

BALANCE DE GESTIÓN INTEGRAL AÑO 2017

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

INSTITUTO NACIONAL DE
HIDRÁULICA

Febrero de 2018
Avenida Concordia N°0620, Peñaflor
Fono: (56-2) 27824100
www.inh.cl

Índice

1. Presentación Cuenta Pública del Ministro del ramo.....	3
Ministerio de Obras Públicas.....	3
Instituto Nacional de Hidráulica. Avances de la Gestión 2014-2018.....	5
2. Resumen Ejecutivo Servicio	8
3. Resultados de la Gestión año 2017	11
4. Desafíos para el período de Gobierno 2018 - 2022.....	16
5. Anexos.....	17
Anexo 1: Identificación de la Institución	18
Anexo 2: Recursos Humanos.....	25
Anexo 3: Recursos Financieros.....	35
Anexo 4: Indicadores de Desempeño año 2014 -2017	39
Anexo 6: Cumplimiento de Sistemas de Incentivos Institucionales 2017	42
Anexo 7: Cumplimiento Convenio de Desempeño Colectivo 2014-2017	46
Anexo 8: Complementarios.....	48

1. Presentación Cuenta Pública del Ministro del ramo

Ministerio de Obras Públicas

En concordancia con el Programa de Gobierno de S.E. la Presidenta de la República, Sra. Michelle Bachelet Jeria, el Ministerio de Obras Públicas (MOP) al año 2030 se ha propuesto, dentro de otras tareas, la reducción de las desigualdades en materia de infraestructura y gestión del recurso hídrico, desarrollar obras y acciones necesarias para mejorar la movilidad de las personas, producción de bienes y servicios, apoyar el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes y la cultura, y generar la plena integración de las regiones al desarrollo, para así garantizar la disminución de los problemas de inequidad, productividad, competitividad y crecimiento que presentan distintos sectores sociales y productivos del país.

Al finalizar el año presupuestario 2017, el Ministerio de Obras Públicas materializó una inversión sectorial cercana a MM\$ 2.063.736, más de Dos Billones de pesos, con énfasis en obras lideradas por la dirección de Vialidad y la coordinación de Concesiones, así como por iniciativas y proyectos enfocados en obras hidráulicas, agua potable rural, obras portuarias, aeropuertos, edificación pública y estudios encabezados por la Dirección General de Aguas. El año pasado, el MOP ejecutó una inversión de M\$72.219.640 por concepto de emergencias y reconstrucción, montos que en 2018 serán de M\$107.107.098 para dichos fines.

En el período 2014 – 2017 logramos una inversión acumulada de 8,25 billones de pesos, mientras que en el período inmediatamente anterior (2010 – 2013) fue de 6,95 billones de pesos, lo que significa un aumento en inversión de un 17,8% en el período. Estos recursos adicionales en inversión tienen su correlato en obras que se aprecian en todo el territorio: caminos básicos, carreteras, puentes, pasos fronterizos, embalses y obras de riego, defensas fluviales, bordes costeros y caletas pesqueras, aeropuertos y aeródromos, edificación pública y cultural, agua potable rural, entre otras muchas obras. En cuanto a la inversión extrasectorial ejecutada, también vemos un cambio de ritmo, aumentando de manera constante de 284.559 millones de pesos en el año 2014 a 371.161 millones en el año 2017, y logramos compromisos programados para el año 2018 por un monto de 425.935 millones de pesos, lo cual significa de un presupuesto superior en un 49,7% con respecto al año 2014. Además, dimos un fuerte impulso al Sistema de Asociación Público Privada. Así, a marzo de 2018, habremos impulsado inversiones por un monto superior a los 6.700 millones de dólares, sumando las obras en proceso de licitación y los montos comprometidos por los Planes de Mejoramiento. Para el año 2018 se pretende llamar a licitación inversiones por el monto US\$911 millones, en los proyectos Aeropuerto Balmaceda (MM US\$ 48), Segunda Licitación del Aeropuerto Chacalluta (MM US\$ 40), Tercera Licitación del Aeropuerto El Loa (MM US\$ 48), Autopista Metropolitana de Puerto Montt (MM US\$ 321), Embalse La Tranca (IV Región) (MM US\$ 152), Embalse Los Ángeles (V Región) (MM US\$ 184), y Embalse Murallas Viejas (IV Región) (MM US\$ 118).

Otro de los aspectos a destacar es el desarrollo del Plan Chile 30/30, cuyo objetivo es que Chile tenga al año 2030 un nivel de ingreso per cápita de 30.000 dólares, con los estándares de infraestructura y bienes públicos de un país desarrollado, garantizando un progreso regional y comunal productivo y diversificado, eficiente y sustentable, que incluya de manera eficaz al conjunto de sus habitantes, como está señalado en la “Agenda Infraestructura, Desarrollo e Inclusión”, lanzada por la Presidenta Michelle Bachelet en Julio de 2014.

En este sentido este Plan busca constituirse en un instrumento que oriente a largo plazo la acción del Ministerio de Obras Públicas para la provisión de servicios de infraestructura y de la gestión del Agua, desde la construcción de acuerdos nacionales, macrozonales y regionales, realizados a través del diálogo participativo entre diversos actores de los ámbitos políticos, privados, académicos y de la sociedad civil del país.

En efecto, podemos ser un país desarrollado y con equidad, y tenemos que trabajar para ello. Esto se hace con un sector privado dinámico y con Estado sólido, junto a derechos sociales financiados. Por esta razón hemos puesto un esfuerzo especial en tres focos en nuestro Ministerio: 1.- Más Obras para Chile, 2.- Aguas para un país moderno y 3.- Estado moderno y transparente. Estos focos buscan cumplir con un conjunto de estándares territoriales –que hemos impulsado– que aseguren una infraestructura que potencie el desarrollo económico, refuerce la equidad y mejore la calidad de vida de sus habitantes.

Para el año 2018, la Ley de Presupuestos otorgó al MOP un presupuesto de 2,404 billones de pesos, de los cuales 2,164 billones corresponde a iniciativas de inversión. Con estos recursos, las acciones programadas para el período 2017-2018 estarán focalizadas en el ámbito de la conectividad, la infraestructura de carácter social, los recursos hídricos, los planes para el desarrollo territorial, los planes de reconstrucción, la productividad nacional y la reactivación de nuestra economía.

Instituto Nacional de Hidráulica. Avances de la Gestión 2014-2018

El INH en estos 4 años ha tenido logros significativos, que se pueden agrupar en 7 avances que se comentan a continuación:

1) Vinculación con Temáticas de Relevancia País

El INH ha estado vinculado a Estudios de Eventos Extremos relativos al Agua, que son expresiones en la mayoría de los casos de los efectos del Cambio Climático en nuestro país.

Los Estudios Hidráulicos se han realizado a Infraestructura que está sometida a eventos complejos y de gran intensidad.

Ha sido fundamental conocer el comportamiento de las obras ante estos eventos, con ello conocer los riesgos asociados, así como disminuir la incertidumbre.

Dentro de estas relevantes temáticas están; Marejadas, Aluviones, Energías Marinas, Playas Artificiales, Inundaciones Extremas, Sistemas de Alerta Temprana (de Inundaciones), Socavaciones en Pilas de Puentes, Lahares, Estudios en Puertos (Gran Escala de San Antonio), Tsunamis.

2) Apoyo Técnico a MOP en Desafíos relativos al Agua

En este período el INH ha desarrollado 18 asesorías de alto nivel técnico al MOP, a través de diversos estudios para diversas Direcciones de este Ministerio; DOH, DOP, DV, DIRPLAN, y SISS, asumiendo un rol de socio técnico y promoviendo el trabajo en equipo a través de instancias de capacitación y análisis técnicos, así como de visitas de terreno conjuntas INH-MOP. El enfoque Innovador aplicado en el Modelado Numérico y Físico ha permitido abordar las diversas problemáticas hidráulicas de nuestro Ministerio de Obras Públicas, abordando proyectos que implican un gran desafío desde el punto de vista técnico, tales como; Diseño de Obras Aluvionales para la Quebrada de Macul mediante modelado físico para la DOH, Diseño de Obras para mitigación de Marejadas para Avenida Perú, o el estudio de riesgos de inundación por flujos de Lahares mediante modelado numérico, así como el Estudio de Infraestructura Hídrica del MOP, detallado en 15 cuencas principales, elaborado para la Dirección de Planeamiento, Modelación Numérica de Obras Parque Víctor Jara (Manejo de Aguas Lluvias), Diseño Playa Artificial El Laucho, entre otros.

