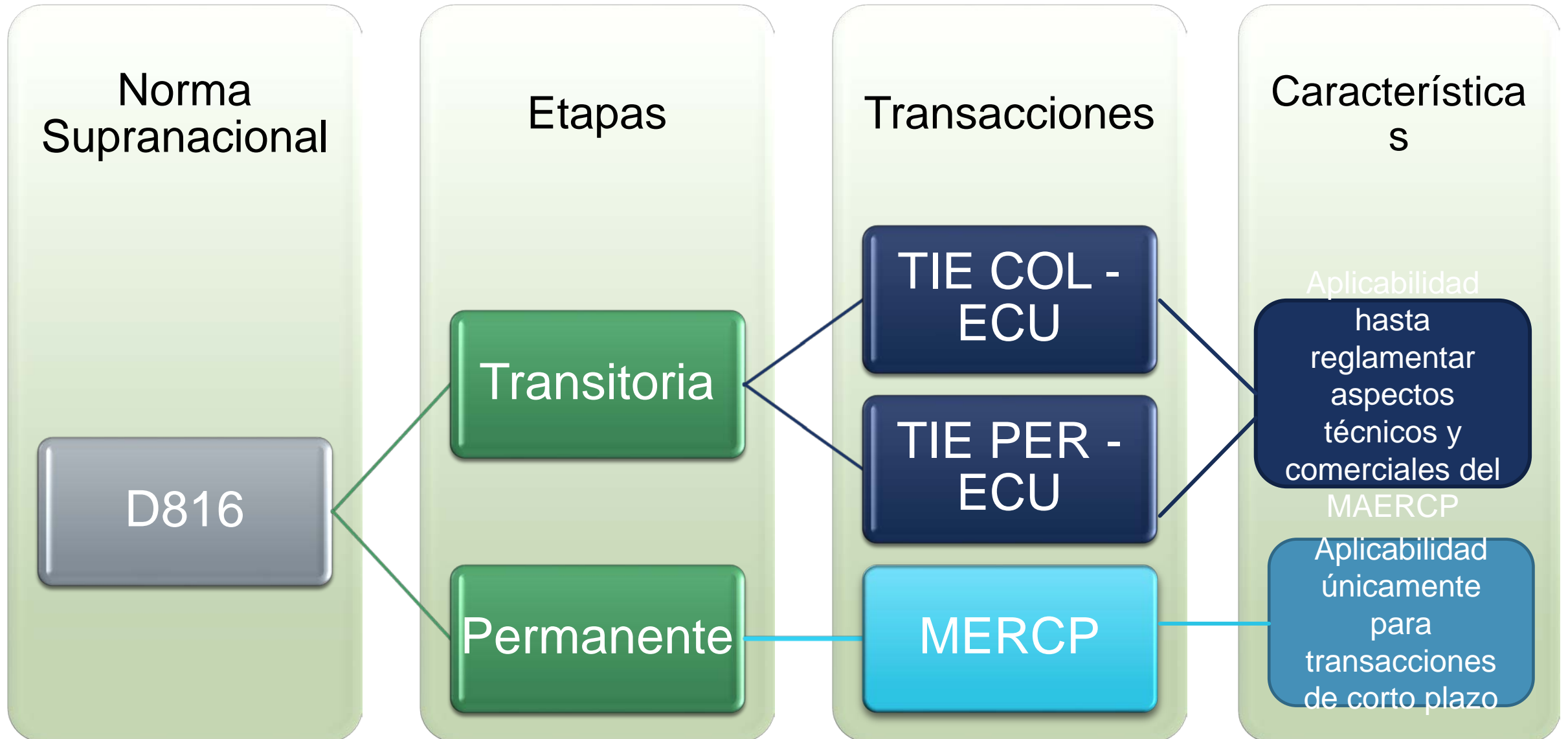
# HITOS CAN:



