



**El Instituto de Ingenieros de Chile desarrolla su labor fundamentalmente a través de sus Comisiones de Estudio. Estos grupos de trabajo sesionan periódicamente en nuestra sede de acuerdo a un plan de actividades previamente aprobado por el Directorio; generalmente concluyen su labor con un Informe Final con sus conclusiones.**

Este año terminan su labor y están en periodo de la confección de su Informe final las siguientes Comisiones:

- Comisión Ingeniería y Desastres. Presidenta Sra. Silvana Cominetti
- Comisión Análisis de las Especialidades de Ingeniería Civil Existentes en Chile. Presidente Sr. Iván Álvarez
- Comisión de Ordenamiento Territorial. Presidente Sr. Rodrigo Gómez
- Políticas Públicas e Infraestructura. Presidente Sr. Germán Millán

□



**COMISIÓN**

**INGENIEROS EN LA HISTORIA PRESENTE**

<input type="text"/>	Presidente
----------------------	------------

Sr. Ricardo Nanjarí R.
------------------------

**1.- Generalidades**

La idea surge como una necesidad de conservar la historia de los ingenieros, escuchando los testimonios desde las fuentes originales, por medio de entrevistas, reconociendo el contexto y las experiencias humanas asociadas.

El producto final será una publicación donde aparezca el resultado de las entrevistas realizadas, más un capítulo que enlace las historias personales con la historia presente de la ingeniería y el devenir del país.

### **2.- Objetivos del trabajo**

Entrevistar a ingenieros que hayan contribuido o estén contribuyendo al desarrollo del país, a su profesión o en distinto ámbitos, como universidades o instituciones tales como el Instituto, el Colegio u otras. Recoger su historia, desde el lado más humano, pero con énfasis en sus aportes.

Buscar factores comunes o sellos, que identifiquen a los ingenieros por formación, más allá de los conocimientos técnicos que posean.

Rescatar a partir de las historias personales de ingenieros principalmente antiguos, parte de los aportes realizados, para que no se pierdan en el tiempo.

### **3.- Miembros de la comisión**

Ricardo Nanjari – Presidente de la comisión

Juan Carlos Bravo

Alejandro Steiner

Ximena Vargas

Miguel Ropert

Tomás Guendelman.

4.- Se analizan algunos criterios a validar para escoger a los ingenieros destacados:

Ingenieros con más de 30 años de profesión (dar preferencia y prioridad a los mayores e ir agregando posteriormente al resto)

No es necesario que pertenezca al Instituto, pero sí que cumpla los requisitos para pertenecer.

Los criterios posibles para el reconocimiento serán los siguientes:

- Que haya prestado servicios al país, a la profesión de ingeniero o a la enseñanza de la ingeniería en instituciones (como Universidades o Servicio público).

- Que haya realizado acciones que excedan el desempeño normal y eficiente o haya realizado o participado en un trabajo científico o tecnológico de relevancia.

- Que haya contribuido al mejoramiento de las relaciones y convivencia humana en las organizaciones dedicadas a los procesos de producción de bienes o servicios.

No es un premio sino un rescate de la historia presente, para conservarla como legado para el futuro.

## 5.- Plan de trabajo:

### 1. Primera etapa (mayo):

Aprobación de objetivos por parte del Directorio

Acordar requisitos definitivos para entrevistados

### 3. Segunda etapa (mayo-junio):

Definir cuestionario de preguntas

Comenzar a construir listado de invitados (priorizar edad)

### 4. Tercera etapa (de junio 2017 a junio 2018):

Realizar prueba de cuestionario con algunos invitados (modalidad envío o presencial) (Según estados de salud)

Seleccionar 20-30 invitados para aplicar cuestionario.

Aplicar cuestionario enviado

Aplicar cuestionario presencial

### 5. Cuarta etapa (junio 2017 a diciembre 2018):

Reunir entrevistas y analizar consistencias

Construir la historia de la ingeniería que nace de las historias personales.

Dar forma a informe o libro

Planificar próximas etapas para continuidad del proyecto.



**COMISIÓN**

**ELECTROMOVILIDAD OPORTUNIDADES PARA LA INGENIERÍA CHILENA**



Presidente

Sr. Javier García M.

