



CENTRO DE ENERGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y
MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Dirección: Plaza Ercilla 847, Santiago
Contacto: Myriam Reyes
Email: contacto@centroenergia.cl
Fono: +56 2 9784203

Planificación integrada de infraestructura asociada a la cadena de valor de la industria del hidrógeno verde



Reporte desarrollado para
Ministerio de Energía

Equipo de trabajo: Carlos Alvear, Jorge Beyer, Andrés Cárdenas, Manuel Díaz, Paulo Guíñez, Francisco Gracia, Antonia Ortiz, Paulina Ramírez, Edgardo Santibáñez, Rigoberto Torres, Andrés Ulloa, Marco Vaccarezza.

Informe final
Octubre 2024

Planificación Integrada de Infraestructura Asociada a la Cadena de Valor del Hidrógeno Verde

Comisión Regional de Hidrógeno Verde Antofagasta

Manuel Díaz R.
Jefe de Proyecto
Centro de Energía, Universidad de Chile

Octubre de 2024



AGENDA



Ministerio de
Energía

Gobierno de Chile

1

Objetivos y
productos del
estudio

2

Resultados
principales

3

Cierre y consultas

1

Objetivos y productos



Marco del proyecto

Objetivo del estudio

- **Integrar las metodologías de planificación de infraestructura** que tienen los organismos públicos competentes (**MTT, MOP y MEN**) de manera de abordar de manera conjunta aquella **infraestructura habilitante de la cadena de valor del hidrógeno verde y sus derivados**, logrando economías de escala y sinergias de eficiencia de obras y operación de infraestructura, con **posibilidades de planificar infraestructura compartida, de uso público o encadenada**.

Principales productos del estudio

- **Metodología y modelo madre que integra distintos modelos y metodologías sectoriales** asociados al Ministerio de Energía, Ministerio de Obras Públicas y el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones **para la planificación de infraestructura sinérgica y eficiente de la cadena de valor del H2V**.
- **Metodología para la integración de la visión multisectorial en la planificación integrada de infraestructura** junto a **recomendaciones para lograr una planificación integrada** de la cadena de valor del H2V y sus derivados.

2a

Resultados

Metodología



Metodología del estudio

- **Sesiones de consulta a expertos** en el área de **desarrollo industrial, energía, la industria del hidrógeno** y a **representantes del mundo público** para determinar la **situación actual de la planificación y la coordinación multisectorial** junto a sus **brechas**.
- **Revisión de metodologías de los instrumentos de planificación del MEN, el MOP y el MTT** para **identificar posibles brechas** para la integración y coordinación de la planificación de infraestructura, **proponiendo soluciones**.
- **Análisis de iniciativas y mecanismos** existentes, o en desarrollo, **que permitan la promoción de inversiones y la coordinación de entidades públicas y privadas** para un **actuar conjunto** en términos de planificación de infraestructura.
- **Diseño de un modelo conceptual de integración y coordinación multi-sectorial** bajo una **perspectiva de participación muti - actores a nivel territorial** (a partir de información recabada, antecedentes nacionales e internacionales del desarrollo del H2V).
- Desarrollo de mesas de trabajo y reuniones técnicas para **validar modelo propuesto y recoger recomendaciones** desde el mundo público y privado.

2b

Resultados

*Brechas e
iniciativas
propuestas*



Diagnóstico: Brechas, oportunidades, propuestas e iniciativas

Brechas/Oportunidades	Propuestas/Iniciativas
Planificación de infraestructura	
• Economías de escala, sinergias de eficiencia de obras y operación de infraestructura depende fuertemente de la planificación integrada de la infraestructura habilitante por parte de los organismos públicos competentes. • La planificación de infraestructura se encuentra localizada en cada uno de los ministerios de forma aislada a su área de competencia, sin presentar metodologías integradas	• Integrar Planificación Energética de Largo Plazo (MEN) / Planes Maestros Logísticos Macrozonales (MTT) / Planes Especiales (MOP) para planificar infraestructura compartida en Valles de H2V. • Extender la Planificación Energética de Largo Plazo hacia el estudio y determinación de infraestructura indicativa asociada a energéticos en general
Coordinación multisectorial de actores	
• La competitividad, sostenibilidad e impacto económico y social de la industria del H2V, requiere de la coordinación, convergencia y alineamiento de los intereses de los actores regionales públicos y privados relevantes a la planificación y ejecución de la infraestructura. • La disponibilidad de infraestructura es un determinante de la ventaja competitiva y atractivo de las regiones para el desarrollo de la industria del H2V.	• Constituir mesas de trabajo público/privadas a nivel regional lideradas por los GORE, enfocadas en el desarrollo competitivo y sostenible de la infraestructura de la industria del H2V. • En polos de desarrollo energético identificados por la PELP (y Comité Interministerial). Con incentivos para adhesión de privados: inclusión de off-takers, denominación de proyectos esenciales, instrumentos de desarrollo de la industria de CORFO, entre otros. • Priorizar conformación y ámbito de operación de mesas existentes y nuevas (muchas, sin mandato ni mandate público)

Diagnóstico: Brechas, oportunidades, propuestas e iniciativas

Brechas/Oportunidades

Propuestas/Iniciativas

Ordenamiento Territorial y su relevancia para el H2V

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Se ha levantado la urgencia de hacer uso coordinado, eficiente y responsable del territorio. Para ello se requiere incorporar el ordenamiento territorial a la planificación de infraestructura para la industria del H2V.• Falta de sincronía entre la licitación de terrenos para la instalación de industrias con respecto a instrumentos de planificación territoriales vigentes | <ul style="list-style-type: none">• Incorporar actores públicos con incidencia en el ordenamiento territorial en las mesas de trabajo público / privada a nivel territorial.• Fomentar actualización de los IPT en base a los requerimientos de la mesa de trabajo regional - Fondos CORFO, Ministerio de Economía y/o Gobiernos Regionales. |
|---|---|