# Cronología en las acciones Coordinadas:



# NORMA SUPRANACIONAL



# REQUERIMIENTOS PARA APLICABILIDAD

## Aplicabilidad de la D816

Reglamento del Coordinador Regional

CAN-SINEA

Reglamento Operativo

Reglamento comercial

CAN - SINEA

Apoyo financiero del BID

---

# PROPUESTA DE DESARROLLO DEL MERCADO REGIONAL

## Los criterios básicos

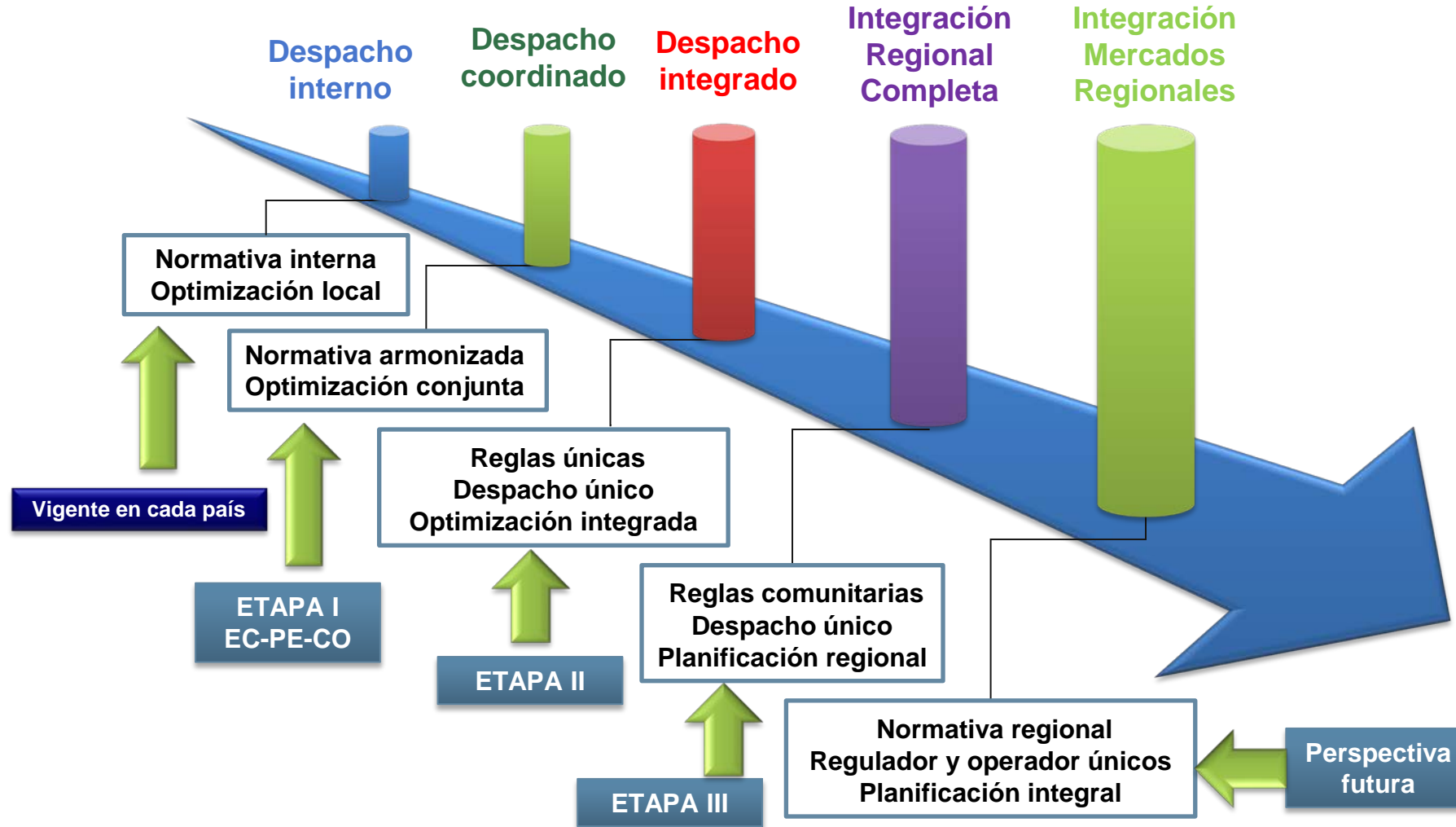
- Desarrollo por etapas
- Pero empezar cuanto antes aprovechando las interconexiones existentes (y la buena predisposición para formar el mercado),
- Sólo con cambios menores de los marcos regulatorios vigentes. La Decisiones de la CAN son consistentes con la propuesta.

# ETAPAS DE LA INTEGRACIÓN ENERGÉTICA – EL CAMINO

## IDEAL

- **Primera “Interconexión física entre países”:** Los sistemas se respaldan técnicamente para mejorar la fiabilidad del suministro. Las transacciones son únicamente de corto plazo.
- **Segunda “Intercambios comerciales”:** Las empresas a través del Operador del Sistema o este directamente en su nombre, ofrecen o contratan parte de su producción (volumen y precio) en la frontera. Habitualmente mediante contratos de suministro de largo plazo.
- **Tercera “Operación coordinada entre sistemas nacionales interconectados”:** Bajo criterios técnico-económicos, los sistemas resuelven de forma coordinada sus despachos económicos. Esta coordinación puede alcanzar diferentes grados. Implica que los estados involucrados acuerden una forma común y no discriminatoria de remunerar la generación independientemente de dónde ésta se produzca. Y una vez que este cálculo de precios se realiza de forma única para toda la región, los inversores deberán poder libremente decidir dónde instalar nuevas plantas, siguiendo criterios de eficiencia económica.
- **Cuarta “Integración completa del mercado regional”:** (fronteras energéticas abiertas a todos los agentes). Integración total del mercado de corto plazo (tal y como se describe en la fase anterior). Integración de los mercados de muy corto plazo y reservas. Este es un paso complejo, especialmente si no se cuenta con un único operador del sistema para la región. Planificación integrada de la expansión de la capacidad de generación y transporte.