Los sistemas de transporte están experimentando varias disrupciones significativas las que transformarán la movilidad en los años futuros. Ellas incluyen los vehículos eléctricos, la movilidad autónoma, la economía compartida y la irrupción de tecnologías de información en la provisión de servicios. Es difícil pronosticar cómo será el transporte en algunas décadas porque hay diferentes tendencias subyacentes a cada disrupción, por lo cual, una combinación de ellas hace más complejo un pronóstico. En todo caso, dependiendo de las regulaciones y de las opciones que tanto, productores, proveedores y consumidores tomen frente a estas opciones, los impactos en calidad de vida, tiempos de viaje, emisiones de gases de efecto invernadero, uso del espacio público, entre otras, pueden ser profundos.

Dentro de las transformaciones citadas, destaca la movilidad eléctrica como un cambio tecnológico que reemplazará el motor de combustión interna (ICE) por el motor eléctrico. Actualmente, la penetración de vehículos eléctricos (EV) es relativamente baja, lo cual se explica por el precio significativamente más alto de un EV en comparación con un ICE equivalente. Este mayor precio depende en forma muy importante, del costo de la batería. Sin embargo, los desarrollos recientes hacen pensar en que una paridad en precio se alcanzará dentro de la próxima década. De hecho, el precio del kWh almacenado se redujo en más de dos tercios en los últimos 8 años.

Desde el punto de vista ambiental, los EV ofrecen una ventaja significativa comparados con los ICE. No tienen emisiones de tubo de escape. Es decir, los EV no emiten gases de efecto invernadero (GEI) ni contaminantes locales como óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, ni material particulado. En un contexto de ciudades contaminadas donde el transporte terrestre es responsable de más de tres millones de muertes prematuras al año (OECD, 2016; OMS, 2016) en el mundo, y en Chile de unas cuatro mil (Cifuentes, cita), este atributo puede dar un alivio

importante al combate contra la contaminación atmosférica. En el caso de la mitigación del cambio climático, los EV tienen la promesa de reducir significativamente las emisiones del sector transporte, aproximadamente un tercio de las emisiones totales, siempre que la generación eléctrica correspondiente se haga sobre la base de fuentes renovables, con emisiones bajas o nulas de GEI. Si la matriz de generación que sustenta la movilidad eléctrica tiene una proporción importante de generación basada en combustibles fósiles, el beneficio ambiental se transforma en un desplazamiento de las emisiones, desde la ciudad donde circulan los vehículos a la o las centrales donde se genera electricidad.

Como se indicó, la participación de mercado de los vehículos eléctricos es todavía menor. Sin embargo, el mercado está creciendo en forma acelerada, principalmente por China y por algunos países y ciudades europeas que han decidido renovar sus flotas de vehículos livianos, para combatir los problemas de contaminación atmosférica. Las cifras de venta confirman lo indicado anteriormente. Entre los años 2010 y 2016, las ventas anuales globales de vehículos eléctricos crecieron a un promedio anual de 133%, desde un poco menos de 16.800 vehículos en el año 2010 a 2 millones, a fines del año 2016. Se espera que, en un plazo de 20 años, estos superen a los autos de combustión interna. Corfo estima que la flota mundial de vehículos eléctricos aumentará desde la cifra actual, dos millones, hasta alrededor de 140 millones en el año 2035.

En relación con el uso de materiales, la movilidad eléctrica tiene repercusiones importantes. Por un lado, implica una disminución en el uso de combustibles fósiles si la electricidad es producida con fuentes renovables. Por otro, significa un aumento significativo del uso de ciertos metales como cobalto, cobre y litio. Un vehículo con motor de combustión interna contiene en sus diferentes componentes mecánicos y eléctricos, alrededor de 20 kilos de cobre, en tanto que un vehículo eléctrico requiere alrededor de 80 kilos de cobre, es decir, cuatro veces más. El aumento en el parque vehículos eléctricos y el mayor consumo unitario de cobre de ellos incidirán en la demanda de cobre. Se estima que esta podría llegar a los 12 millones de toneladas anuales, es decir, más del 70% del consumo mundial actual.