Sustentabilidad de la infraestructura con un enfoque territorial

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Un desarrollo de infraestructura industrial de gran envergadura debe ser planificada de manera responsable con el medio ambiente y el territorio.• La multiplicidad de instrumentos de planificación dificulta aunar criterios específicos de sustentabilidad para su consideración de manera transversal. | <ul style="list-style-type: none">• Planes Estratégicos Energéticos Regionales y Criterios y Variables Ambientales y Territoriales (MEN) como marco de referencia en las mesas de trabajo público/privada a nivel territorial.• Realizar una homologación metodológica en otros instrumentos de planificación de infraestructura involucrados respecto a criterios y variables ambientales. |
|---|--|

Diagnóstico: Brechas, oportunidades, propuestas e iniciativas

Brechas/Oportunidades	Propuestas/Iniciativas
-----------------------	------------------------

Proyectos esenciales para la industria del H2V

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Una principal ventaja competitiva internacional para la industria chilena del H2V es la planificación y ejecución oportuna de inversiones en proyectos estratégicos y prioritarios de infraestructura.• La implementación de estos proyectos no es competitiva por las vías usuales de planificación e inversión privada, concesionada o pública (plazos, capacidades, recursos, coordinación requerida) | <ul style="list-style-type: none">• Implementar la modalidad de “proyecto esencial” para la infraestructura de hidrógeno cuya necesidad estratégica sea insoslayable para la competitividad de la industria nacional del H2V.• Disponer de un conducto específico para realizar con prioridad y en plazos oportunos, su denominación, planificación, tramitación de permisos sectoriales y posterior inversión. |
|---|--|

Valles de H2V y Polos de Desarrollo de Energía

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Colaboración entre sector público y privado es fundamental. Se requiere generar modelos que generen incentivos, promoviendo inversiones con una planificación cuidadosa.• La PELP actual sólo considera Polos de Desarrollo de Generación Eléctrica y Franjas Eléctricas. | <ul style="list-style-type: none">• Desarrollar polos industriales de hidrógeno verde atractivos y competitivos para off-takers y grandes productores en Chile.• Considerar “Polos de Desarrollo de Energía”.• Adoptar el concepto de “Franjas Energéticas” en la PELP. |
|--|---|

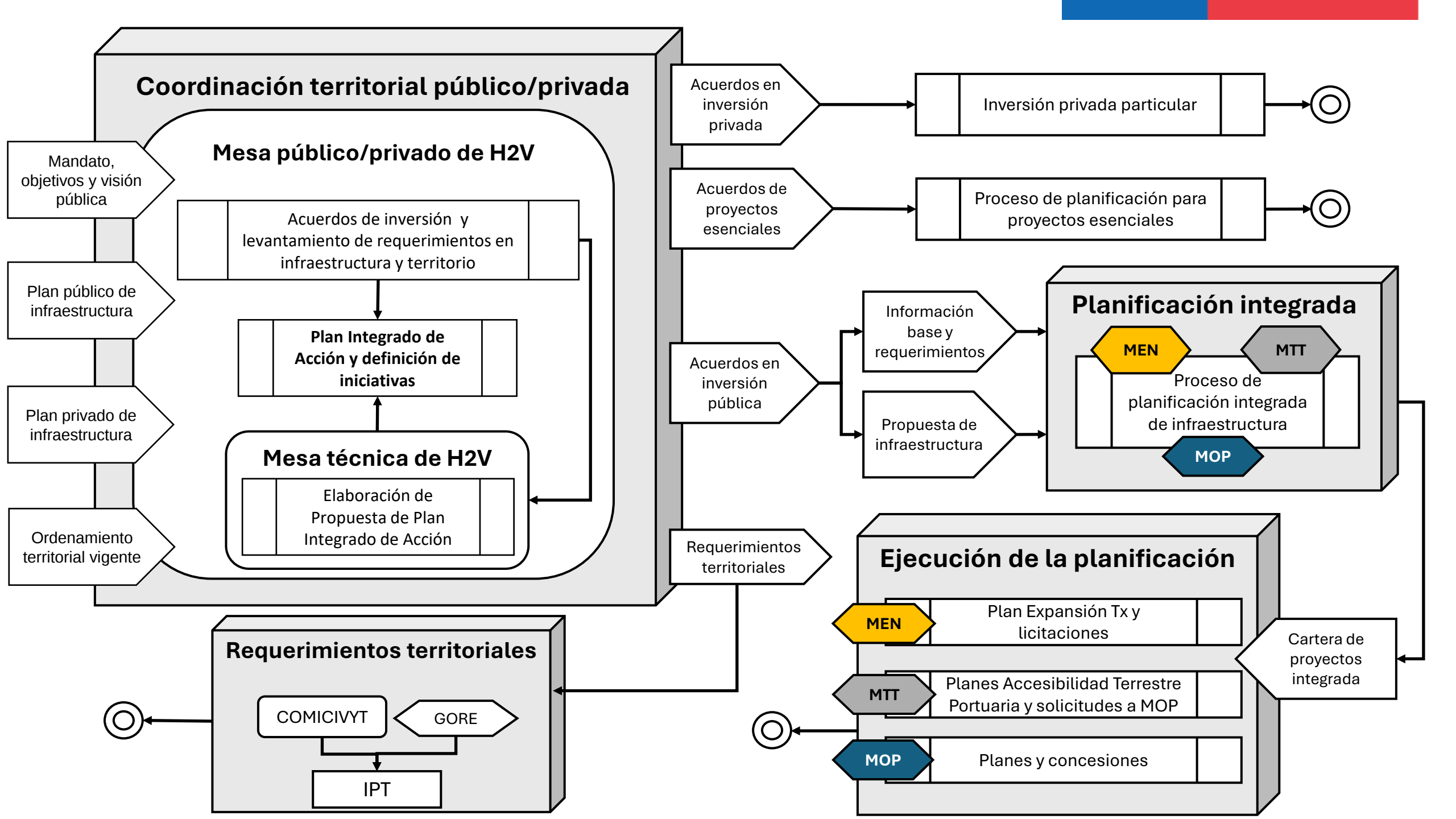
Participación ciudadana y planificación integrada para el desarrollo de la industria