# FASES A CUMPLIR



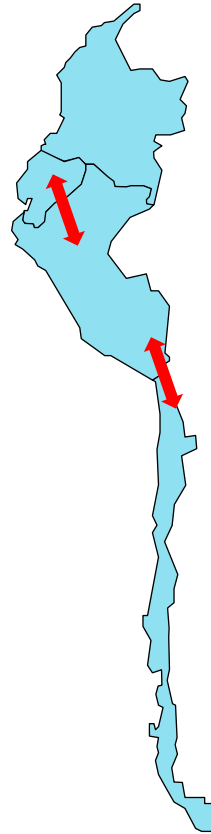


# PROPUESTAS PARA SINEA: DESARROLLO POR ETAPAS (INTERCONEXIONES)

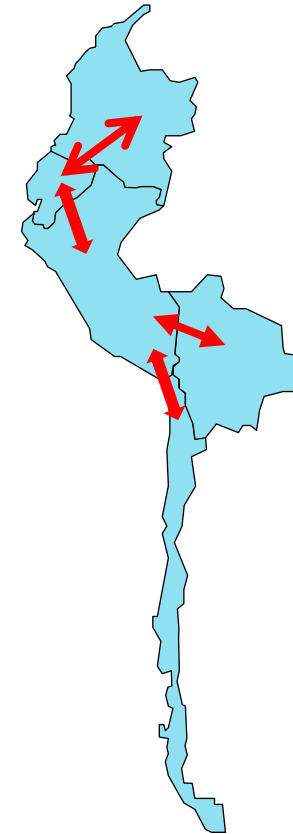
En relación a la integración del mercado



Usando interconexiones existentes  
**Prioritario: funcionamiento sincrónico de Perú con Ecuador y Colombia**  
Estudiar y resolver problemas de oscilaciones



Una interconexión en 220kV por Arica permitiría adelantar la conexión de Chile  
Línea en 500 kV entre Perú y Ecuador



Nuevas interconexiones según resultados del planeamiento regional

# INTERCONEXIONES PROPUESTAS POR SINEA

Análisis operación sincrónica Ecu-Per 220 kV (2017)

Línea 500 kV La Niña-Daule  
(2017)

2ª línea 500 kV La Niña-Daule  
(2020)

Back to Back + línea 220 kV Los Héroes – Arica  
(2017)

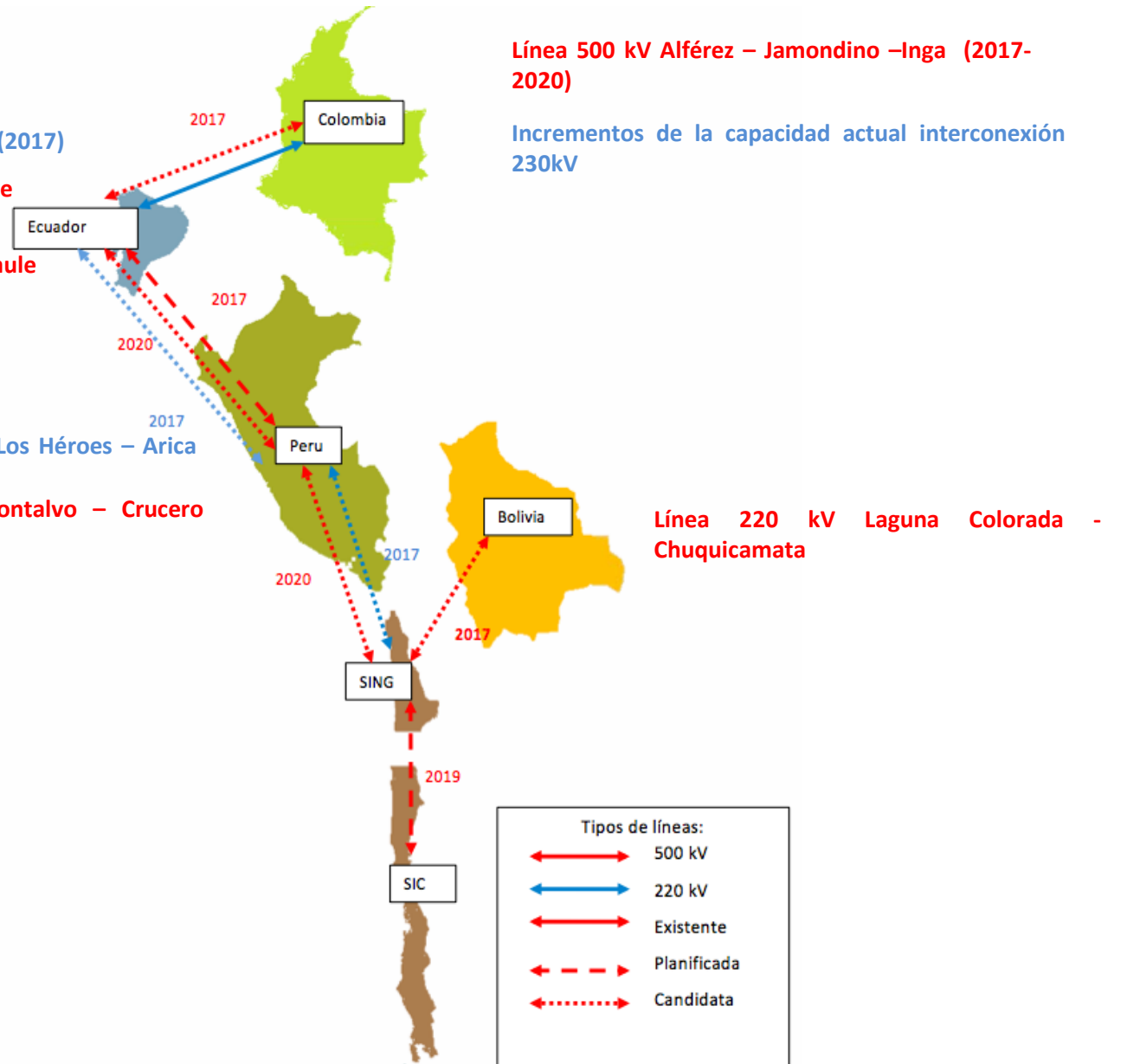
Línea HVDC Montalvo – Crucero  
(2020)