Chile, con una producción de cobre cercana a 6 millones de toneladas anuales ha alcanzado en los últimos años, una participación en el mercado global de 32%. Chile es además un importante productor de litio, el que se vende a empresas en el extranjero que tienen la capacidad de fabricar celdas o baterías que son integradas finalmente en los automóviles eléctricos. La demanda proyectada de Litio, para el año 2015 es de al menos 700 mil toneladas, en tanto que para el año 2035, esta estará comprendida entre 1,2 y 1,6 millones, pudiendo el Salar de Atacama suplir la tercera parte de esta demanda.



La electromovilidad es una oportunidad importante para desarrollar productos de mayor valor agregado, los que podrían ir desde la manufactura de componentes, hasta la integración de éstos en los vehículos eléctricos. Al respecto, CORFO, dependiente del ministerio de Economía, acaba de lanzar una licitación para un Instituto Tecnológico que promueva investigación y desarrollo en relación al litio y sus usos. De acuerdo a la convocatoria, se espera que el instituto desarrolle “(...) nuevos materiales e innovaciones que agreguen valor al litio, sales y otros materiales en la cadena de suministro de la electromovilidad y el crecimiento verde”. Adicionalmente, CORFO estableció recientemente nuevos contratos con SQM y Albemarle para exigirles cuotas de producción y promovió, en el marco de la Convocatoria de Valor Agregado de Litio, el ingreso al país de empresas que tuvieran la capacidad de generar productos con valor agregado en base a este metal. Las empresas que ganaron la convocatoria fueron: Molymet de Chile, SAMSUNG SDI Co. Ltd. y POSCO de Corea y Sichuan Fulin Industrial Group Co. Ltd. de China; el Ministerio de Energía por su parte, elaboró el documento: Estrategia Nacional de Electromovilidad, un camino para los vehículos eléctricos, documento que fue suscrito además por los ministerios de Transportes y Telecomunicaciones y Medio Ambiente y que busca responder a la pregunta: ¿qué debemos hacer para alcanzar la meta propuesta de reducciones de consumo energético y emisiones de forma armónica con el resto de las políticas del país? En forma complementaria, desde el punto de vista de los ingenieros la pregunta más importante es: ¿qué debemos hacer para alcanzar el desarrollo económico y social mediante la incorporación de valor a nuestras exportaciones?

El desafío para nuestro país es aprovechar la oportunidad que ofrece la electromovilidad para promover una industria que agregue valor en la cadena de suministro, de modo que el desarrollo vaya de la mano con la generación de conocimiento y el avance tecnológico. No deseamos que el país se limite a la explotación de recursos naturales y desaproveche las capacidades técnicas y de gestión existentes para ir más allá de la exportación del recurso natural sin mayor valor agregado. Es tiempo ya de plantearnos nuevos desafíos, liderados desde la ingeniería, que nos lleven a desarrollar las capacidades científicas y tecnológicas existentes y desarrollar las que faltan para que el país se beneficie de mejor manera de sus recursos naturales.

La electromovilidad ofrece una oportunidad para el país, el desafío es aprovecharla al máximo.

### **Programa de trabajo.**

Enero: convocatoria, invitación a miembros del Instituto de Ingenieros a conformar el grupo de trabajo.

Marzo: primera sesión de trabajo. Definición del plan de acción, invitados e hitos.

Presentaciones propuestas (a revisar por los miembros de la comisión).

Abril: Presentación, ministerio de Energía.

Mayo: presentación, empresas relacionadas con el cobre y litio, oportunidades de la electromovilidad.

Junio: presentación de Rodrigo Palma, Universidad de Chile, facultad de Ingeniería, oportunidades de desarrollo en torno al litio (por confirmar).

Julio: Presentación CORFO. Programa de promoción del litio.

Agosto: presentación Asociación Nacional Automotriz, impacto de la movilidad eléctrica en mercado de vehículos. Esbozo de informe, definición de índice, repartición de tareas.

Septiembre: Revisión primer borrador.

Octubre: revisión segundo borrador, redacción introducción y conclusiones.

Noviembre: Borrador final.

Diciembre: presentación al Directorio.



**COMISIÓN**

**PROSPECTIVAS DE LA INGENIERÍA**

Presidente

Sr. Jorge Yutronic F.

### **Plan de trabajo.**

Objetivo.