3) Apoyo Técnico a Organismo Públicos y Privados

En este período el INH ha desarrollado 13 asesorías de alto nivel técnico a otros Organismos Públicos, así como a entidades privadas, a través de diversos estudios tales como; Estudio Hidrodinámico y de Socavación Grupo de Pilas en Puente Chacao, Modelado Físico Obras del PGE San Antonio en conjunto con HRWallingford, Modelado Numérico de Bocatoma y Desarenador de Planta de Agua de Empresa Aguas Andinas.

4) Investigación de Temáticas de Relevancia País

En función de los desafíos técnicos que el INH ha debido enfrentar es que se han ejecutado 13 iniciativas de investigación en este período, y que se destacan las siguientes; Organización del Seminario Cambio Climático en Julio del 2017 (5 ponencias expertos extranjeros y 4 nacionales), Difusión de resultados de Mapa de Energías Marinas, 13 publicaciones nacionales e internacionales en eventos del ámbito hidráulico de relevancia, diseño y construcción de canal de socavación de pilas (Instalación experimental única en el país), Implementación Sistema de Alerta Temprana en Quebrada de Ramón en conjunto con la PUC, entre otros.

Entre 2014 y 2018 el INH fue gestor y colaborador de Seminarios y Congresos de nivel Internacional en Hidráulica y Cambio Climático, así como de Talleres y Capacitaciones para Organismo Públicos con objeto de colaborar en la generación de conocimiento y apoyar en los desafíos del País relativos al Agua.

5) INH Reorganizado

El Instituto se ha reorganizado conformando una nueva Estructura Organizacional, con más especialización y reforzando con ello las principales Áreas Técnicas y promoviendo la Innovación al interior del servicio.

Se han reubicado funcionarios en relación con su experiencia y formación, y se han realizado acompañamientos a Cargos Claves y Jefaturas (coaching y capacitación).

Se rediseñó el Organigrama con la creación del Área de Modelación Física y la Unidad de I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación)

Se creó un SGP (Sistema de Gestión de Proyectos), consistente en un Sistema de Carga de Horas – y así dar seguimiento utilización de HH, y con ello lograr mejoras en la Productividad y Utilización de los recursos.

6) Institución con Visión de Futuro

Se elaboró un Plan de Desarrollo Estratégico (PDE) para los próximos años – 2030, que incluyó mejoramientos en capital humano, capacidades tecnológicas, infraestructura, difusión y gobernanza.

La metodología consideró la realización de un Diagnóstico del INH y un Benchmarking Internacional con 5 de los mejores Laboratorios de Hidráulica del mundo.

Se agregaron definiciones técnicas y estratégicas, y con ello se conformó el PDE. Se elaboró una Nueva Misión y Visión del INH acorde a los nuevos desafíos en Agua y Cambio Climático.

Cómo principales actividades se tuvieron:

- 50 reuniones aproximadamente
- Participación 22 Instituciones (DGA, DOH, DOP, DV, SISS, DIRPLAN del MOP, CORFO, HRWallingford, IHCantabria, CEDEX, INA, BAW, 5 Universidades, CIREN, SERNAGEOMIN, Privados (EGP, PRDW, Aguas Andinas))
- Participación de aprox. 50 profesionales de dichas Instituciones
- Participación de todos los funcionarios del INH
- 2 Presentaciones del Proyecto ante Consejo INH
- Presentación a Ministro de Obras Públicas y DGOP
- 3 actividades de Difusión de Relevancia

7) Consolidación de Alianzas y Membresías Estratégicas

En este período se ha dado especial énfasis en las Alianzas y participación con Entidades Técnicas consideradas como Estratégicas para el INH

Entre las Membresías Internacionales se tienen:

- Presidencia de la Red de Institutos Nacionales Iberoamericanos de Ingeniería e Investigación Hidráulica (RINIHH). Red creada el 2002 y conformada por 14 Laboratorios (Argentina, México, Perú, España, Uruguay, etc)
- Integrante del International Advisory Board (IAB) del HYDRALAB. Red Europea de Laboratorios compuesta por 24 Instituciones de nivel mundial

Entre las Alianzas Internacionales se tienen con; HRWallingford - UK, CEDEX - España, IHCantabria - España, BAW - Alemania, INA - Argentina.

En cuanto a las Alianzas Nacionales se tienen:

- SERNAGEOMIN, UNIVERSIDADES (Chile, Concepción, Magallanes, Valparaíso)
- Creación Red Nacional de Laboratorios de Hidráulica
- Red de Centros de Investigación del Agua del CNID (Comité Nacional para la Innovación y Desarrollo)

ALBERTO UNDURRAGA VICUÑA
MINISTRO DE OBRAS PÚBLICAS

Resumen Ejecutivo Servicio

El Instituto Nacional de Hidráulica perteneciente al Ministerio de Obras Públicas, con cinco décadas desde su creación formal, da apoyo técnico a todas las Direcciones del MOP que tienen vínculos con el Agua y la Infraestructura. Esto se relaciona directamente con su nueva misión establecida el 2017 de desarrollar estudios e investigación aplicada de proyectos de infraestructura hidráulica, con sus principales herramientas que son la modelación física y la modelación numérica, en que el INH es la única Institución en el país con el nivel avanzado en ambas herramientas.

Con 68 funcionarios, entre planta, contrata y honorarios, desempeña sus funciones en el Laboratorio de Hidráulica ubicado en Peñaflores, con instalaciones experimentales y de investigación, que permiten abordar problemáticas complejas asociadas al agua, y que con su equipo técnico compuesto por ingenieros, geomensores, técnicos de terreno y maestros especializados desarrollan Estudios Hidráulicos avanzados para organismos públicos y privados con problemáticas en Infraestructura y Agua.

El presupuesto del INH, del orden de 2.000 millones de pesos, fue utilizado principalmente en el personal (56%), y en inversiones (17%) continuando con la Construcción de las Nuevas Instalaciones para los Talleres, que son las instalaciones básicas para la construcción de modelos físicos o maquetas de los estudios hidráulicos del país, así como con la Construcción de una Instalación Experimental denominada “Canal de Socavación de Pilas”. También se invirtió parte de este presupuesto en equipamiento para las máquinas (paleta de olas), embarcaciones (estudios de puertos) y de soporte computacional (clúster). Nuestra Institución debe permanentemente invertir en equipamientos para mejorar con ello el estándar de las mediciones, dispositivos y sensores, y así mejorar su desempeño e ir alcanzando gradualmente la nueva Visión establecida el 2017 de “Ser para el 2015 un Instituto de Excelencia en Hidráulica Aplicada a nivel Latinoamericano”.

Los principales logros del año 2017 fueron la ejecución de Estudios de interés país, vinculados con Eventos Extremos, producto del Cambio Climático, en algunos de ellos, o Estudios de Grandes Proyectos de Ingeniería:

- Estudio Obras de Mitigación **Marejadas** en Avenida Perú y Juan de Saavedra DOP
- Estudio en Modelo Físico de **Obras Aluvionales** en Quebrada de Macul. DOH
- **Análisis de Eventos de Turbiedad** en zona alta de Cuenca Maipo y Aconcagua. SISS.
- Modelación Física de Obras **PGE San Antonio, INH-HRWallingford**. EPSA.
- Estudios de Desarenador Estanque Aguas Crudas (**PTAP Gran Santiago**) con Modelado Numérico 3D, Aguas Andinas.

Adicionalmente el INH en el 2017 desarrolló iniciativas de investigación y de generación de conocimiento en los siguientes temas; Estudio de Sistema de Alerta Temprana de Crecidas Caso Quebrada de Ramón, Construcción Canal de Socavación de Pilas (Instalación Experimental única en el país), inicio de actualización “Recursos, Problemas y Retos Hídricos Iberoamérica” (RINIHH – UNESCO), Plataforma de Estudios Georeferenciada y Descargables.

El 2017 por un período de 10 meses se elaboró un Plan de Desarrollo Estratégico con Financiamiento CORFO, que consiste en un Plan de Fortalecimiento para los próximos 5, 10 a 15 años, con metas,

objetivos, actividades y acciones concretas, descritas en detalle y valorizadas en 5 ejes estratégicos; Capital Humano, Capacidades Tecnológicas, Infraestructura, Gobernanza y Difusión.

La metodología consideró la realización de un Diagnóstico del INH y un Benchmarking Internacional con 5 de los mejores Laboratorios de Hidráulica del mundo. Se agregaron definiciones técnicas y estratégicas, y con ello se conformó el PDE.

Nueva Misión y Visión del INH acorde a los nuevos desafíos en Agua y Cambio Climático.