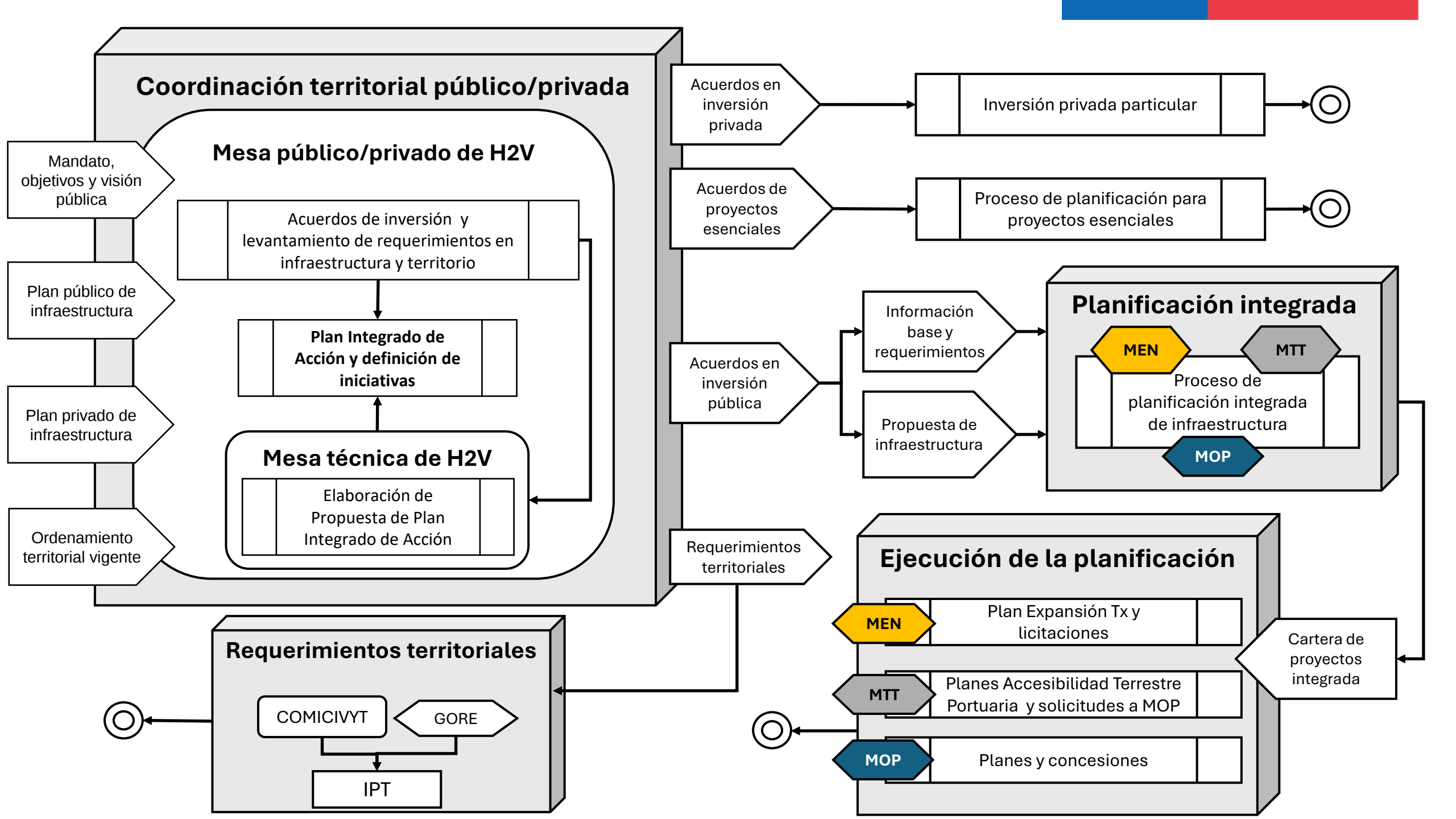
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Viabilidad y sustentabilidad de la infraestructura para la industria del H2V depende de una efectiva participación de la ciudadanía en el ciclo de vida de los proyectos de inversión | <ul style="list-style-type: none">• Fomentar inclusión de la ciudadanía: comunicación transparente y educativa y asegurar licencia para operar. |
|---|---|