Identificar y abordar las cuestiones que serán relevantes para la Ingeniería en el futuro, proyectando su impacto en el desarrollo de Chile.

#### **1. Temas iniciales.**

Los temas iniciales considerados para abordar en la CPI fueron:

- Desafíos provenientes de las personas: bienestar, envejecimiento, empleo valioso y otros desafíos.
- Desafíos provenientes de las comunidades y la sociedad en su conjunto: migraciones, multiculturalidad, aumento de población en el planeta, desplazamiento a ciudades y urbanización acelerada, seguridad, sustentabilidad y otros desafíos.
- Avances científicos y tecnológicos: digitalización, inteligencia artificial, nuevos materiales, biotecnología, nanotecnología y otros avances.
- Avances en la renovación económica y social y sus efectos en el desarrollo integrado.
  
- Las respuestas de la Ingeniería a los desafíos y a las posibilidades que brindan los avances.

#### **3. Hechos relevantes.**

- Desde 2017, la Academia de Ingeniería ha venido desarrollando – en el marco de un convenio con CORFO – el estudio “Visión de Futuro de la Ingeniería y de los Ingenieros en Chile.

Este estudio aborda los temas señalados en Anexo A, está en su fase final de edición y será publicado en los próximos meses.

En particular, trata las principales tendencias de la Ingeniería.

- Se ha terminado el Informe de la Comisión de Formación de Ingenieros del Instituto, el cual está en proceso de publicación.

En este informe se abordan algunos temas relevantes de carácter prospectivo para la formación de ingenieros.

- Entonces, varios de los planteamientos sobre prospectivas de la Ingeniería han sido canalizados a través de esos informes.

Por consiguiente, parte del trabajo de la CPI ya no es necesario.

En cambio, ahora conviene profundizar en algunos ámbitos de relevancia para la Ingeniería y el desarrollo de Chile.

Entre otros, los ámbitos en que conviene profundizar por su importancia y urgencia son:

- Prospectivas de la Ingeniería en la Transformación Digital e Industria 4.0 (inteligencia artificial, robótica, manufactura aditiva y otros).
- Prospectivas de la Ingeniería en el Cambio Climático y la Transición Energética.

#### 4. Propuesta de nuevos temas.

Considerando lo expuesto en punto anterior, se propone dedicar la CPI a abordar: **Prospectivas de la Ingeniería Chilena en la Transformación Digital e Industria 4.0**

Los principales temas que se propone considerar son:

- Los mismos temas indicados en sección 2, pero profundizados en su articulación con la Transformación Digital de la sociedad, las industrias y la vida de las personas.
- Los efectos en los tipos y organización de las industrias que emergen de la Transformación Digital y la participación de la ingeniería chilena.
- Las opciones de la Ingeniería en la Transformación Digital y sus efectos en las dedicaciones de las personas, en particular el empleo, y la calidad de vida.
- Las posibilidades de contribución efectiva de la Ingeniería integrada en la Transformación Digital al desarrollo de Chile.

#### 5. Nuevo plan de trabajo propuesto.

- Identificación de nuevos miembros posibles para la Comisión e invitación a participar: septiembre 2018.
- Nueva constitución de la Comisión: octubre 2018.
- Confirmación de objetivos y plan de trabajo de la Comisión: noviembre 2018.
- Deliberaciones iniciales de la Comisión y acuerdo sobre los alcances específicos del trabajo: diciembre 2018 - abril 2019.
- Análisis de las perspectivas internacionales sobre Ingeniería en transformación digital: octubre 2018- abril 2019.
- Análisis de los desafíos y avances, así como de las condicionantes chilenas pertinentes para la prospectiva de Ingeniería en transformación digital: abril -junio 2019.
- Síntesis de prospectiva de Ingeniería en transformación digital válida para Chile con proyección internacional: julio - agosto 2019.
- Generación de Resumen Ejecutivo de Informe de Comisión: septiembre 2019.
- Generación de Informe Final de Comisión: septiembre – noviembre 2019.

- Entrega de Informe a Directorio: diciembre 2019.