Algunas de las actividades realizadas el 2017, en el marco del desarrollo del Plan de Desarrollo Estratégico fueron:

- 50 reuniones aproximadamente
- Participación 22 Instituciones (DGA, DOH, DOP, DV, SISS, DIRPLAN del MOP, CORFO, HRWallingford, IHCantabria, CEDEX, INA, BAW, 5 Universidades, CIREN, SERNAGEOMIN, Privados (EGP, PRDW, Aguas Andinas))
- Participación de aprox. 50 profesionales de dichas Instituciones
- Participación de todos los funcionarios del INH
- 2 Presentaciones del Proyecto ante Consejo INH
- 1 Presentación a Ministro de Obras Públicas y DGOP
- 3 actividades de Difusión de Relevancia

Se logró conformar una Nueva Misión y Visión, en base a talleres participativos y con dinámicas de trabajo que incluyeran las visiones de los funcionarios y también de los principales colaboradores y clientes.

Cómo parte de este proyecto se realizaron 5 Visitas Técnicas de investigadores del INH a 5 Laboratorios de talla mundial, con objeto de conocer el estándar, prácticas y métodos de trabajo que aplican para resolver sus problemáticas en Agua e Infraestructura, y con ello realizar un Benchmarking. Las Instituciones visitadas fueron; HRWallingford (UK), IHCantabria (España), CEDEX (España), BAW (Alemania) e INA (Argentina), entre abril y junio.

En el mes de Julio de cada una de las Instituciones visitadas, se recibieron a Expertos Internacionales, con destacada formación y experiencia. Con este staff internacional y 4 expertos nacionales se conformó un programa técnico de nivel internacional y se realizó el 13 de julio un Seminario denominado "Cambio Climático, un Desafío para la Infraestructura".

El año 2017 fue un momento especial de visibilizar a la Institución, y dentro de las principales actividades estuvo la Visita de la Presidenta de la República, Michelle Bachelet, el 14 de julio, que realizó un recorrido por el Laboratorio de Hidráulica de Peñaflor, presentándole los principales modelos físicos en funcionamiento, para mostrar a la máxima autoridad del país, la puesta en escena de los ensayos en modelos físicos, tales como; Aluviones, Marejadas, Parque Inundable y Puerto de San Antonio.

A fines del 2017 se celebra una reunión de la Red de Institutos Nacionales Iberoamericanos de Ingeniería e Investigación Hidráulica, en el rol de Presidente de la Red, contando con la visita de 4 representantes de Laboratorios de Hidráulica, de Córdoba, Buenos Aires de Argentina, Perú y México.

Como consecuencia de las Alianzas establecidas con los Laboratorios que visitaron nuestra Institución consistió en la participación en la Licitación Internacional del PGE del Puerto de San Antonio, con el Laboratorio Británico HRWallingford, que culminó en la adjudicación de dicho estudio, comenzando en diciembre con los primeros trabajos conjuntos. Esta es la primera licitación internacional que el INH se adjudica, y que se refiere a una Obra Marítima de nivel mundial, correspondiente a la 2da Escollera de

más extensión en sud américa, de casi 4 kilómetros. Algunos de los ensayos en modelado físico de las obras de protección de la escollera serán modeladas en el Canal Bidimensional del INH, con instrumental de primera línea y con el soporte técnico de profesionales ingleses expertos en la materia.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Karla González Novion', written over a faint grid background.

KARLA GONZÁLEZ NOVION
Directora Ejecutiva
Instituto Nacional de Hidráulica

2. Resultados de la Gestión año 2017

3.1. Resultados asociados al Programa de Gobierno, mensajes presidenciales y otros aspectos relevantes para el jefe de servicio.

En el año 2017, los ingresos de operación alcanzaron los M\$484,771, los cuales incluyen ventas de servicios por concepto de estudios del área de la ingeniería hidráulica, modelación física, trabajos y mediciones de campo, calibraciones, aforos y otros ingresos obtenidos a través de convenios de prestación de servicios.

La siguiente tabla muestra la distribución de los ingresos presupuestarios del año 2017, por proyecto.

Tabla N°1: Ingresos Operacionales INH 2017

Tipo de trabajo o estudio	Monto Total M\$	%	Cliente
Estudio en modelo hidráulico a escala reducida con lecho móvil del río Mapocho en el sector de Vitacura, Región Metropolitana	90,000	19%	DOH + I.M. Vitacura
Modelación matemática y física bypass canal Quilín, sector puentes Las Industrias – Zanjón de la Aguada. Región Metropolitana	28,869	6%	Dirección de Obras Hidráulicas
Diseño conservación defensas costeras sectores Avenida Perú y Juan de Saavedra	28,753	6%	Dirección de Obras Portuarias
Estudio en modelo hidráulico a escala reducida para el diseño y verificación del sistema de obras aluvionales en la Quebrada de Macul, Región Metropolitana	96,500	20%	Dirección de Obras Hidráulicas
Modelo matemático de la descarga del evacuador de crecidas Embalse Ancoa - VII Región	32,801	7%	San Martín Ingeniería
Asesoría de modelación numérica Proyecto Espejo de Tarapacá	4,557	1%	Espejo de Tarapacá SpA
Asesoría de modelación numérica Proyecto Espejo de Antofagasta	11,248	2%	Espejo de Antofagasta SpA
Levantamiento	3,675	1%	Asociación Canalistas El Maipo
Estudio de modelación física tridimensional Puerto San Antonio - V Región	8,000	2%	Puerto Central
Modelación hidráulica numérica en 2D y 3D para el Proyecto Mapocho Pedaleable, Segunda Etapa	25,113	5%	DOH

Estudio Hidráulico y de Socavación Puente Confluencia, Río Ñuble, VIII Región.	1,048	0%	Dirección de Vialidad
Aguas Andinas S.A. Modelos alternativos por estudios de cámaras de disipación	18,984	4%	Aguas Andina
Análisis Turbiedades Maipo y Aconcagua	10,000	2%	Superintendencia De Servicios Sanitarios
Aforos y Calibraciones	125,223	26%	Varios

Fuente: División Técnica INH.

3.2 Resultados de los Productos Estratégicos y aspectos relevantes para la Ciudadanía

De acuerdo a la ficha de identificación de Definiciones Estratégicas el INH posee tres productos o servicios que entrega a la ciudadanía y a sus clientes:

- Estudios y Proyectos, que corresponde al desarrollo de estudios y proyectos de ingeniería hidráulica relacionados con aspectos de la hidráulica marítima, fluvial, urbana, modelación física y matemática y mediciones de campo. Estos estudios generalmente están orientados al funcionamiento óptimo y la seguridad hidráulica de obras civiles y a la definición de zonas de riesgo por amenazas naturales entre otros.
- Calibraciones y Aforos, cuyo centro es calibrar instrumentos hidrométricos en laboratorio o en terreno, mediante medición de caudales, o por comparación.
- Difusión del Conocimiento, se refiere al Apoyo Académico en materias del servicio, a través de cursos específicos o talleres para clientes del ámbito hídrico que lo requieran, así como la ejecución de Seminarios y participación en Congresos (publicaciones).

Por otra parte el Instituto Nacional de Hidráulica, ha puesto a disposición sus equipos y capital humano para el apoyo de labores en emergencias dentro del país, el año 2017 el INH asistió a la emergencia en el incendio de Santa Olga, levantando el estado de cortafuegos y como en el aluvión de Santa Lucía, donde se prestó apoyo geodésico para la georreferenciación de fotografías aéreas y también se tomaron muestras del depósito aluvionales para un posterior estudio de la reología del flujo.

3.2.1. Productos Estratégicos: Estudios y proyectos / Calibraciones y Aforos

A lo señalado precedentemente, en materia de estudios y proyectos, en el año 2017 los ingresos de operación ascienden a M\$484,771 y entre los proyectos emblemáticos se destacan:

- Diseño conservación defensas costeras sectores avenida Perú y Juan de Saavedra
- Estudio Obras de Mitigación Marejadas en Avenida Perú y Juan de Saavedra.
- Estudio en Modelo Físico de Obras Aluvionales en Quebrada de Macul
- Estudio Modelado Numérico Mapocho Pedaleable
- Estudio Análisis Eventos de Turbiedad en parte alta Cuenca Maipo y Aconcagua.
- Estudio Modelado Numérico Obras Desarenador Estanque Agua Cruda.
- Estudio 2D en proyecto PGE San Antonio.

Asimismo, los estudios, asesorías, calibraciones y trabajos de campo, de acuerdo a su mandante, se pueden clasificar en público y privado, como muestra la siguiente tabla.

Tabla N°2

Porcentaje de las ventas anuales según sector años 2007-2017.

Sector /Año	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Público	79%	53%	65%	83%	69%	78%	79%	69%	76%	70%	58%
Privado	21%	47%	35%	17%	31%	22%	21%	31%	24%	30%	42%

Fuente: Unidad Contabilidad y Finanzas INH.