2c

Modelo de coordinación e integración

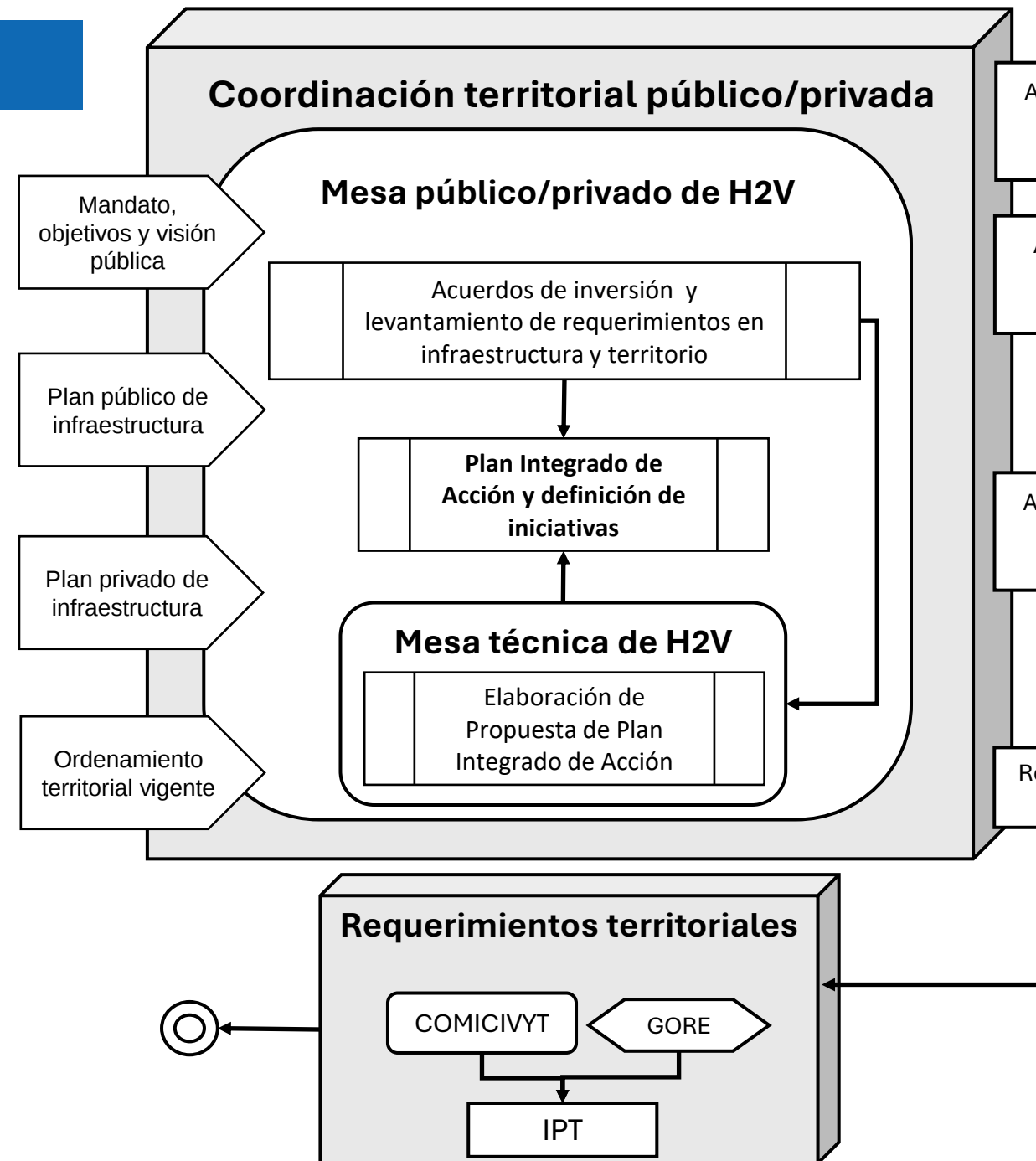


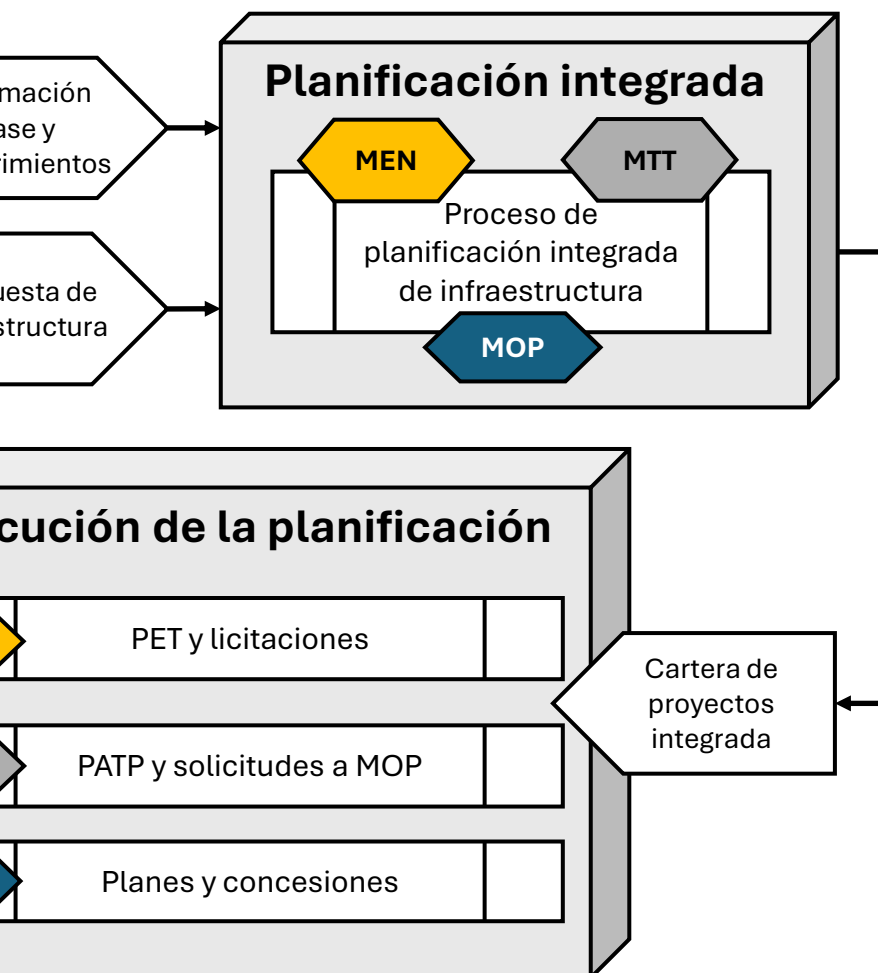
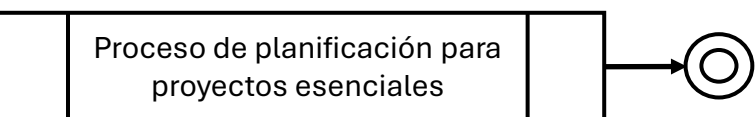
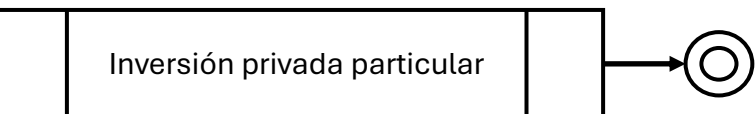