Línea 500 kV Alférez – Jamondino –Inga (2017-2020)

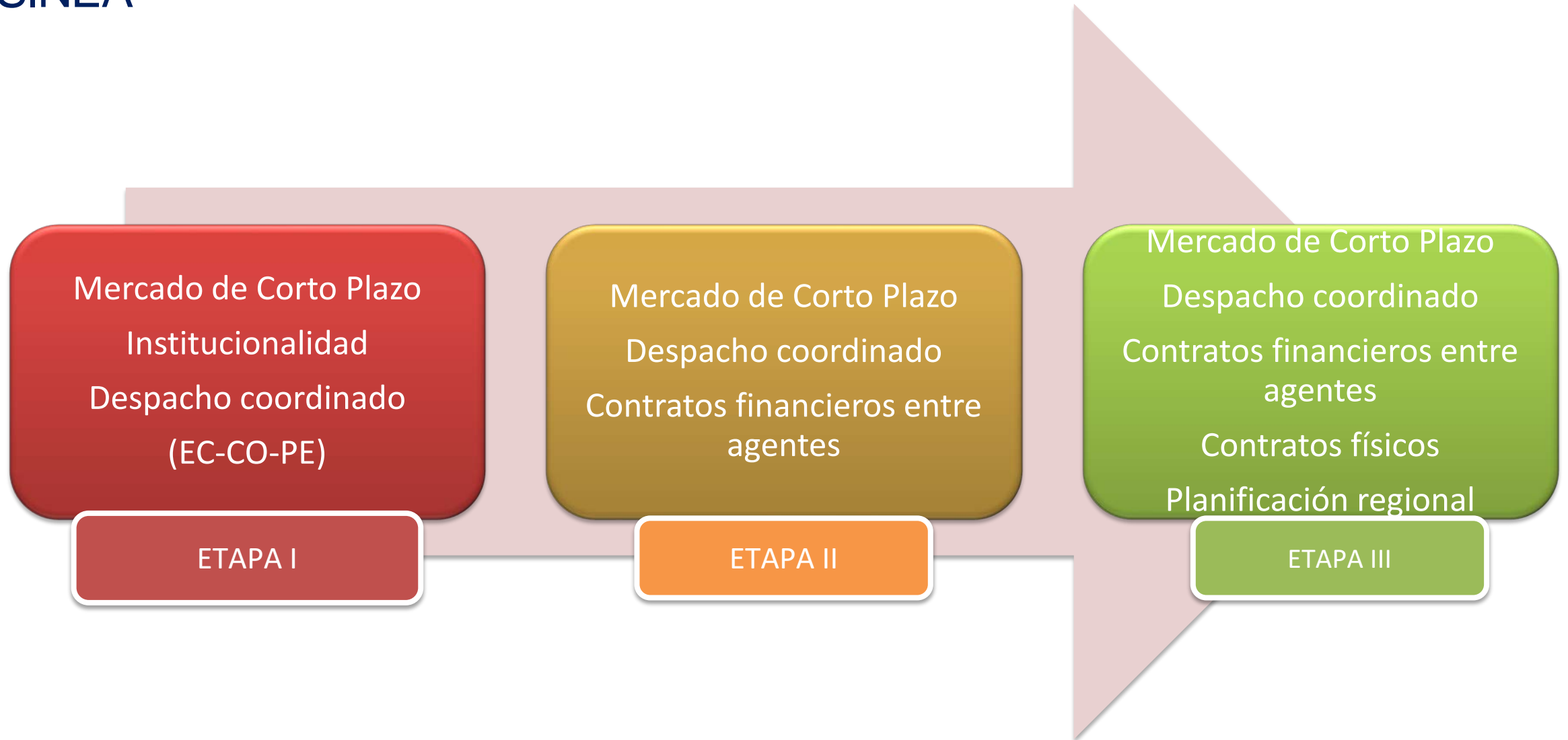
Incrementos de la capacidad actual interconexión 230kV