## **Anexo A. Temas que aborda Informe de Academia de Ingeniería**

### MEGATENDENCIAS SOCIALES 11

Relación entre STEM y transformaciones sociales

Transformaciones demográficas

Desplazamiento del poder económico global

Urbanización y expansión de las ciudades

Escasez de recursos

Cambio climático

Transformación digital

### DESAFIOS Y TENDENCIAS DE LA INGENIERIA Y LA TECNOLOGÍA

Grandes desafíos de la ingeniería para el siglo XXI

Tendencias de la ingeniería global

Tecnologías emergentes

Perspectivas y desafíos de la ingeniería

OPORTUNIDADES PARA LA INGENIERIA

Oportunidades derivadas de las megatendencias sociales

Oportunidades derivadas de los desafíos de la ingeniería para el siglo XXI

Oportunidades derivadas de las tendencias de la ingeniería global

Oportunidades derivadas de las tecnologías emergentes

OPORTUNIDADES PARA LA INGENIERIA EN CHILE

Aspectos generales







**COMISIÓN**

**INGENIERÍA Y ÉTICA**

Presidente

Sr. Elías Arze Cyr

### Propuesta de Trabajo

#### 1) Objetivo

El objetivo de la comisión será el de analizar la necesidad de contar con criterios o normas de comportamiento ético de quienes detentan el título de ingeniero en Chile.

Para ello se acordarán distinciones entre moral y ética y entre leyes, normas y códigos. Hecho la anterior se abordará la pregunta básica sobre si es necesario o no contar con normas y mecanismos de control ético en la actuación de ingenieros que vayan más allá del cumplimiento de leyes y normas. Para ello se abordará el tema del sentido humano y social de nuestra actividad, de los conflictos a los que se ven enfrentados los ingenieros y, en particular, de los desafíos que plantean el cambio tecnológico y la modernidad.

Se realizará una comparación de la situación en Chile con la de otros países del mundo occidental.

Se considerarán los distintos roles que asumen ingenieros en la sociedad para definir, en caso necesario, el alcance de las propuestas a formular. Se abordará tanto la obligación que el ingeniero tiene hacia la sociedad y el público en general, como el de las relaciones entre colegas.

Se identificarán casos de malas prácticas en los que pudiera existir comportamiento no ético de ingenieros.

Finalmente se propondrá una o más soluciones para Chile.

## 2) Metodología

El trabajo se abordará a través de entrevistas a personas relevantes para el tema.

## 3) Entrevistas

-personas que hubieren realizado trabajos sobre el tema de ética profesional.

-constitucionalista.

-poder judicial.

-gremios de ingeniería.

-facultades de ingeniería.

-contratantes de ingeniería y de ingenieros.

### 4) Programa

- Constitución comisión: Jun18
- Def de conceptos: Jul18
- Respuesta a la pregunta básica: Set18
- Comparación internacional: Oct18.
- Roles que ejercen ingenieros en la sociedad: Nov18
- Ejemplos de malas prácticas: Ene19
- Propuestas: May19
- Doc. final: Ago19.



COMISIÓN

INGENIERÍA Y CIENCIAS DE LA VIDA

Presidente

Sr. Alejandro Steiner T.

Estamos viviendo hoy en día en un mundo que se encuentra en proceso de cambio acelerado, la tecnología está transformando la economía, las empresas, la sociedad y la vida de las personas. Una de las áreas en las que se están produciendo cambios significativos es la de la salud, área en la que la ingeniería tiene un rol cada vez más relevante y en la que la frontera tradicional entre ingeniería y ciencias de la vida es cada vez más tenue. La aplicación de tecnologías de información a la salud está transformando la calidad de vida de las personas, disminuyendo la mortandad y aumentando sus expectativas de vida, el desarrollo de nuevos equipos médicos hace posible la realización de mejores diagnósticos: tomografía, ultrasonido a la vez que facilitan la labor del cirujano, han aparecido, además, nuevas tecnologías que permiten, a modo de ejemplo, construir implantes y prótesis inteligentes y prevenir

enfermedades cardiovasculares.