Objetivos de la mesa

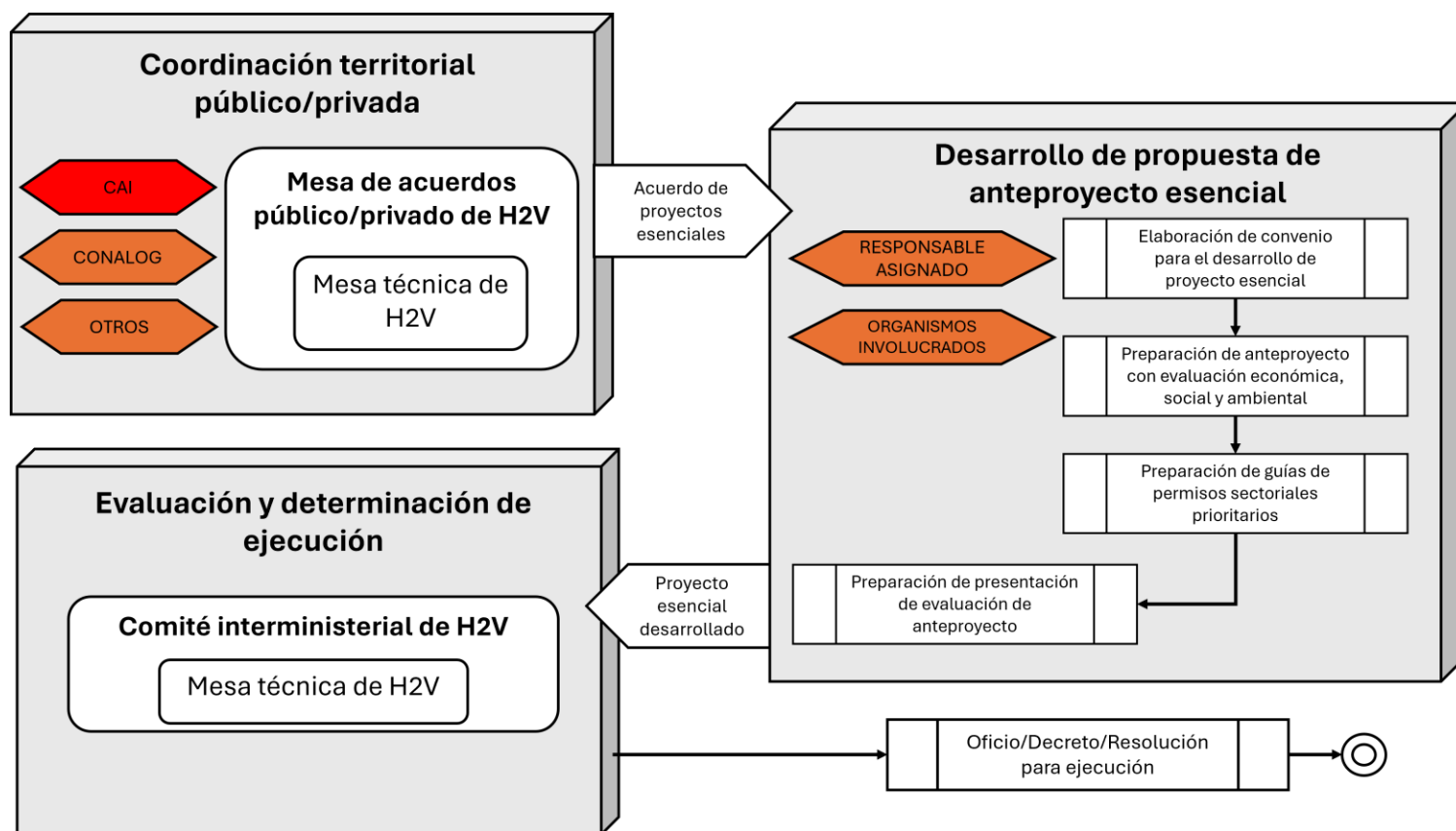
- ❑ Levantar información y acuerdos sobre una visión de objetivos públicos ya definidos.
(Comité Interministerial y Hoja de Ruta regional)
- ❑ Desarrollar la coordinación entre las iniciativas privadas junto a la visión y objetivos del ente público tanto a nivel nacional como local.
(Plan Integrado y Definición de Iniciativas)
- ❑ Determinar **proyectos esenciales** para la cadena de valor del H2V desde el territorio.
- ❑ Resolver **brechas en aspectos de OT y el uso del territorio** para el desarrollo industrial de H2V.
- ❑ Mantener **aspectos de sustentabilidad** de la infraestructura con enfoque territorial.