Línea 220 kV Laguna Colorada - Chuquicamata

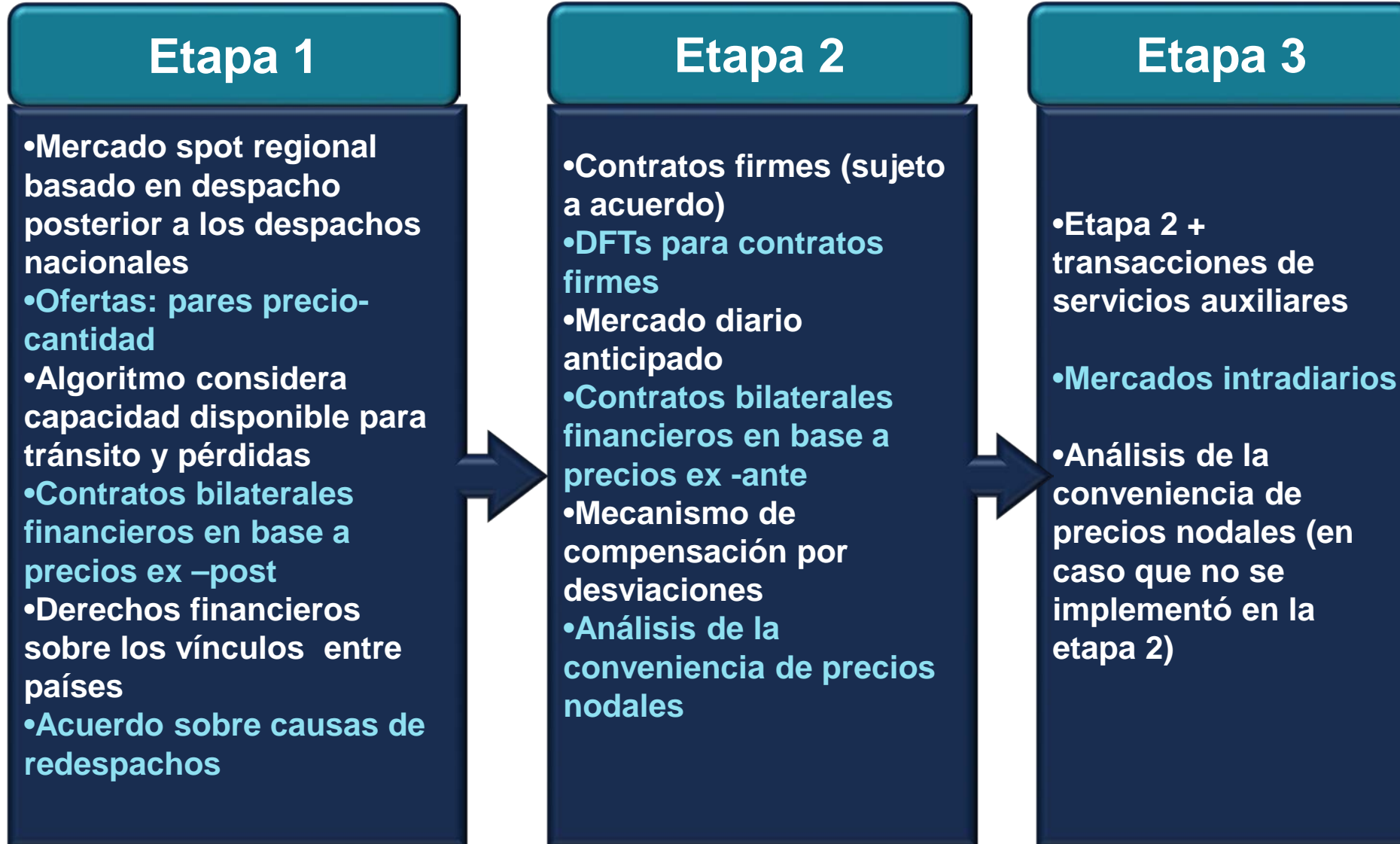
Interconexiones planificadas para el mediano y largo plazo previo acuerdo de los países