En las universidades extranjeras, existen programas de ingeniería que vinculan esta profesión con las ciencias de la vida. En Chile esta situación es aún incipiente. El Decano de ingeniería de Universidad de Princeton en USA indica en una entrevista que : &quot;la influencia de la ingeniería biológica en el siglo XXI será profunda y tendrá un gran alcance debido a que la atención moderna de la salud es altamente tecnológica y en ella los ingenieros tienen un rol relevante”. Un ejemplo de ello es la impresión 3D que, desarrollada inicialmente para procesos de manufactura, ha permeado el campo de las aplicaciones médicas, permitiendo actualmente: fabricar audífonos a la medida para cada paciente, construir implantes dentales a partir del escaneo de la mandíbula y su modelado en archivos CAD, reemplazar huesos fracturados en accidentes por implantes impresos en materiales biocompatibles, fabricar prótesis infantiles que pueden ser sustituidas a bajo costo, a medida que los niños van creciendo, realizar impresiones usando como material células vivas para construir orejas artificiales, imprimir células madres, crear vasos sanguíneos e imprimir piel para realizar posteriormente trasplantes en heridas de gran extensión. A largo plazo, se espera que esta tecnología tenga un gran impacto en la fabricación de órganos mediante la bioimpresión de células vivas.

A raíz del gran progreso científico y tecnológico que ha habido en las últimas décadas, se ha producido una importante sinergia entre Ingeniería y ciencias de la vida; los ingenieros informáticos analizan datos genéticos para encontrar indicios de cáncer, los ingenieros eléctricos construyen láseres para realizar mejores diagnósticos médicos, los ingenieros civiles diseñan mejores válvulas cardíacas, los ingenieros mecánicos desarrollan prótesis y los ingenieros químicos desarrollan fármacos más eficaces.

Existen grandes desafíos para la ingeniería en el ámbito de la salud tales como: conocer la forma en la que funciona el cerebro humano, haciendo posible con ello desarrollar nuevos fármacos o diseñar implantes neurales que permitirían realizar el trabajo de células nerviosas dañadas; diseñar medicamentos personalizados, al combinar la información genética de las personas con sus datos clínicos; desarrollar herramientas y técnicas más eficaces para realizar el análisis y el diagnóstico rápido de enfermedades; mejorar la calidad y la eficiencia de atención médica y la respuesta a las emergencias de salud pública al disponer de la información de salud de las personas y de la población en su conjunto; rediseñar las prácticas de atención e integrar redes informáticas de salud locales, regionales, nacionales y mundiales; detectar precozmente el cáncer mediante equipos más sensibles, que permitan identificar de manera temprana las células cancerosas y las moléculas que detectan su presencia y determinar de mejor manera el tipo de droga y la dosificación requerida para cada tipo específico de cáncer y para cada paciente; diseñar mejores métodos de reconocimiento de imágenes para identificar tumores pequeños junto con técnicas para ayudar a los cirujanos a

extirpar completamente las células cancerosas; desarrollar soluciones para curar, reparar, ayudar y/o reemplazar el corazón o sus componentes críticos; diseñar y fabricar implantes electrónicos biocompatibles, que puedan registrar y estimular el cerebro y transmitir de forma inalámbrica los datos registrados al mundo exterior; desarrollar prótesis neuronales o interfaces electrónicas con el cerebro que permitan restaurar o aumentar la función fisiológica.

El avance de la tecnología y la sinergia entre ingeniería y ciencias de la vida generan un mundo de nuevos desafíos y también de oportunidades para la ingeniería y para los ingenieros por lo que se hace necesario tener una discusión profunda, a nivel país, sobre el impacto que están teniendo hoy estas tendencias y el que podrían tener a futuro en el ejercicio de la profesión del ingeniero y en su formación.

La comisión centrará su trabajo en los siguientes temas:

Salud pública, tales como mejorar la calidad y la eficiencia de atención médica y la respuesta a las emergencias de salud pública al disponer de la información de salud de las personas y de la población en su conjunto; rediseñar las prácticas de atención e integrar redes informáticas de salud locales, regionales, nacionales y mundiales.