- El conducto de proyectos esenciales permite la confección de anteproyectos sin tener que esperar a su integración a las carteras sectoriales respectivas.

Este contiene dentro de sí una preparación de guías para permisos sectoriales y evaluación económica, social y ambiental con tal de relevar un anteproyecto completo.



El objetivo central de esta denominación es **seguir una vía específica, particular y paralela a la planificación usual**. Direccionando y especificando el proceso de planificación de forma integrada y prioritaria.

Se entenderá por **proyecto esencial** de infraestructura aquel proyecto **que no le sea factible seguir las vías usuales de coordinación territorial público /privada de inversión privada, concesionada o pública** y que cumpla con alguno de los criterios siguientes:

Criterios para la denominación de proyectos esenciales

- ✓ Tiene **prioridad estratégica** y es de alto impacto al facilitar/impulsar el desarrollo de polos industriales de gran escala, priorizando iniciativas que **integren diversos sectores económicos** en el marco de las prioridades definidas a nivel país
- ✓ Implica el **desarrollo coordinado de un conjunto o portafolio de proyectos e iniciativas**, agrupados en torno a **un programa común** (con objetivos compartidos) **o programa de proyectos esenciales**
- ✓ Requiere una **implementación inmediata o con prioridad de implementación** por lo cual **necesita que se minimicen/aceleren o cumplan como mínimo los plazos legales** en el proceso de aprobación **de los permisos sectoriales**
- ✓ Requiere **plazos acelerados de implementación**, tenga impacto en múltiples ámbitos, requiera **coordinación entre varios organismos del estado**, así como también **requiera el uso de grandes cantidades de capacidades y recursos** de estos organismos.



2d

Recomendaciones

Resultados: Metodología levantamiento Recomendaciones

Taller Antofagasta



Antofagasta

- 25 asistentes del mundo público, privado y académico
- Empresas relevantes como Gasco, MAE (proyecto Volta), Engie, Clúster de Energía, entre otros.

Taller Santiago



Santiago

- 10 asistentes del mundo público y privado de alto impacto y con incidencia en sus ámbitos de competencia
- Representantes del CPI, Anglo America, COMICIVYT, H2 Chile, SEP, Soventix, entre otros.

Resultados: Recomendaciones

Proyectos esenciales

- Se identifica como **una de las propuestas de mayor impacto para la implementación y desarrollo de la infraestructura requerida por la industria**, como tensionador de la discusión política y “enforcer” de coordinación.
- Como complemento, la generación de **demanda a través de *off-takers* nacionales es fundamental** para la instalación de la industria (y su infraestructura) en el país. **Se recomienda considerar que proyectos responsables de abarcar demanda de H2 de “diversos colores” y otros derivados sean considerados como habilitadores de futuros proyectos esenciales.**
- También como complemento, diseñar mecanismos de compra con algún nivel de subsidio y agregación de demanda desde el Estado. Ej. subasta piloto realizada por el Gobierno de Alemania (mecanismo H2Global).

Incentivos para la adhesión a la mesa de trabajo regional

- Dada la existencia de múltiples iniciativas de coordinación en formato mesa ya existentes **es necesario que esta nueva comisión provenga con un mandato legal que dé fuerza de decisión y transparencia internacional.**
- **Generar incentivos de diversa índole** como por ejemplo:
 - ✓ **Incorporar instrumentos CORFO** (como el Facility) **a iniciativas privadas que participen de la mesa regional**
 - ✓ Esclarecer las **disposiciones de terrenos y el OT** para entes privados participantes, donde se emplacen los proyectos.
 - ✓ **Incorporación de iniciativas privadas a proyecto esencial de Valle de H2 y participación de la sociedad y otros actores.**
- **La incorporación en la mesa de trabajo**, con cierto nivel de transparencia, genera un ambiente donde **la coordinación privada no se entienda como un esfuerzo de monopolización.**

Resultados: Recomendaciones

Ordenamiento Territorial y disposición del territorio

- Resolver discrepancias entre la licitación de terrenos y su respectivo ordenamiento de uso vigente, previo a su disposición. Hoy, esto presenta **complicaciones presupuestarias** para las DOM y los GORE en su conjunto, y **pueden ser solventadas** o apoyadas a través de instrumentos CORFO o programas del Ministerio de Economía.
- Modificar los instrumentos de planificación territorial es crítico para permitir el desarrollo de proyectos de H2V. Suplementar con fuentes de financiamiento y apoyo técnico a los municipios.

Liderazgo y coordinación pública/pública – pública/privada

- Disminuir coordinación público-público y no generar incertidumbre al inversionista privado
- Reducir déficit de coordinación y ordenamiento entre los actores público/privado, “exceso de mesas de trabajo”, ausencia de conducción. Se sugiere **revisión, priorización y fusión de instancias territoriales y nacionales** y entrega de **herramientas vinculantes para la planificación**.
- En materia de liderazgo dentro de las mesas de trabajo **se recomienda la presencia**, con respectivas instancias de interacción, **de actores públicos productivos de gran escala** –como ENAP o CODELCO-, quienes interactúen con un locutor empoderado y con el resto de los asistentes del mundo productivo.