2.2.2 Producto Estratégico: Difusión del Conocimiento.

Este producto consiste en poner a disposición de clientes internos, externos, públicos y privados, el conocimiento generado por el Instituto, utilizando diversos medios como seminarios, publicaciones, congresos, entre otros.

Durante el año 2017, el INH contó con un programa de trabajo que tuvo como fin dar a conocer el conocimiento que genera el Instituto en Hidráulica e Infraestructura, además de participar en instancias nacionales e internacionales exponiendo el trabajo que realiza.

Entre las principales acciones desarrolladas el año 2017 se encuentran la realización de Seminarios y Talleres de amplia cobertura y de excelente estándar, entre las que se tienen:

- En julio del 2017 el INH organiza el Seminario “Cambio Climático, un Desafío para la Infraestructura”, con la participación de 5 expertos internacionales (España, Argentina, Alemania e Inglaterra) y 4 expertos nacionales, donde se tuvo la participación de 200 invitados del mundo público y privado, las Universidades, Organismo del Estado, Consultoría, y de diferentes industrias.
- En octubre se realizó el Taller de Energías Marinas donde se explicó la Investigación de 4 años liderada por el INH, que tiene como producto el Mapa de Oleaje más grande del país del potencial de Energía Undimotriz. Se contó con participación de varias industrias y de las Universidades.
- En diciembre del 2017 se realizó una reunión de la Red de Institutos Nacionales Iberoamericanos de Ingeniería e Investigación Hidráulica en el INH, con la participación de Laboratorios de Hidráulica de México, Perú y Argentina.
- Se destaca la participación del INH en el XXVIII Congreso de Ingeniería Hidráulica, Valparaíso, Chile, donde se abre el Evento con una Presentación del INH (Pasado, Presente y Futuro, 50 años del INH), 3 trabajos técnicos y un Curso Precongreso (Open Foam) impartido por especialista de la Institución. (Octubre 2017)
- Se presentó en Taller Seguridad de Presas ICOLD Chile (Noviembre 2017),
- Se presentó en Taller Infraestructuras Naturales a Infraestructuras para la Vida (Noviembre 2017). PUCV.
- Se realizó una ponencia en Jornada Ciudad Puerto en San Antonio (Diciembre 2017),
- Presentación en seminario Internacional, “Programa de Capacitación de Recursos Humanos para Latinoamérica y el Caribe en Reducción de Riesgo de Desastre, enmarcado en Proyecto

Kizuna, donde se presentó acerca la relación entre los puentes y fenómenos naturales como Lahares, Tsunamis y socavación en pilas (septiembre, 2017)

- Taller *Hidráulica de aluviones: herramientas para avanzar hacia una red de vigilancia*, dictada a un Equipo de SERNAGEOMIN (septiembre, 2017)
- Taller *Hidráulica de aluviones: herramientas para avanzar hacia una red de vigilancia* a DOH en INH con participación de todas las regiones de la DOH. (noviembre, 2017).
- Seminario de Lanzamiento y taller de sistema de alerta temprana, proyecto Quebrada de Ramón (noviembre, 2017)

Adicionalmente se recibieron en el Laboratorio visitas de Autoridades, Universidades e Instituciones, tales como:

- Visita de la Presidenta de la República, Michelle Bachelet, el 14 de Julio al Laboratorio de Hidráulica, acompañada de Ministro de Obras Públicas y Ministro de Medio Ambiente.
- Visita del Rector de la Universidad de Magallanes, Sr Juan Oyarzo
- Días del Patrimonio Cultural. Se abren las puertas a toda la comunidad interesada y se realiza visita guiada, en mayo.
- Visita de estudiantes de universidades como Universidad Católica de Valparaíso, Universidad Mayor (Temuco), Universidad de Los Andes.

En cuanto a las memorias desarrolladas por alumnos de Universidades, se destacan las denominadas:

- Validación de modelo matemático SPH para la interacción fluido estructura en obras hidráulicas fluviales, aplicación al evacuador de crecidas del embalse Ancoa, Región del Maule.
- Modelación numérica y Física de socavación en lecho móvil antecedido por muro guarda radier en canal hidráulico.

Este año 2017 se elabora el 1er Reporte Técnico con los principales Estudios del INH entre el 2015 al 2017, haciendo amplia difusión de este interesante material, para mostrar las diversas temáticas y capacidades que el INH dispone y la relevancia de los resultados de cada asesoría técnica de la Institución.

3. Desafíos para el período de Gobierno 2018 - 2022

Los desafíos para los próximos 4 años del Instituto Nacional de Hidráulica son:

- ✓ Seguir apoyando al Ministerio de Obras Públicas en los desafíos en Agua, como un socio técnico estratégico para el desarrollo de los estudios relevantes, así como para la generación del conocimiento que se requiera, y así disponer de la información adecuada para apoyar la toma de decisiones.
- ✓ Seguir desarrollando instancias de Entrenamiento avanzado para apoyar la gestión técnica del Ministerio de Obras Públicas, en el ámbito de hidráulica marítima, hidráulica de ríos, y aluviones, entre otras.
- ✓ Consolidar las Alianzas técnicas nacionales e internacionales, para fortalecer la generación de iniciativas de investigación.
- ✓ Postular a Fondos concursables para el desarrollo de temáticas de investigación aplicada, en el ámbito de la hidráulica e infraestructura, y de cambio climático.
- ✓ Seguir realizando Eventos del alto nivel técnico, como el Seminario “Cambio Climático, un Desafío para la Infraestructura”, en su versión 2019 y 2021, manteniendo el nivel internacional del realizado el año 2017, que contó con 200 participantes y que tuvo 5 relatores expertos internacionales y 4 de los mejores expertos nacionales en sus temáticas respectivas.
- ✓ Desarrollar Manuales y Guías de Diseño, que permitan actualizar los Estándares Nacionales para el Diseño de Obras Hidráulicas (Manual de Carreteras)
- ✓ Instalar Boya de medición de oleaje y disponer de una plataforma On Line de información del oleaje en la V Región.
- ✓ Apoyar el desarrollo de tesis y memorias de grado en Hidráulica de la Universidades Chilenas.
- ✓ Mantener presencia en Eventos Hidráulicos Nacionales e Internacionales de Hidráulica, a través de presentación de papers.
- ✓ Fortalecer el Capital Humano actual, con capacitación continua y de alto nivel, pasantías y cursos de nivel de experto en hidráulica, instrumentación y construcción de modelos físicos.
- ✓ Mejorar la instalaciones del INH, tal y como se presenta en el Plan de Fortalecimiento presentado a CORFO (Postulación Código 16 ITPS-71007). Adjunta en Anexo Informe
- ✓ Incorporar la Gestión de Talentos en el Area de Recursos Humanos, para alcanzar un mejor aprovechamiento de las capacidades actuales y futuras.
- ✓ Consolidar el Area de I+D+i

4. Anexos

- Anexo 1: Identificación de la Institución.
- Anexo 2: Recursos Humanos.
- Anexo 3: Recursos Financieros.
- Anexo 4: Indicadores de Desempeño año 2014 - 2017.
- Anexo 5: Compromisos de Gobierno 2014 - 2017.
- Anexo 6: Cumplimiento de Sistemas de Incentivos Institucionales 2017
- Anexo 7: Cumplimiento Convenio de Desempeño Colectivo 2014 – 2017
- Anexo 8: Complementarios

Anexo 1: Identificación de la Institución

a) Definiciones Estratégicas 2014-2018

- Leyes y Normativas que rigen el funcionamiento de la Institución

- Decreto 930 de 1967 Ley Orgánica Instituto Nacional de Hidráulica
- Ley 18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado.
- DFL 29/2004, que fija texto coordinado, sistematizado y refundido de la Ley N°18.834, Estatuto Administrativo.

- Misión Institucional

Desarrollar estudios e investigación aplicada de proyectos de infraestructura hidráulica, con un enfoque integral y criterios sustentables, contribuyendo con ello a dar respuestas a los desafíos del país.