**Campos**

**Ejemplos de contenidos**

Ingeniería Biomecánica



- Biomecánica
- Biorobótica
- Ingeniería del Sistema Cardiopulmonar
- Wearable & Implantable Technologies
- Sistemas diagnósticos y terapéuticos

### Ingeniería Biomédica

- Bioinstrumentación
- Ingeniería biomédica
- Diagnóstico y tratamiento
- Procesamiento de señales Biomédicas
- Ingeniería de Rehabilitación

### Biofotónica y Bioimágenes

- Imágenes biológicas y medición funcional
- Biosensores
- Imágenes biomédicas y su procesamiento

### Farmacopea personalizada

Infraestructura Hospitalaria

- Criterios de diseño de la infraestructura hospitalaria
- Diseño de infraestructura hospitalaria

Gestión de Organizaciones y

Tecnologías en Salud

- IT en la organización de servicios de salud
- Telemedicina
- Informática médica

## Programa

**Marzo 2019:** Reunión de inicio

**Marzo a abril 2019.:** Validación del programa y de su alcance por los miembros de la comisión que en ese período se integren a ella.

**Mayo 2019:** Establecimiento de un programa y alcance consensuado en el seno de la Comisión y su presentación al Directorio.

**Mayo a Diciembre de 2019:** Invitación a diversas personalidades del mundo de la Ingeniería Biomédica a exponer frente a la Comisión. Preparación del contenido del informe de la Comisión y repartición de las tareas para la preparación del Informe.

**Mayo 2020:** Presentación del Informe de la Comisión al Directorio del Instituto.

□



**COMISIÓN**



**VISIÓN DEL NEGOCIO DEL COBRE, PROPUESTAS E IMPACTOS**

	Presidente
--	------------

Sr. Andrés Fuentes T.
-----------------------

**Plan de Trabajo**

Temas y actividades.

**A.□□□□ □ ¿Qué le podría pasar a la economía chilena si el Grafeno deja obsoleto al cobre en la conducción eléctrica?**

¿Le pasará lo mismo que le ocurrió con el Salitre? R: Sí

¿Es probable que ocurra?

R: Sí

¿Cuándo?  
años más

R: Probabilidad creciente a partir de 10

¿Estamos haciendo algo al respecto?

R: Al parecer No

¿Hay señales de aumento de la demanda?

R: Sí

### **B.□□ ¿Qué podemos hacer en forma proactiva?**

ü Desarrollar nuevos productos que compensen al cobre

- Sí, si el negocio no se puede ir a otro país que ofrezca menores costos
- Sí, si se hace en sociedad con una empresa estatal, o con incentivos.

ü Optimizar el negocio minero

- Sí, en el ámbito comercial y en los factores que regulan el mercado
- Sí, en el ámbito de los costos de operación y condiciones
- Sí, en el ámbito de la gestión de proyectos y contratos

### **C. Propuesta de Nuevo Nombre para la Comisión**

Visión del Negocio del Cobre, Propuestas e Impactos

- Análisis FODA de los Factores Críticos que Influyen en el Negocio Minero
- Propuestas para Potenciar Oportunidades y Mitigar Amenazas del Cobre que Impactan a la Industria y a Chile

### **D. Temas a Desarrollar**

- 1) Características y Dinámica del Negocio Minero
- 2) Factores que Determinan la Demanda de Cobre
- 3) Factores que Determinan la Oferta de Cobre

### **E. Plazo**

Se ajustó el alcance para poder entregar el informe en noviembre próximo

### **F. Sesiones**

Se considera que la Comisión sesionará a lo menos una vez al mes a partir de marzo y hasta noviembre.

## G. Alcance de los Temas de la Comisión

Análisis FODA de los temas con propuesta de Acciones

### 1) Características y Dinámica del Negocio Minero

§ características del negocio, dinámica de la oferta, demanda e inventarios, mecanismo de fijación de precios y ciclos.

§ financiamiento, deudas y coberturas de precios y otras

### 2) Factores que Determinan la Demanda de Cobre

§ características de la demanda, la amenaza del grafeno y las oportunidades por la electro movilización y otros

### 3) Factores que Determina la Oferta de Cobre

§ exploración geológica, reservas mineras, curva de oferta, costos de minas, nuevos proyectos y ampliaciones

§ riesgos de proyectos y operacionales, ambientales, sociales, seguridad, demandas laborales

§ innovación en procesos, insumos y servicios

### H. Composición de la Comisión

La Comisión tendría un mínimo de 6 miembros permanentes y una cantidad variable de participantes en temas específicos.