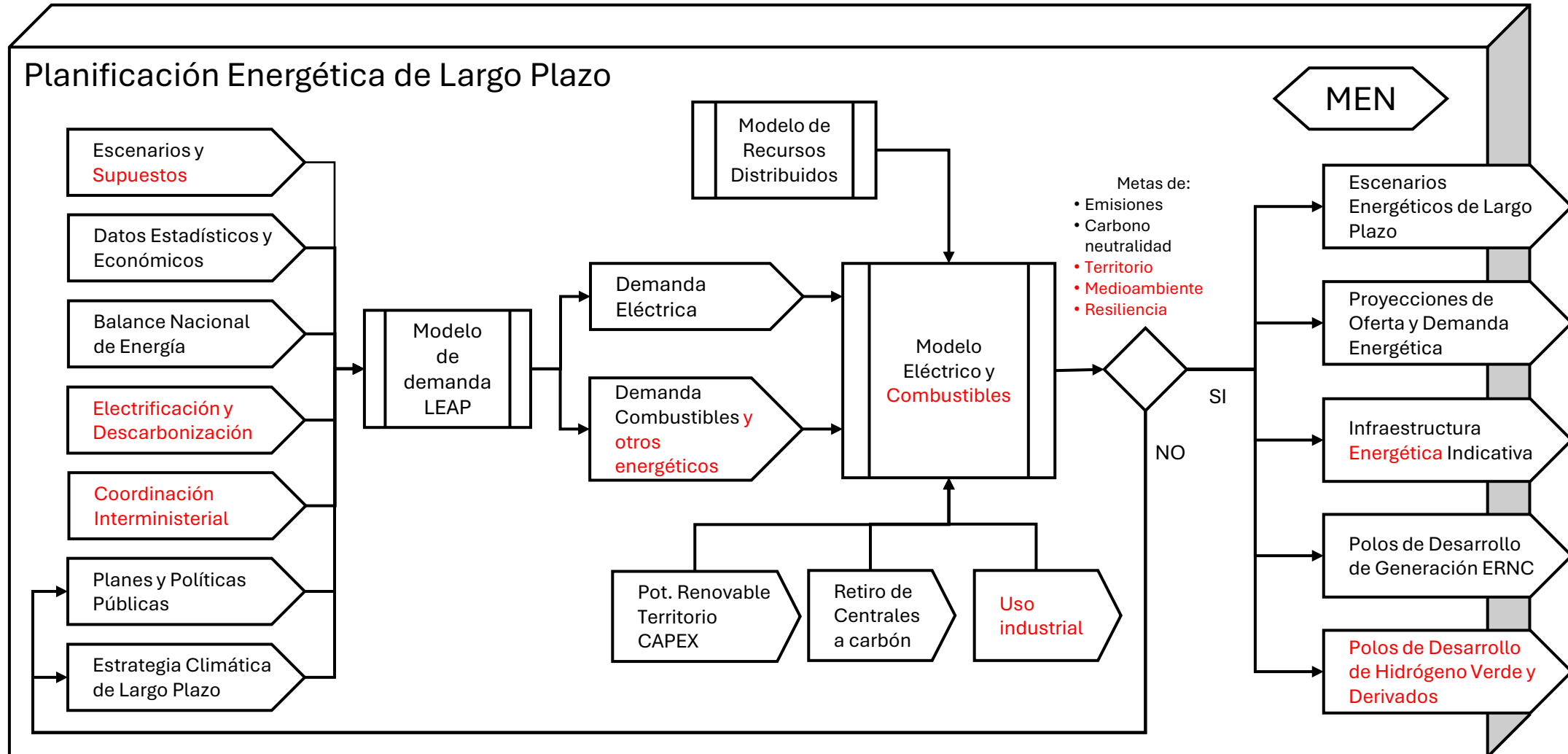
Planificación Integrada de Infraestructura Asociada a la Cadena de Valor del Hidrógeno Verde