- Aspectos Relevantes contenidos en la Ley de Presupuestos año 2017

BALANCE PRESUPUESTARIO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2017

MINISTERIO	OBRAS PUBLICAS	12
SERVICIO	INSTITUTO NACIONAL DE HIDRAULICA	05
PROGRAMA	INSTITUTO NACIONAL DE HIDRAULICA	01

Sub-Título	Ítem	Asig	CLASIFICACIÓN PRESUPUESTARIA (Según Ley de Presupuesto)	LEY INICIAL AÑO 2017	MODIFICACIONES 2017	PRESUPUESTO ACTUAL AL 31/12/2017	EJECUCIÓN AL 31/12/2017					
							VALORES EN M\$ DE 2017			EN PORCENTAJE		
							COMPROMETIDO	DEVENGADO	PERCIBIDO PAGADO	COMPROMETIDO	DEVENGADO	PERCIBIDO PAGADO
I N G R E S O S												
06			INGRESOS	2.339.328	148.281	2.487.609	2.398.399	2.405.161	2.307.863	96%	97%	93%
			RENTAS DE LA PROPIEDAD	2.678		2.678	2.781	2.781	2.781	104%	104%	104%
07			INGRESOS DE OPERACIÓN	834.805	-258.649	576.156	484.771	484.771	392.693	84%	84%	68%
08			OTROS INGRESOS CORRIENTES	15.667	24.608	40.275	49.536	49.536	46.721	123%	123%	116%
	01		Recuperación y Reemb. por Lic.	11.392	24.608	36.000	47.648	47.648	44.833	132%	132%	125%
	02		Multas y Sanciones Pecuniarias	3.245		3.245	1.854	1.854	1.854	57%	57%	57%
	99		Otros	1.030		1.030	34	34	34	3%	3%	3%
09			APORTE FISCAL	1.367.450	374.296	1.741.746	1.741.746	1.741.746	1.741.746	100%	100%	100%
	01		Libre	1.367.450	374.296	1.741.746	1.741.746	1.741.746	1.741.746	100%	100%	100%
	01		Remuneraciones	1.367.450	124.296	1.491.746	1.491.746	1.491.746	1.491.746	100%	100%	100%
	02		Resto	0	250.000	250.000	250.000	250.000	250.000	100%	100%	100%
10			VENTA DE ACT. NO FINANCIEROS	428	0	428	0	0	0	0%	0%	0%
	04		Mobiliario y Otros	52		52	0	0	0	0%	0%	0%
	05		Maquinas y Equipos	324		324	0	0	0	0%	0%	0%
	06		Equipos Informáticos	52		52						
12			RECUPERACIÓN DE PRESTAMOS	113.300	6.264	119.564	119.565	119.565	117.160	100%	100%	98%
	10		Ingresos por Percibir	113.300	6.264	119.564	119.565	119.565	117.160	100%	100%	98%
15			SALDO INICIAL DE CAJA	5.000	1.762	6.762		6.762	6.762	0%	100%	100%
G A S T O S												
21			GASTOS	2.339.328	148.281	2.487.609	2.398.399	2.405.161	2.307.863	96%	97%	93%
22			GASTOS EN PERSONAL	1.504.963	148.904	1.653.867	1.646.355	1.646.355	1.636.325	100%	100%	99%
25			BIENES Y SERV. DE CONSUMO	344.838		344.838	253.794	253.794	240.777	74%	74%	70%
25			INTEGROS AL FISCO	10.300		10.300	10.270	10.270	10.270	100%	100%	100%
	01		IMPUESTOS	10.300		10.300	10.270	10.270	10.270	100%	100%	100%
29			ADQ. DE ACT. NO FINANCIEROS	87.035	0	87.035	41.317	41.317	35.726	47%	47%	41%
	04		Mobiliario y Otros	3.605		3.605	1.786	1.786	1.786	50%	50%	50%
	05		Maquinas y Equipos	52.530		52.530	34.365	34.365	29.782	65%	65%	57%
	06		Equipos Informáticos	10.300		10.300	4.158	4.158	4.158	40%	40%	40%
	07		Programas Informáticos	20.600		20.600	1.008	1.008	0	5%	5%	0%
31			INICIATIVAS DE INVERSION	382.192	-120.789	261.403	257.589	257.589	215.017	99%	99%	82%
	01		Estudios Básicos	64.643	-4.643	60.000	60.000	60.000	60.000	100%	100%	100%
	02		Proyectos	317.549	-116.146	201.403	197.589	197.589	155.017	98%	98%	77%
34			SERVICIO DE LA DEUDA	5.000	120.166	125.166	125.166	125.166	124.689	100%	100%	100%
	07		Deuda Flotante	5.000	120.166	125.166	125.166	125.166	124.689	100%	100%	100%
35			SALDO FINAL DE CAJA	5.000		5.000	63.908	70.670	45.059	1278%	1413%	901%
RESULTADO							0	0	0			

MODIFICACIONES PRESUPUESTARIAS

1.-	Modificación según decreto 444 del 07/04/2017 , oficio INH N° 028 del 26 de Enero de 2017; Incrementa , subtítulo 12 ítem 10 Ingresos por Percibir en M\$6.264, subtítulo 15 Saldo inicial de Caja M\$1.762, subtítulo 34 ítem 07 Deuda Flotante en M\$120.166, reduce subt 31 ítem 02 Proyectos M\$112.140
2.-	Modif. Según Decreto 748 del 02 de junio 2017 reajuste de Diciembre de 2016 y bono escolar aguinaldo y otros Subt. 09 Aporte Fiscal M\$17.000 , Subto. 21 Gastos en personal M\$17.000
3.-	Modificación según decreto 776 del 2 junio 2017 , identifica proy. Socavación de pilas y rebaja subt 31 ítem estudios Básicos por M\$4.643 e incrementa subt 31 ítem 02 Proyectos por M\$4.643.
4.-	Decreto 1334 del 14/09/2017 Disminuye glosa de Honorarios en M\$13.558 (-3)
5.-	Decreto 1351 incrementa subtítulo 09 aporte fiscal M\$250.000, disminuye subt 07 ingresos de operación M\$ 137.860, aumenta subt 31 Iniciativas de inversión M\$112.140.-
6.-	Decreto 1538 del 24-10-2017 Asignación desempeño Institucional M\$67.970
7.-	Decreto 2047 del 22-12-2017 incrementa subt. 08 Ing. Por LM e incrementa subt.21 M\$24.608
9.-	Decreto 2047 del 22-12-2017 incrementa subt. 09 Aporte Fiscal y subt.21 M\$25.000

- Objetivos Estratégicos

Número	Descripción
1	Contribuir al desarrollo económico y social del país, a través de la provisión de servicios de ingeniería hidráulica, calibraciones y mediciones de campo, en forma oportuna y confiable.
2	Contribuir al resguardo medioambiental mediante el desarrollo de servicios de ingeniería hidráulica, calibraciones y mediciones de campo confiables y de excelencia técnica.
3	Contribuir al desarrollo de nuevas fuentes de energía derivadas de los recursos hídricos, a través de mediciones de campo, catastro de recursos y pruebas de dispositivos.
4	Promover el uso eficiente de los recursos humanos, materiales e infraestructura para proveer servicios de ingeniería hidráulica con altos niveles de eficiencia y productividad.
5	Fortalecer a la Institución, a través de intercambio científico y tecnológico con organismos nacionales e internacionales en el ámbito de la innovación y formación especializada del recurso humano, en materias hidráulicas.

- Productos Estratégicos vinculados a Objetivos Estratégicos

Número	Nombre - Descripción	Objetivos Estratégicos a los cuales se vincula
1	<p>Estudios y Proyectos</p> <ul style="list-style-type: none"> -Estudios y Proyectos área Marítima -Estudios y Proyectos área Fluvial -Estudios y Proyectos de Obras Hidráulicas -Estudios y Proyectos área Hidrológica -Estudios y Proyectos área Energía Renovable No Convencional -Estudios asociados a Eventos Extremos <p>Descripción: Se refiere a los estudios de hidráulica desarrollados en el contexto de una obra o infraestructura hidráulica, en el ámbito marítimo o fluvial, que realizamos con modelación física y modelación numérica. Los estudios y proyectos se desarrollan en las siguientes áreas técnicas: hidráulica marítima, costera y puertos, hidráulica de ríos, infraestructura hidráulica, hidrología y ecohidráulica.</p>	1, 2, 3, 4, 5
2	<p>Investigación Aplicada</p> <ul style="list-style-type: none"> -Publicaciones en Seminarios de Hidráulica -Web Institucional con Estudios del INH - Mapa -Capacitaciones <p>Descripción: Se refiere a las investigaciones que se desarrollan en temáticas de interés especial, y que se consideran estratégicas, tales como: aluviones, marejadas, tsunamis, lahares, etc. Algunas de estas temáticas son desarrolladas en conjunto con la Academia, y en el contexto de tesis o memorias de título.</p>	1, 4, 5
3	<p>Mediciones de Campo y Calibraciones</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aforos -Calibraciones de instrumentos medidores de flujo líquido -Ensayo de Bombas Centrífugas <p>Descripción: Se refieren a mediciones en terreno de las formas de las áreas de estudios, sean marítimas o fluviales, así como de las variables hidráulicas de interés (caudal, velocidad, corrientes, oleaje, mareas). A esto se agrega la calibración de instrumentos de medición de caudales en superficie libre, y ensayos de pruebas de bombeo.</p>	1, 2, 3, 4

