



CONSEJO
GEOTÉRMICO



Mesa de Geotermia: lecciones y desafíos para la región



Consejo Geotérmico

Directrices del Consejo

- Empresas desarrolladoras de proyectos.
- Objetivo es promoción y desarrollo de la energía geotérmica en el mercado chileno.

Trayectoria del Consejo

- 2012: Conformación del Consejo Geotérmico.
- **2017: Participación activa en la Mesa Geotérmica liderada por Ministerio de Energía.**
- 2018: Cierre de la Mesa Geotérmica.
- 2018: Organización del evento "Chile: Liderazgo Transformador en Sustentabilidad Energética".
- **2019: Participación activa en discusiones regulatorias.**

Perspectiva de la industria

- Más de **MMUS\$ 565 de inversión privada en exploración y desarrollo** en el país en los últimos 10 años.
- 10 años de exploración superficial en varios lugares del país.
- Potencial de 3.500 MW explotables económicamente.
- **Proyectos de empresas del Consejo podrían representar más de 400 MW en la próxima década.**

Empresas del Consejo



Proyectos geotérmicos más avanzados en Chile

Característica	Mariposa	Tolhuaca	Cerro Pabellón	Tinguiririca
Empresa Desarrolladora	EDC / Enerco	Transmark	GDN	Energía Andina
MMUS\$ Invertidos en desarrollo	40	100	385	40
Potencial (P90)	240 MW	220 MW	114 MW	200 MW
Estrategia Desarrollo	100 MW (50 + 50)	100 MW (50 + 50)	48 + 33 + 33 MW	100 MW (50 + 50)
Ubicación	Laguna del Maule VII Región, Chile	Volcán Tolhuaca VIII-IX Regiones, Chile	Ollagüe II Región, Chile	Tinguiririca VI Región, Chile
Fecha entrada (si se toma decisión en 2019)	Q4 2024 (1° unidad) 2026 (2° unidad)	Q1 2024 (1° unidad) 2024 (2° unidad)	Q2 2020 (3° unidad) 2024 (4° unidad)	2024 (1° unidad) 2026 (2° unidad)

Mesa de Geotermia - resumen



Metodología

- 8 talleres + 2 sesiones de *petit comite*
- 15 meses de trabajo

Participantes

- Ministerio de Energía - liderazgo
- Banco Mundial - financiamiento
- Fundación Chile – secretaría técnica
- CE Universidad de Chile / Cubillos & Evans - consultores técnicos
- Consejo Geotérmico / ACERA / ACHEGEO / Colegio de Ingenieros - industria
- CEGA U. de Chile / UTFSM – academia
- ENAP / Empresas mineras (clientes) / Prestadores de servicios - empresas

Principales resultados

- Análisis de costos reales de desarrollo en Chile
- Modelación de corto y largo plazo
- Propuestas de políticas públicas
- Contexto futuro: necesidad de energías de base renovables y flexibles
- Mecanismos de mitigación de riesgos

Mesa de Geotermia – snapshot



Methodology

- 8 workshops + 2 *petit comité* sessions
- 15 months

Participants

- Ministerio de Energía - leadership
- Banco Mundial - financing
- Fundación Chile – secretary
- CE Universidad de Chile / Cubillos & Evans - consultants
- Consejo Geotérmico / ACERA / ACHEGEO / Colegio de Ingenieros - industry
- CEGA U. de Chile / UTFSM – academy
- ENAP / mining companies (clients) / services suppliers - companies

Main results

- Real costs analysis for industry development in Chile
- Short and long term modeling
- Public policies proposals
- Future need of renewable load energies
- Mitigation risk instruments

Objetivo – Purposes

- Qué tenemos?
- Qué hemos hecho?
- Qué falta?

Oportunidad de posicionar a la geotermia con realismo y fundamentos técnicos y económicos de consenso

- What we have?
- What we have done?
- What is missing?