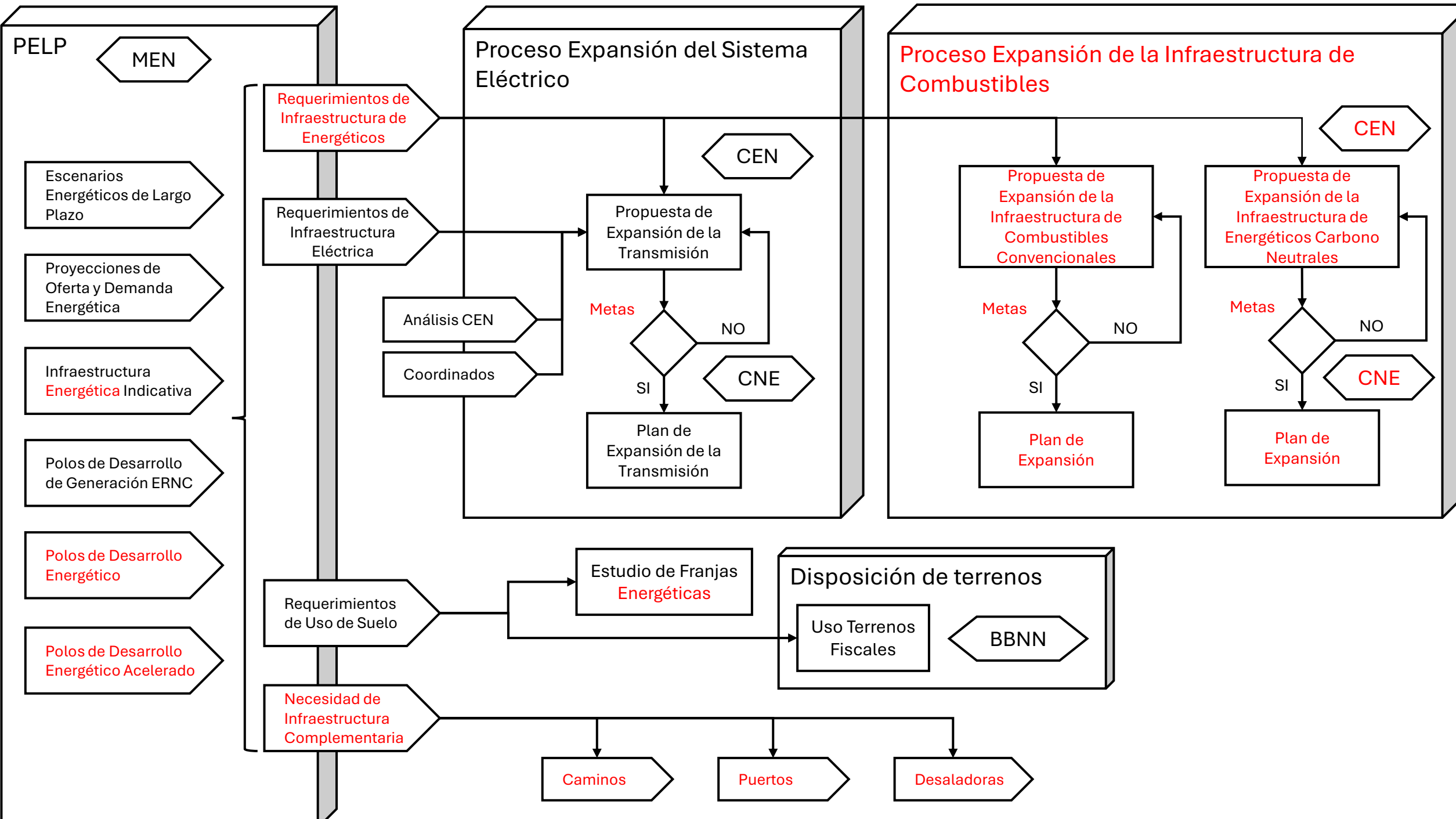
Comisión Regional de Hidrógeno Verde Antofagasta

Octubre de 2024



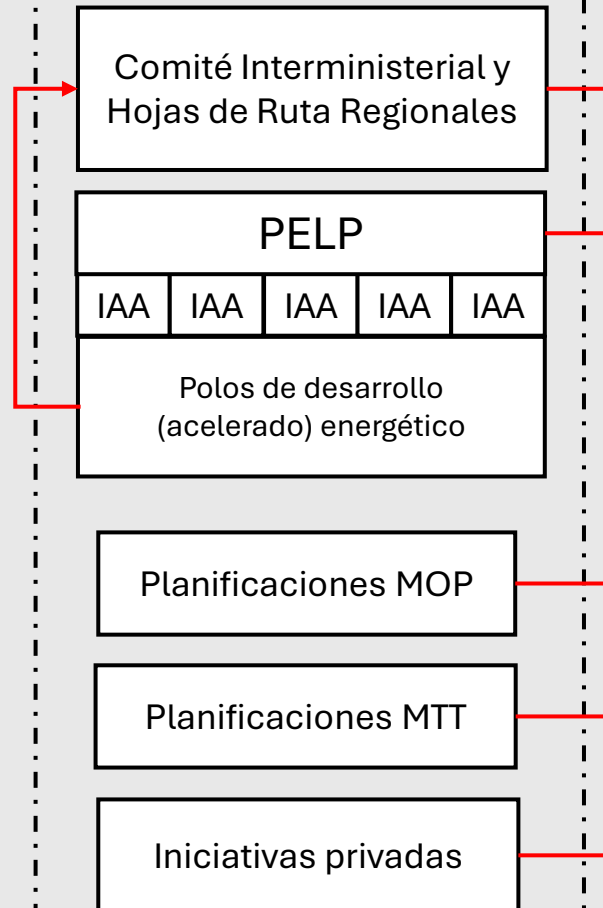
Extensión a la planificación energética



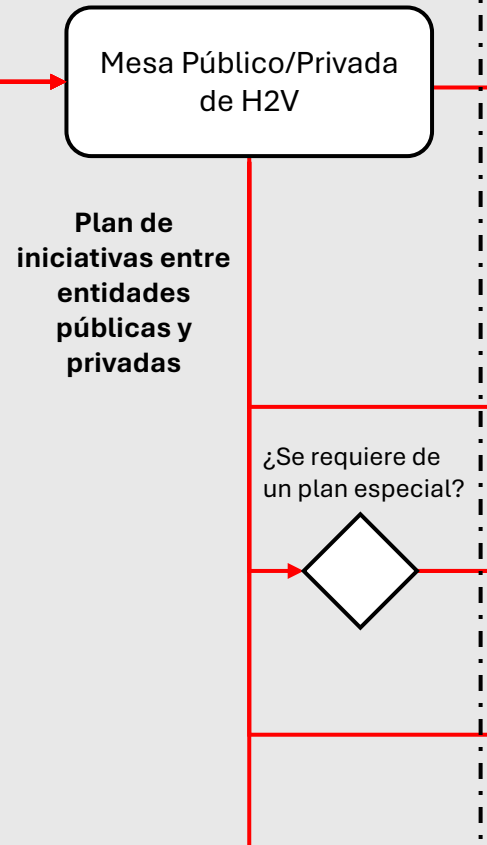


Pasos para el desarrollo de iniciativas

Identificación de polos



Plan de iniciativas



Integración de planes y requerimientos