4	<p>Difusión del Conocimiento</p> <p>Descripción: Se refiere a la difusión del quehacer de nuestra Institución a través de actividades de capacitación, seminarios, y participación en eventos técnicos, presentación de trabajos de investigación (paper), participación en Comités Técnicos de Organizaciones nacionales o internacionales de relevancia, así como emisión de Reportes Técnicos o Memorias del INH. Otro medio de difusión de importancia corresponde a la Web del INH.</p>	4, 5
---	--	------

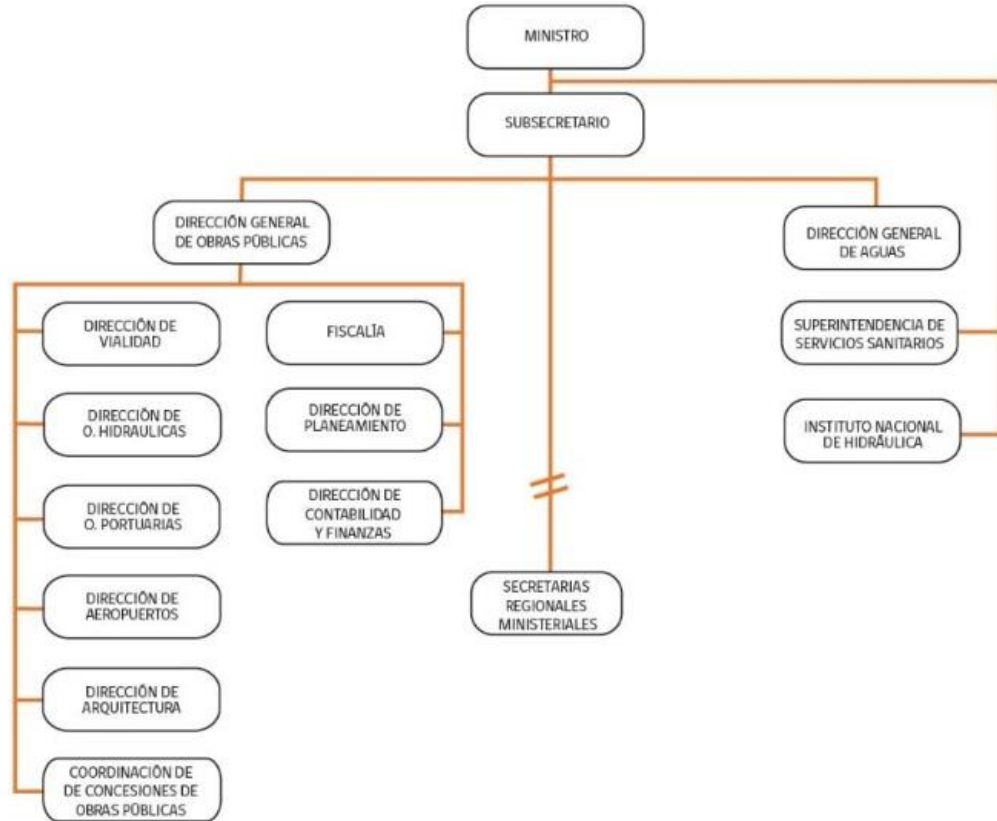
- Clientes / Beneficiarios / Usuarios

Número	Nombre
1	Instituciones Públicas. Ministerios, Servicios Públicos, Empresas Públicas
2	Gobiernos Regionales
3	Empresas Privadas Sanitarias, Eléctricas, Mineras, Agrícolas, Consultoras
4	Municipalidades
5	Universidades
6	Personas Naturales

b) Organigrama y ubicación en la Estructura del Ministerio

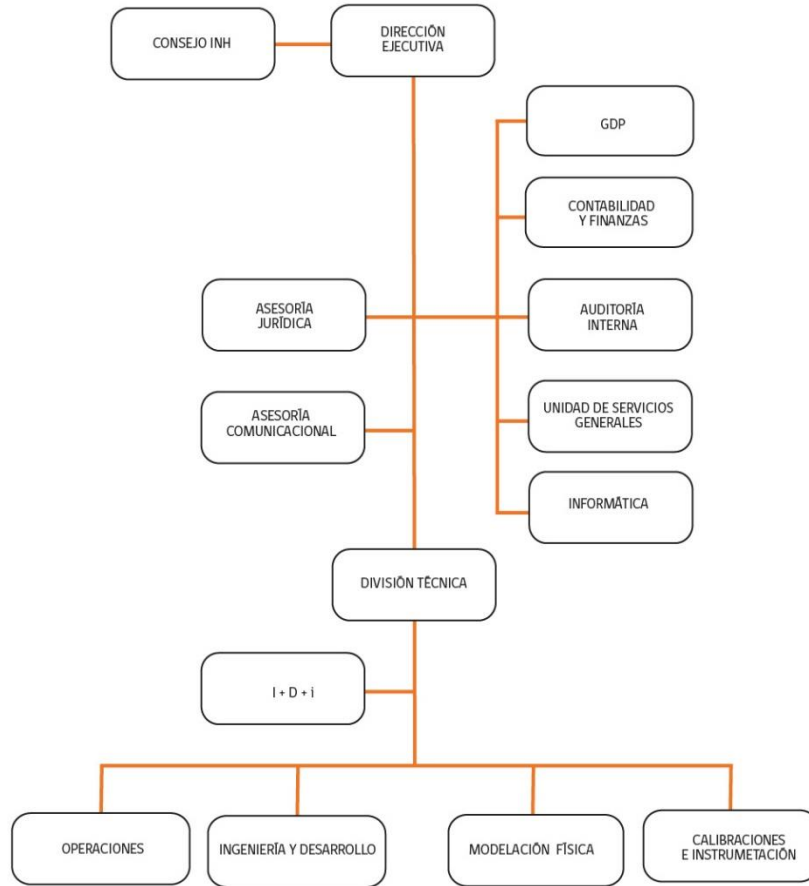


Ministerio de Obras Públicas





Instituto Nacional de Hidráulica



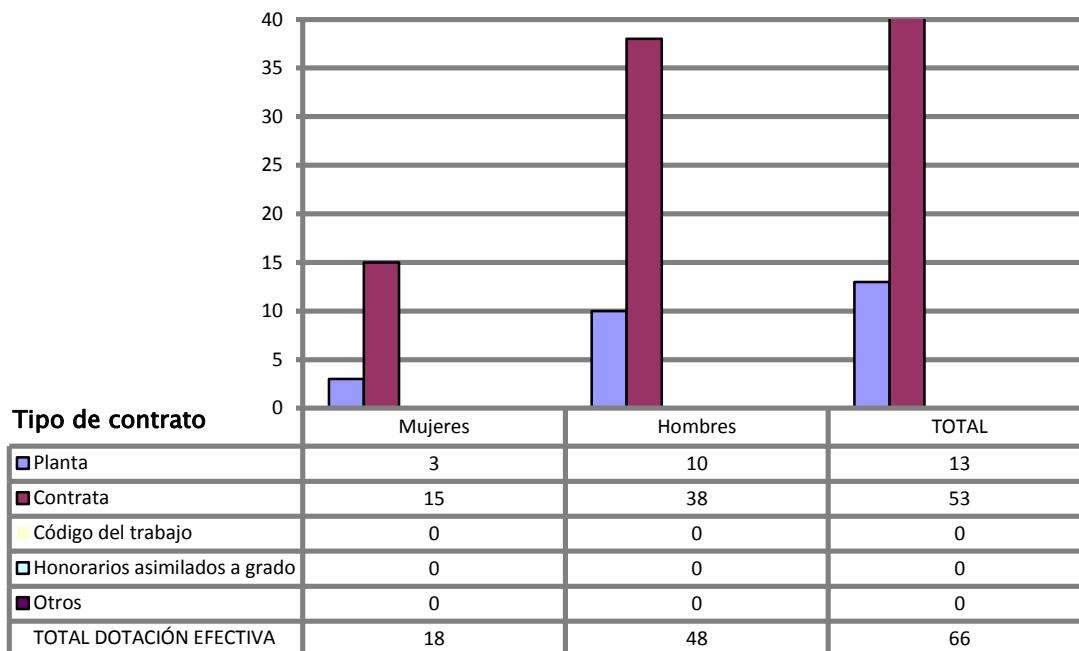
c) Principales Autoridades

Cargo	Nombre
Directora Ejecutiva	Karla González Novion
Jefatura División Técnica	Scarlett Vásquez Paulus
Jefatura Unidad de Ingeniería y Desarrollo	Francisco Ulloa Castillo
Jefatura Unidad de Modelación Física	Rodrigo Herrera Hernández
Jefatura Unidad I + D + i	Luis Zamorano Riquelme
Jefatura Unidad de Operaciones	Marcos Díaz Núñez
Jefatura Unidad de Calibraciones	Rubén Zúñiga Olmos
Jefatura Unidad de Gestión y Desarrollo de Personas	Evelyn Narváez Riveros
Jefatura Unidad de Contabilidad y Finanzas	Fernando Figueroa Soto
Jefatura Unidad de Informática	Carlos Rodríguez Choque
Jefatura Unidad de Servicios Generales	Juan Carlos Vergara Martínez
Jefatura Unidad de Auditoría Interna	Juan Carlos Vargas Gimpels