Opportunity for positioning the geothermal energy with realism and common technical and economic foundations

Contexto – Context

- **Ajuste de precios de la energía**
- **Mito sobre costos de la geotermia**
- **Penetración energías renovables variables (solar y eólica)**
- **Descarbonización?**

- **Adjustment of energy prices**
- **Myth about geothermal costs**
- **Penetration of variable renewable energies (solar and wind)**
- **Decarbonization?**

Participantes – Participants

- **Ministerio de Energía**
- **Banco Mundial**
- **Fundación Chile**
- **Consejo Geotérmico**
- **ACERA**
- **ACHEGEO**
- **Colegio de Ingenieros**
- **Centro de Energía U. de Chile**
- **CEGA U. de Chile**
- **UTFSM**
- **Empresas energía**
- **Empresas mineras**
- **Empresas prestadoras de servicios para la geotermia**

Cronograma de trabajo

Etapa 0: Costos de la Geotermia

Dic-16 a Mar-17

Talleres: 1, 2, 3-A

- Industria presenta los costos reales de desarrollo en Chile
- Se determina LCOE competitivo Geotermia

Etapa 1: Modelo Largo Plazo

Mar-17 a Sep-17

Talleres; 3-B, 4, 5

- Mesa define los supuestos de la modelación de largo plazo
- Trabajo CE UChile
- Se estudia desarrollo futuro del sistema
- Se revisa contexto de competencia para la geotermia

Etapa 2: Modelo Corto Plazo

Sep-17 a Nov-17

Talleres: 6, 7

- Mesa define los supuestos de la modelación de corto plazo
- Trabajo CE UChile
- Se estudia la operación de dos años (muestras)
- Se revisa contribución a la seguridad del sistema de la geotermia

Etapa 3: Políticas Públicas

Nov-17 a Feb-18

Taller: 8

- Mesa presenta sus propuestas de políticas públicas
- Trabajo de Cubillos & Evans
- Ministerio analiza carga regulatoria de implementación de las políticas propuestas
- Se emite informe borrador del informe por parte del Ministerio

Working timeline

Phase 0: Costs of Geothermal Energy

● Dec16 – Mar 17

Workshop: 1, 2, 3-A

- Industry presents real costs for developing geothermal projects in Chile
- Competitive LCOE Geothermal is determined

Phase 1: Long Term Modeling

● Mar 17 – Sep 17

Workshop: 3-B, 4, 5

- Roundtable defines the assumptions of long-term modeling
- CE UChile work
- Future development of the system is studied
- Competence context for geothermal energy is reviewed

Phase 2: Short Term Modeling

● Sep 17 – Nov 17

Workshop: 6, 7

- Roundtable defines the assumptions of short-term modeling
- CE UChile work
- The operation of two years is studied (samples)
- Geothermal contribution to the safety of the system is reviewed