# IMPLEMENTACION GRADUAL DEL MERCADO EN SINEA



# PRODUCTOS POR ETAPA



# DESPACHO REGIONAL – ETAPA 1

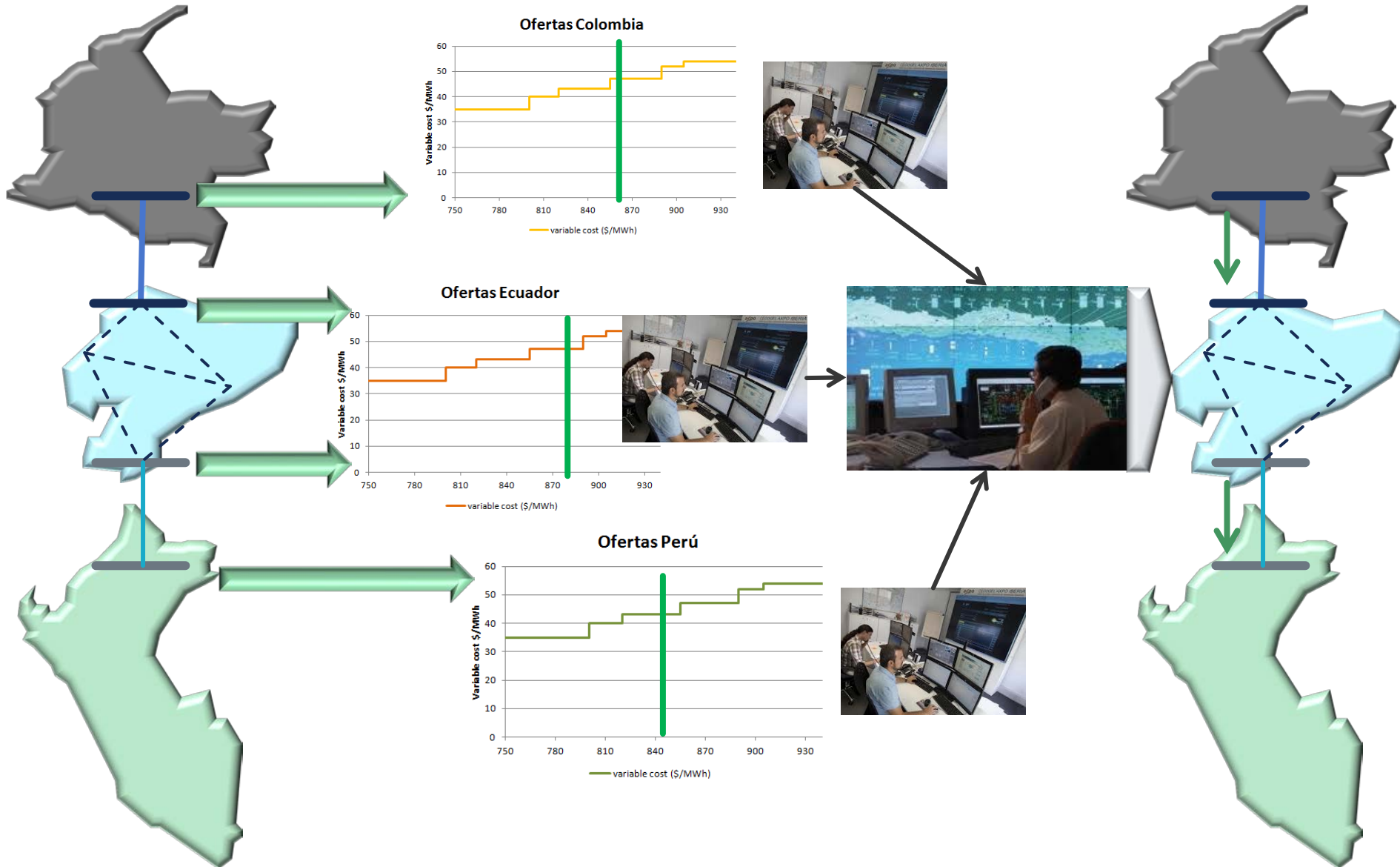
## Inicial

- Colombia, Perú presentan ofertas en la frontera
- Ecuador informa ofertas en las fronteras y la capacidad disponible en sus líneas descontados los flujos asociados al despacho nacional
- El despacho optimiza las transacciones transfronterizas, teniendo en cuenta las pérdidas incrementales en Ecuador
- El resultado son los flujos transfronterizos que cada OS incorpora al programa de su país.