Anexo 2: Recursos Humanos

a) Dotación de Personal

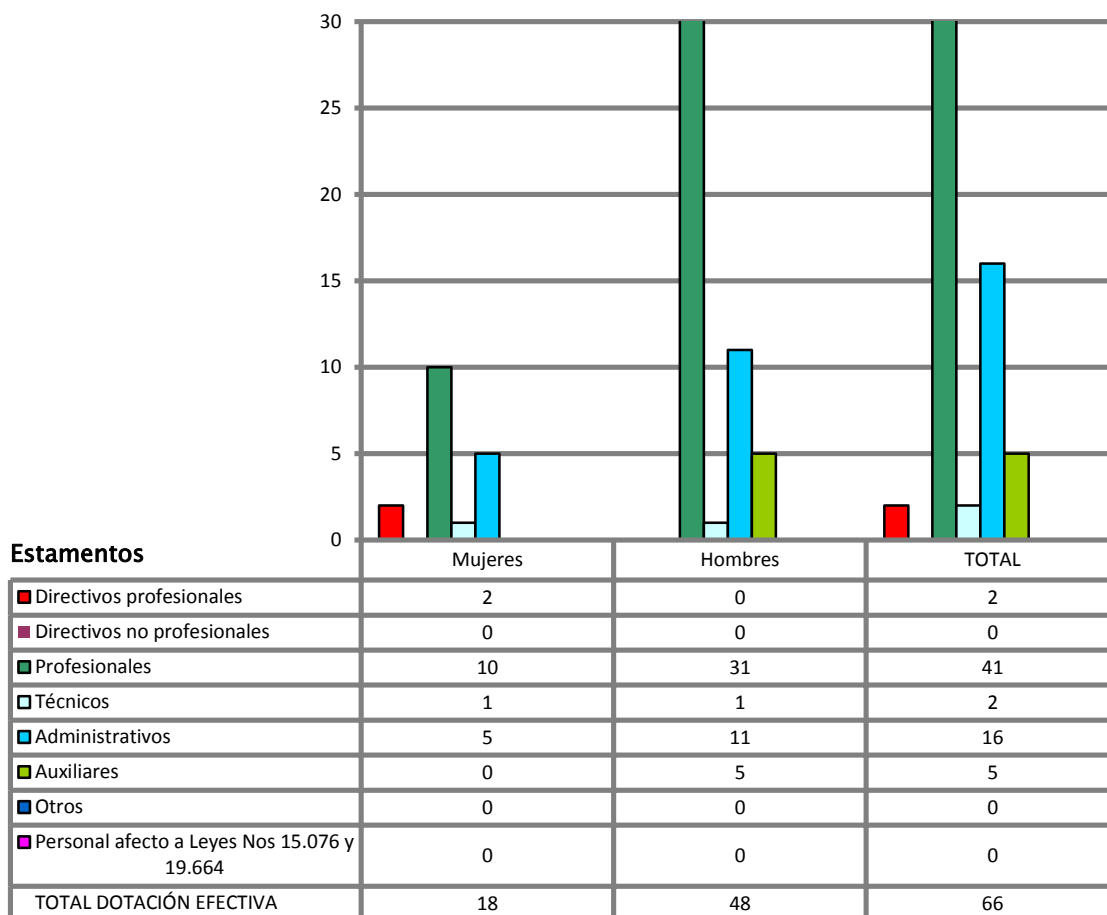
Dotación Efectiva año 2017¹ por tipo de Contrato (mujeres y hombres)



N° de funcionarios por sexo

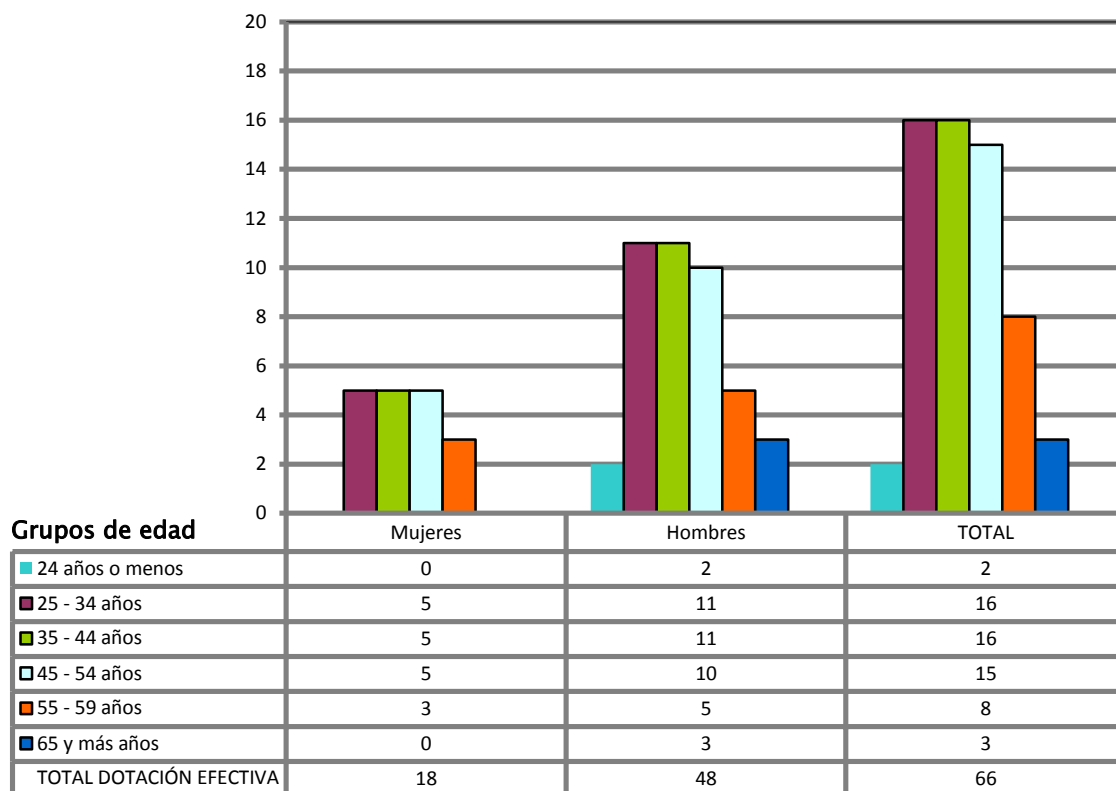
¹ Corresponde al personal permanente del Servicio o Institución, es decir: personal de planta, contrata, honorarios asimilados a grado, profesionales de la ley N° 15.076 y 19.664, jornales permanentes y otro personal permanente afecto al código del trabajo, que se encontraba ejerciendo funciones en la Institución al 31 de diciembre de 2017. Cabe hacer presente que el personal contratado a honorarios a suma alzada no se contabiliza como personal permanente de la institución.

Dotación Efectiva año 2017 por estamento (mujeres y hombres)