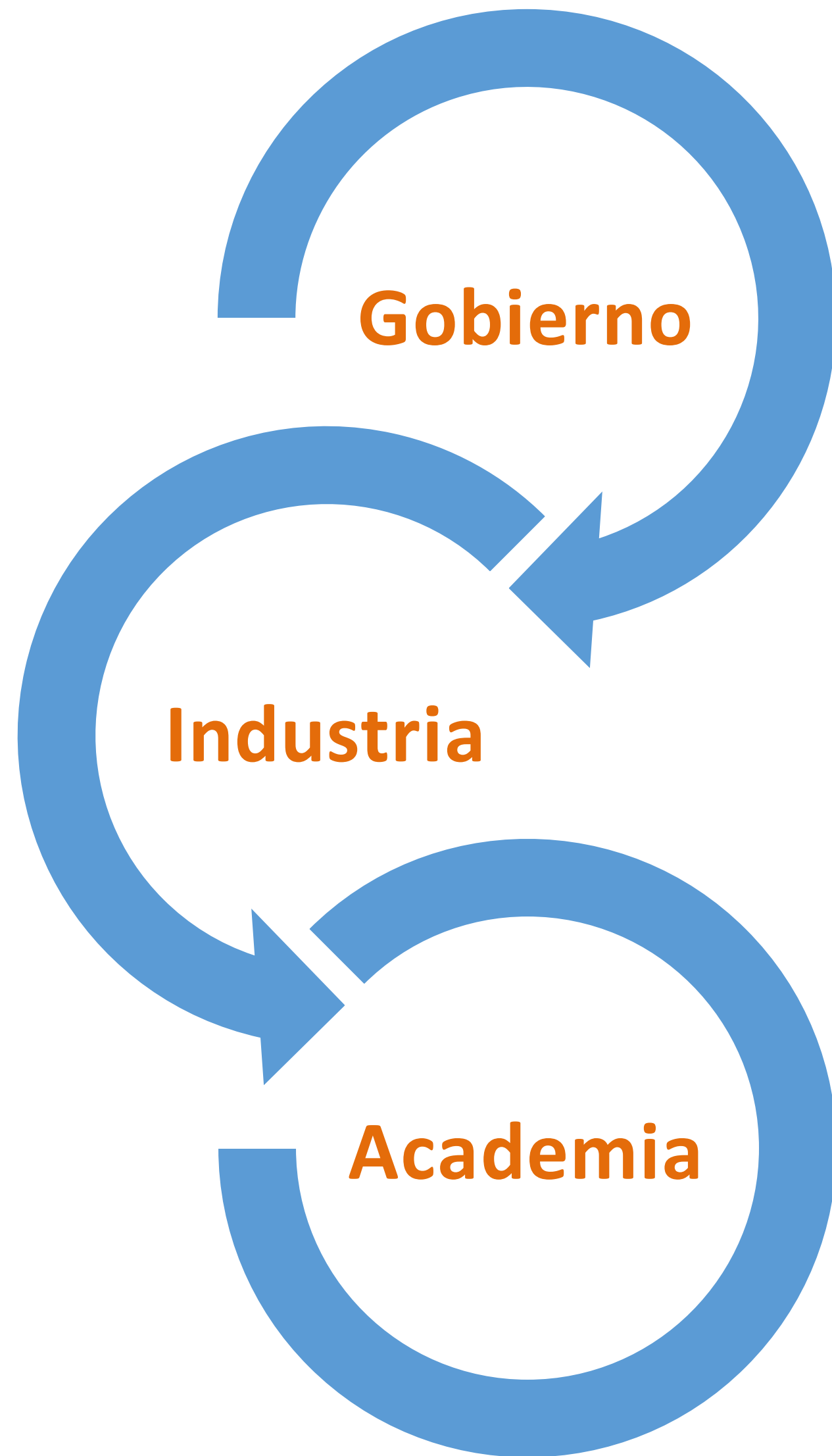
Phase 3: Public Policies

● Nov 17 – Feb 18

Workshop: 8

- Roundtable presents its public policy proposals
- Work of Cubillos & Evans
- Ministry analyzes the regulatory burden of implementation of the proposed policies
- A draft of the report is issued by the Ministry