### I. Esperamos convocar participantes

a. De la gran minería del cobre, de áreas tales como:

- Exploraciones
  - i. Planificación Estratégica, Proyectos e Inversiones,
- Humanos
  - ii. Planificación Minera, Comercial, Suministros, Recursos
  - iii. Gestión de Riesgos Económicos, Ambientales, Sociales

b. De instituciones, centros y asociaciones que hayan realizado estudios e investigaciones de interés en estos temas, como:

- i. Comisión Chilena del Cobre
- ii. Escuelas de Ingeniería de Mina y Metalurgia Universitarias



iii. Centros de estudios e investigaciones del cobre y sus usos

iv. Instituto de Minas, Consejo Minero, Sonami.

□



**COMISIÓN**

□

**AGUAS**

□

□ Presidente

Sr. Humberto Peña T.

## Plan de trabajo

El título tentativo, en principio sería: Las transferencias de derechos de agua en el contexto de la GIRH.

### 1. ANTECEDENTES

- Un tema de gran importancia en la gestión del agua en el país corresponde a la inserción de las nuevas demandas y de los cambios tecnológicos en los sistemas de recursos hídricos existentes.
  - En ese sentido, la operación de mercados de derechos de aprovechamiento de agua, existente en el país, y el interés público son vistos frecuentemente como contrapuestos (como se apreció en reciente visita a la Comisión del Senado).
  - En la actualidad no existe en el país un análisis detenido del tema, que contribuya a un debate público equilibrado y bien informado.
  - Los informes realizados por la Comisión de Aguas se han referido al tema, pero no han profundizado en el mismo ni han llegado a formular propuestas suficientemente desarrolladas capaces de apoyar el debate sobre el tema. Así, se trata de una continuación del conjunto de documentos desarrollados por la Comisión sobre la gestión de las aguas en el país.
- ### 2. OBJETIVOS
- Analizar la importancia y consecuencias de las transferencias de agua y cambios de uso en la gestión del agua en el país, considerando los aspectos relativos a la equidad social, eficiencia económica y sostenibilidad ambiental, y proponer las soluciones legales e institucionales adecuadas al contexto nacional. El análisis y propuesta se harán desde la perspectiva de la necesidad de una gestión integrada de recursos hídricos, según lo desarrollado en documentos anteriores.
  - Generar un documento que constituya un referente para el debate público sobre el tema.

## 2. TEMARIO TENTATIVO

Título provisorio: LAS TRANSFERENCIAS DE AGUA EN EL CONTEXTO DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS.

1. Introducción: antecedentes y objetivos.
2. Importancia de las transferencias de DAA y cambios de uso en el contexto nacional.  
Situación actual.
3. Análisis de los impactos de las transferencias y cambios de uso en el contexto nacional.
  - Identificación de beneficios/daños directos y externalidades.
  - Evaluación de equidad social/ eficiencia económica/ sostenibilidad ambiental.
  - Amenazas: cambio climático, nuevas demandas, etc.
  
- Análisis de la experiencia extranjera:
  - Costa Oeste de USA.
  - Australia.
  - España
  
- Análisis de las alternativas institucionales aplicables, desde la perspectiva de la GIRH.  
Ventajas y desventajas.
  - Soluciones mediante la reasignación administrativa.
  - Soluciones de mercado.
  
- Conclusiones y recomendaciones. Propuestas para atender los requerimientos de transferencias y cambio de uso en un marco de GIRH.

## 3. ORGANIZACIÓN Y PLAN DE TRABAJO.

- Se considera necesario organizar el trabajo con dos niveles: a) Comisión de aguas restringida (5-6 miembros): encargada de la preparación del documento y la formulación de

propuestas; b) Grupo ampliado: de carácter consultivo y con participantes de los sectores usuarios relevantes (sanitario, agrícola, minero, ambiente). Se espera que este grupo aporte la visión de distintos grupos interesados.

- Se invitará a exponer a profesionales destacados en áreas específicas (mercado de derechos de agua, legislación extranjera, organizaciones de usuarios, etc.).
  - Se espera tener a la Comisión en operaciones durante el mes de enero/2019.
  - En la fase inicial, con la participación de invitados, se programarán reuniones quincenales.
  - La duración del trabajo se estima en 12 meses.
- 
-