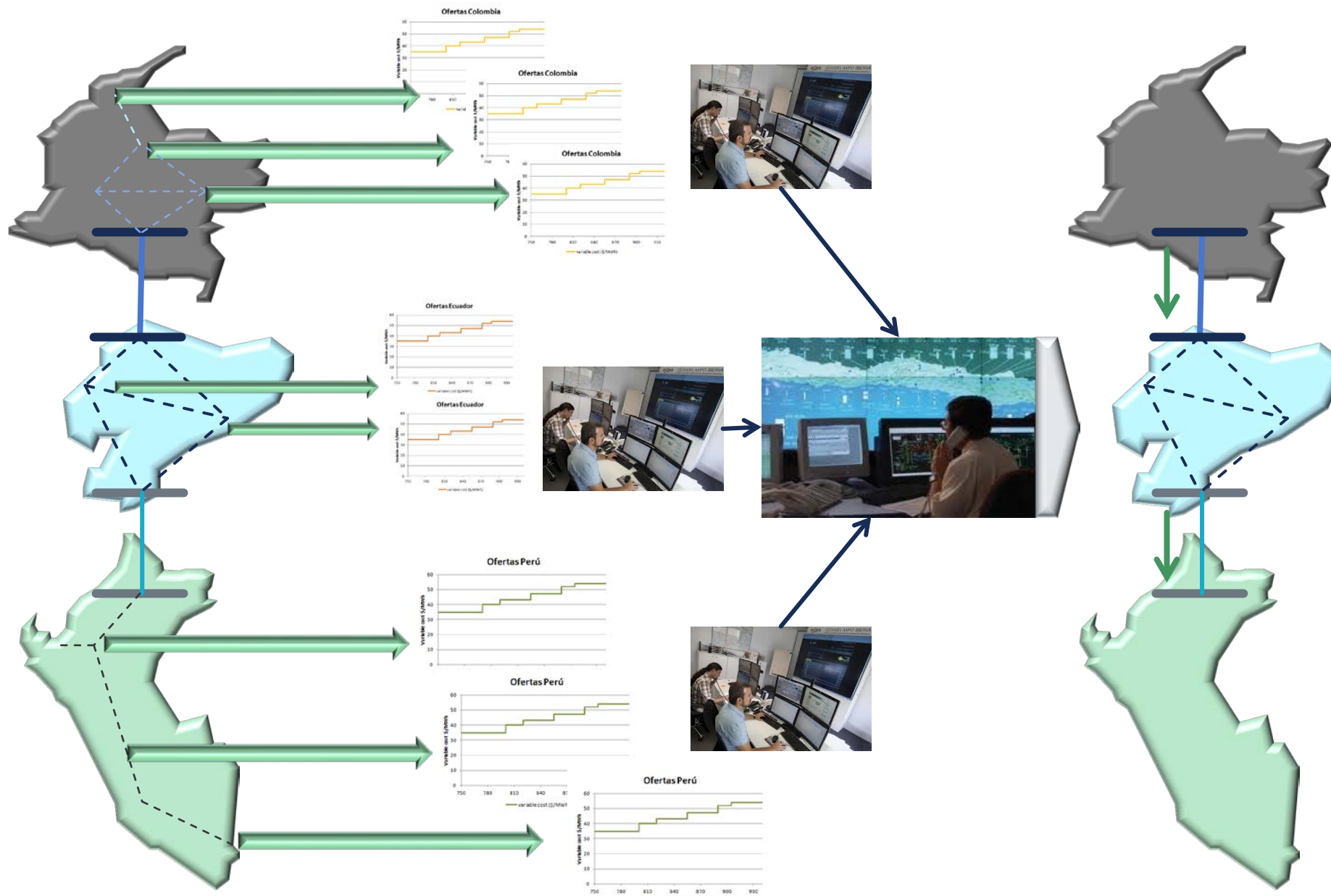
## Objetivo

- Se define una red regional que incluye los nodos relevantes para transacciones transfronterizas
- Todos los países informan ofertas en sus nodos y la capacidad disponible en sus líneas descontados los flujos asociados al despacho nacional
- El despacho optimiza las transacciones teniendo en cuenta las pérdidas incrementales en todos los países
- El resultado son los flujos transfronterizos que cada OS incorpora al programa de su

# DESPACHO REGIONAL ETAPA 1 - INICIAL



# DESPACHO REGIONAL ETAPA 1 - OBJETIVO



# MECANISMO DE DESPACHO POR ETAPA





# TRÁNSITO Y CONTROL FLUJOS

Etapa 1

Etapa 2

Etapa 3

## Compensación por Tránsito

Pérdidas de transmisión  
Congestión  
Costos fijos (a analizar)

Se agrega componente por costos fijos y expansión

Unificado con tarifas para pago ampliaciones  
Tarifas regionales

## Control Flujos en Interconexiones

- Los OS calculan capacidad vínculos
- Acuerdan diariamente los flujos
- Cada país proporciona margen reg. Primaria
- Control de flujos por AGC (manual hasta que este disponible- tema crucial)
- No se penalizan desvíos.
- Criterio Performance

- Similar 1 +
- Flujos vinculantes, se pagan/penalizan desviaciones
- Criterio Performance

- Similar etapa 2
- Flujos ajustados por mercado intradiario

# INSTITUCIONES REGIONALES Y PLANEAMIENTO

**Etapa 1**

**Etapa 2**

**Etapa 3**

- **Institución Coordinadora Regional (ICR)**

- **ICR coordina el planeamiento regional**

- **Se designa un OS para el despacho regional**

- **Los OS organizan subastas para asignar los DFT**

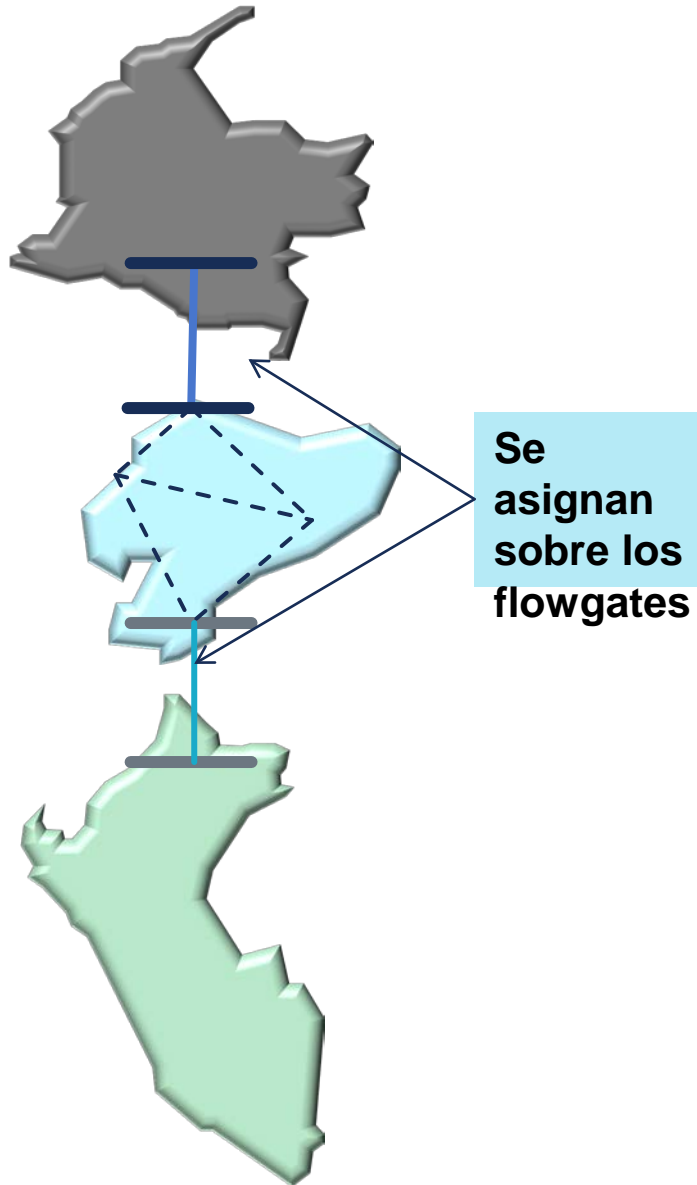
- **ICR se convierte en el regulador regional**