Roles

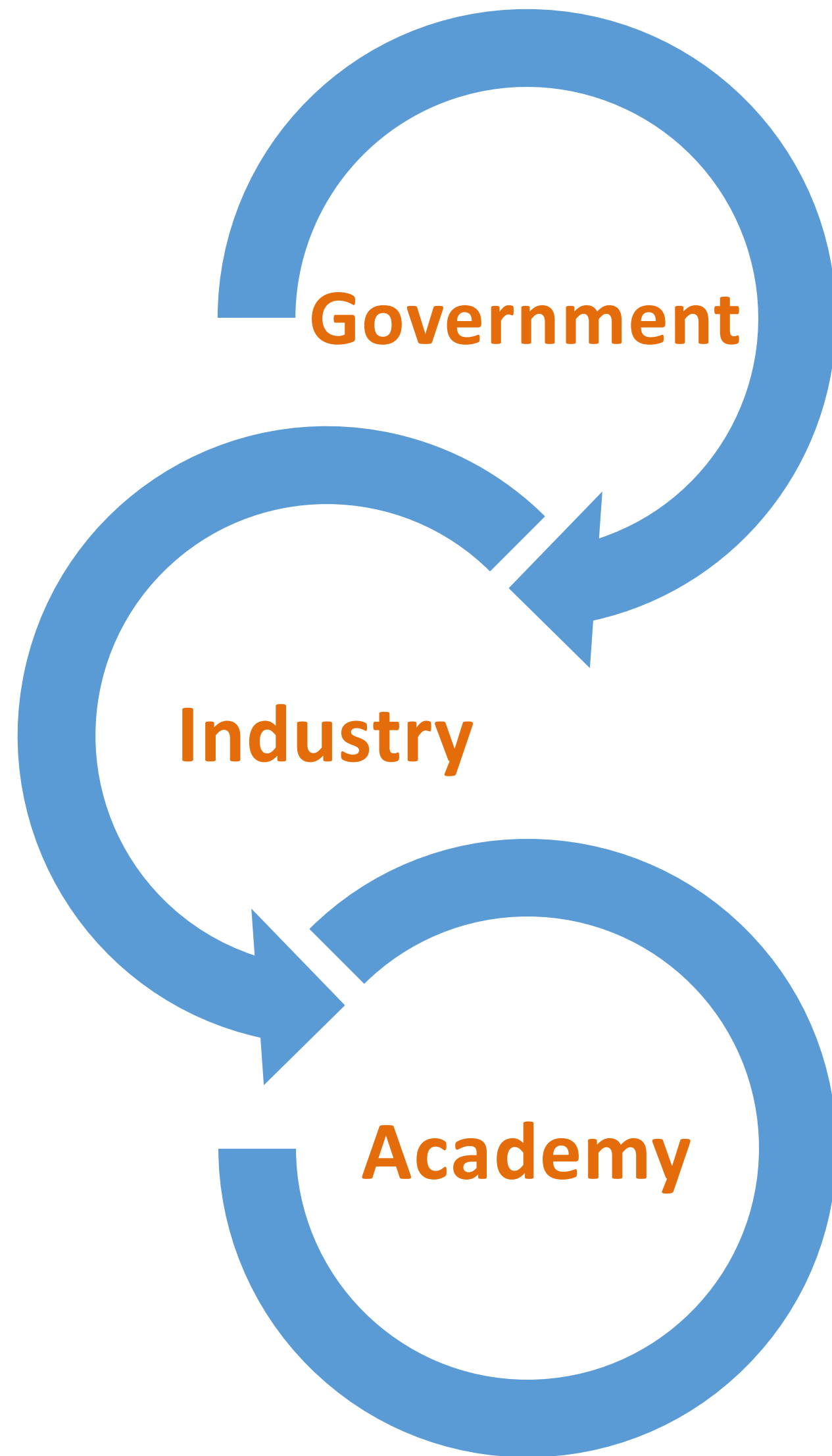


- **Liderazgo**
- **Mirada de largo plazo**
- **Visión multisectorial**
- **Alineación con políticas públicas**

- **Liderazgo**
- **Información**
- **Conocimiento**
- **Estándares internacionales**

- **Conocimiento**
- **Credibilidad**
- **Creatividad**
- **Independencia**

Roles



- **Leadership**
- **Long-term view**
- **Multi-sector approach**
- **Alignment with public policies**

- **Leadership**
- **Information**
- **Knowledge**
- **International standards**

- **Knowledge**
- **Credibility**
- **Creativity**
- **Independence**

Aprendizajes - Learnings

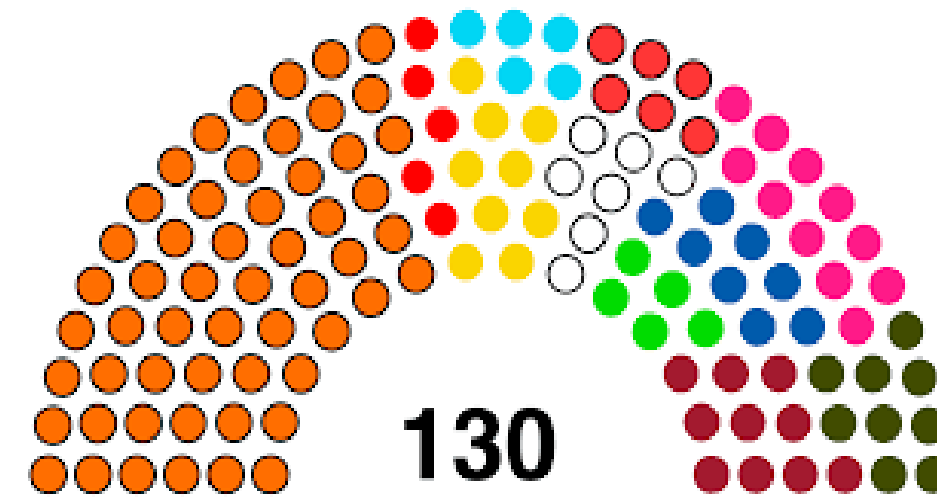
- Trabajo público-privado
- Rol de la academia
- Apoyo de organismos multilaterales
- Fundamentos técnicos
- Transparencia

- Public-private work
- Role of the academy
- Support from multilateral organizations
- Strong technical fundamentals
- Transparency

La Mesa de Geotermia no fue una meta sino un punto de partida

The Geothermal Roundtable was not a goal but a starting point

Desafíos - Challenges



Recomendaciones - Recommendations

- **Cada país es distinto (no copiar y pegar)**
- **Consenso en objetivos**
- **Definición de línea base**
- **Metodología**
- **Roles**
- **Confianza**
- **Expectativas**

- **Each country is different (don't copy paste)**
- **Objectives**
- **Baseline**
- **Methodology**
- **Roles**
- **Trust**
- **Expectations**



CONSEJO
GEOTÉRMICO



Muchas gracias