- **Se implementa el sistema de planeamiento regional**

- **Se evalúa la conveniencia de un operador del mercado regional**

- **Se continúa el planeamiento regional iniciado en la etapa 2**

# DERECHOS FINANCIEROS DE TRANSMISIÓN



## Se asignan:

- Mediante subastas organizadas en forma coordinada por los OS
- Se debe permitir ofertas simultáneas sobre varios flowgates
- Por períodos de 1 semana, 1 mes, 1 año ( a acordar)
- Asegurando que las rentas de congestión permitan pagar a los titulares (test de factibilidad)

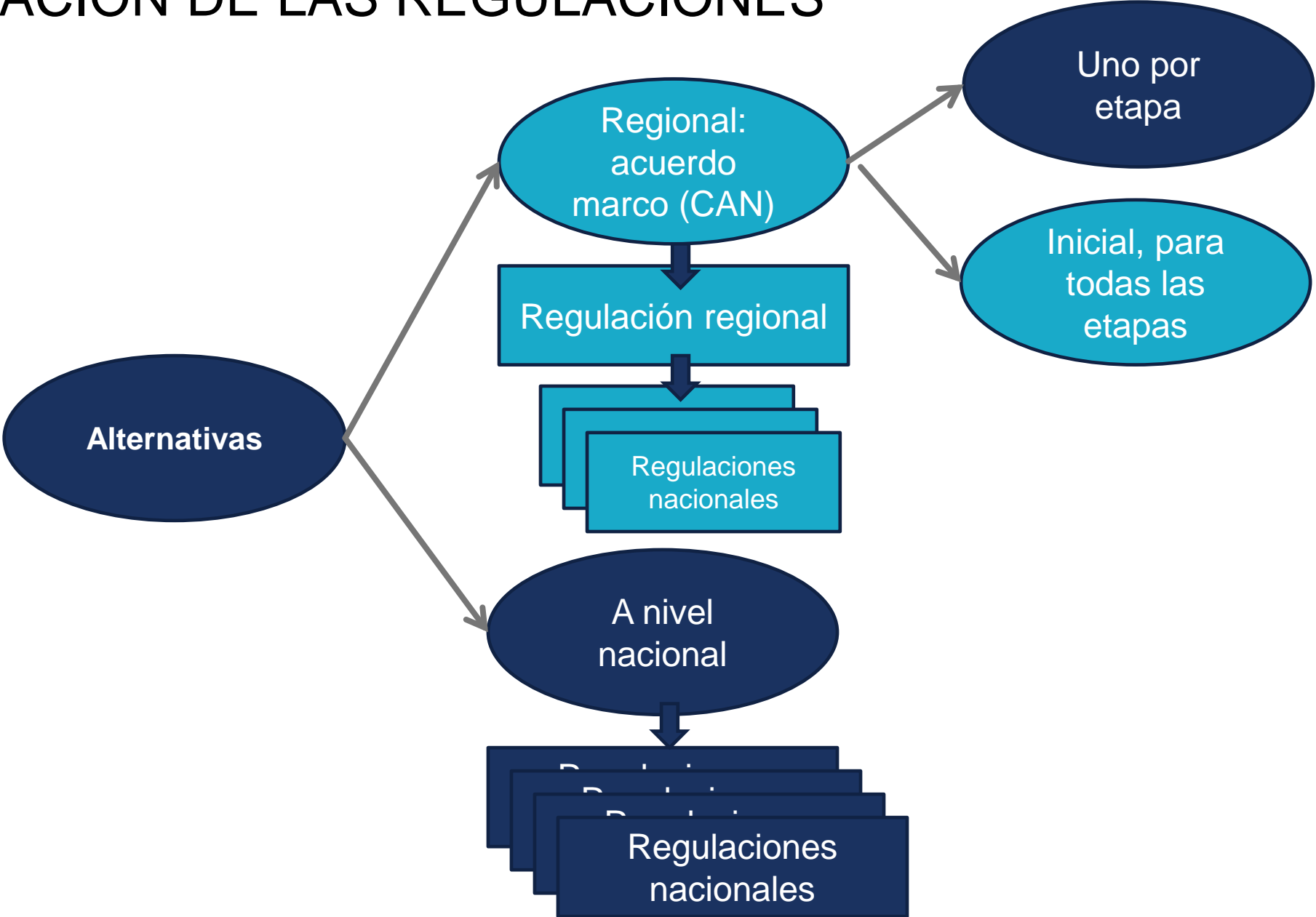
## Se liquidan

- Lo recaudado se distribuye de la misma forma que las rentas de congestión
- La referencia de precios para la liquidación sería el resultado del mercado regional. Riesgo de diferencia con los mercados nacionales

# CONTRATOS DE LARGO PLAZO

- Objetivo común. No obstante existen barreras:
  - Prioridad de suministro al país vendedor
  - Diferentes criterios de “firmeza” (explícitos o implícitos)
  - Dificultad en asignar DFT por largo plazo (requiere subastas simultáneas y por duraciones similares)
  - Incertidumbre sobre la capacidad de interconexión
- Soluciones posibles
  - Aceptar interrupciones, pero con una compensación
  - Evaluar probabilísticamente el riesgo de interrupción, junto con reglas claras de interrupción
  - Uniformizar los criterios de firmeza y las consecuencias económicas derivadas
    - Los criterios de firmeza como opciones de seguridad pueden simplificar los dos puntos anteriores
  - Subastas conjuntas para poder adjudicar los contratos junto con los DFT

# ADECUACIÓN DE LAS REGULACIONES





GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Buenos Aires, Argentina,  
Noviembre de 2018