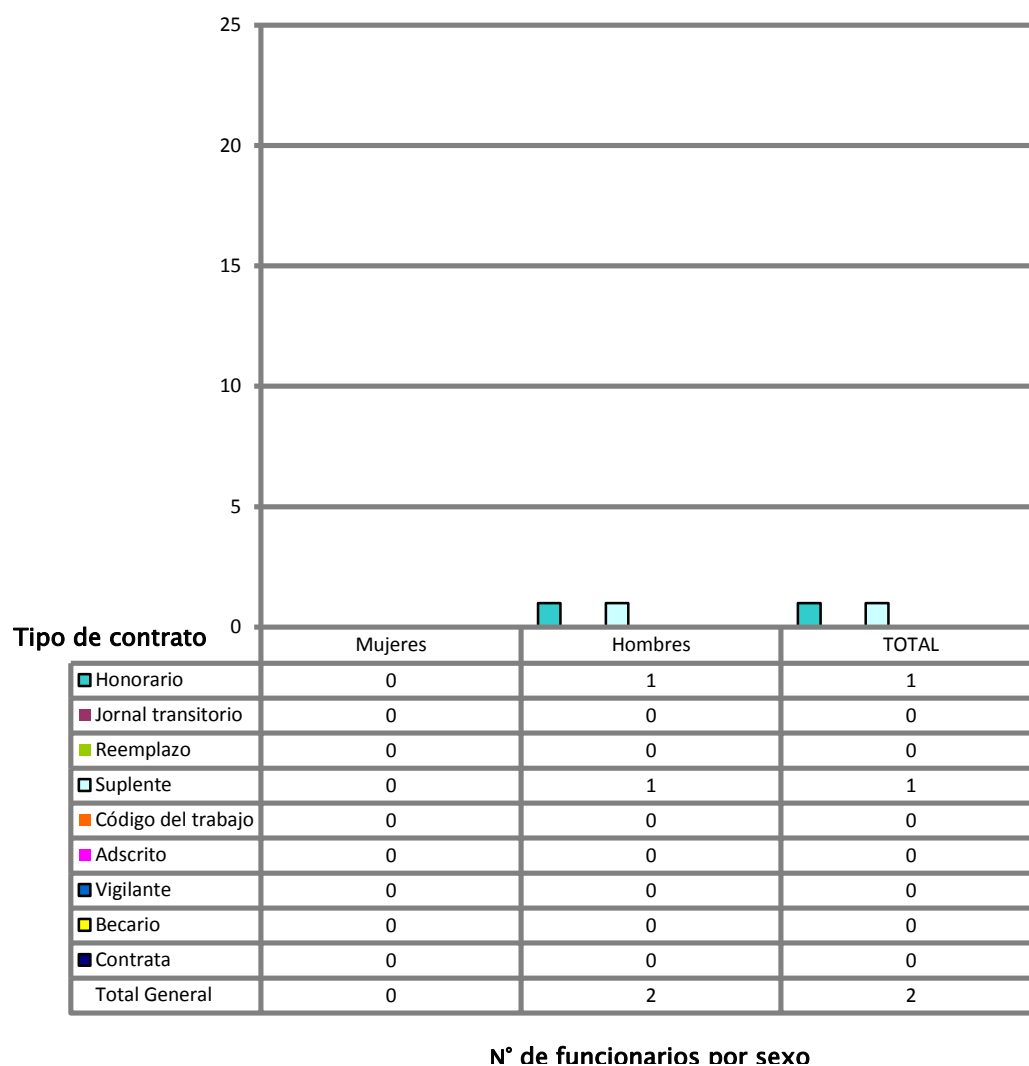
N° de funcionarios por sexo

Dotación Efectiva año 2017 por Grupos de Edad (mujeres y hombres)



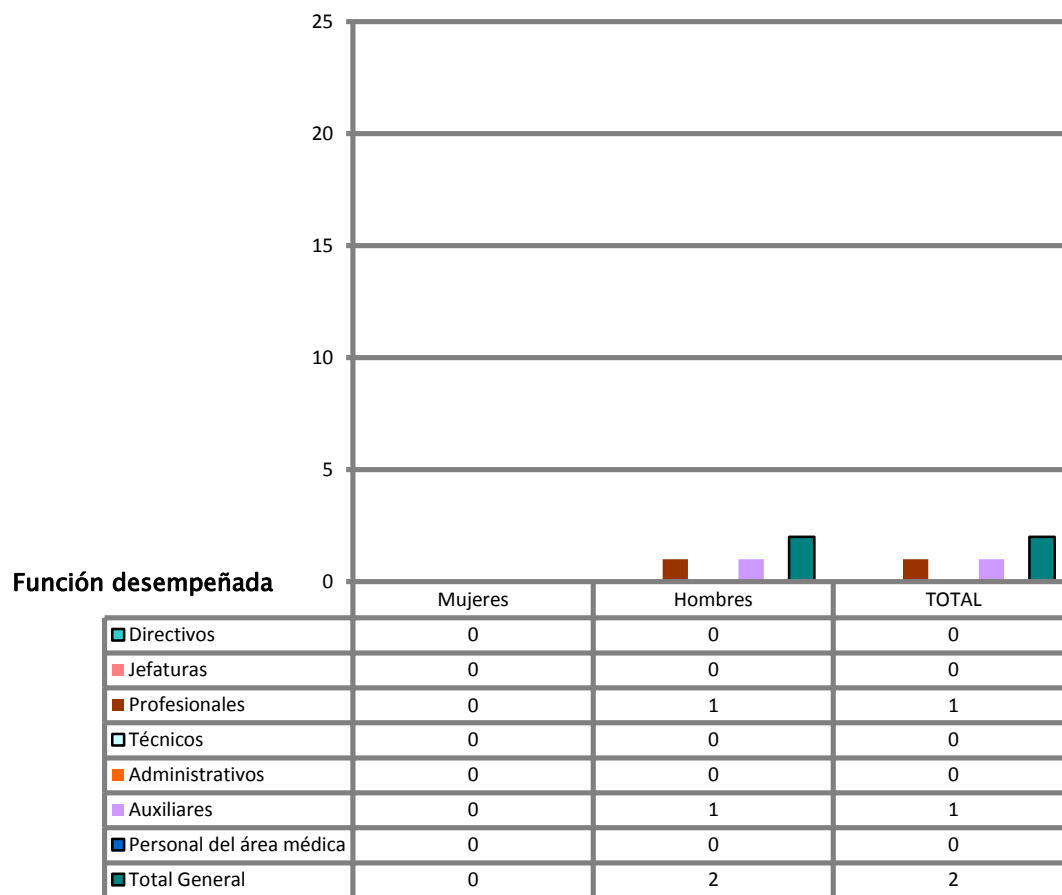
N° de funcionarios por sexo

Personal fuera de dotación año 2017², por tipo de contrato (mujeres y hombres)



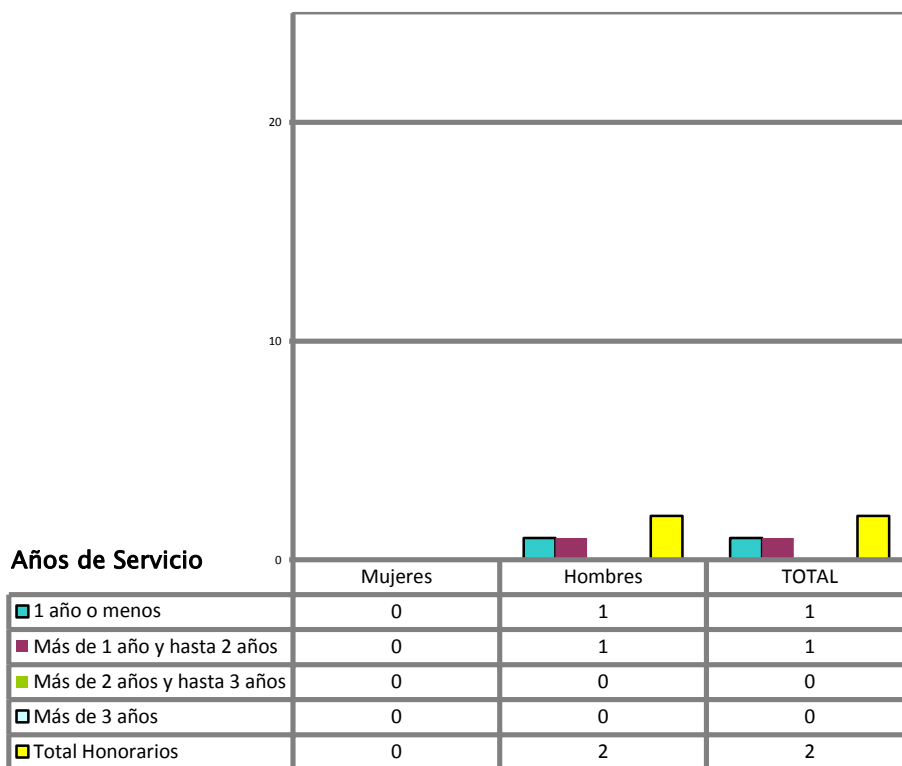
² Corresponde a toda persona excluida del cálculo de la dotación efectiva, por desempeñar funciones transitorias en la institución, tales como cargos adscritos, honorarios a suma alzada o con cargo a algún proyecto o programa, vigilantes privado, becarios de los servicios de salud, personal suplente y de reemplazo, entre otros, que se encontraba ejerciendo funciones en la Institución al 31 de diciembre de 2017.

Personal a honorarios año 2017 según función desempeñada (mujeres y hombres)



N° de funcionarios por sexo

Personal a honorarios año 2017 según permanencia en el Servicio (mujeres y hombres)



N° de funcionarios por sexo

b) Indicadores de Gestión de Recursos Humanos

Cuadro 1

Avance Indicadores de Gestión de Recursos Humanos

Indicadores	Fórmula de Cálculo	Resultados ³			Avance ⁴ desde		Notas
		2014	2015	2016	2017	2013	
1. Reclutamiento y Selección							
1.1 Porcentaje de ingresos a la contrata ⁵ cubiertos por procesos de reclutamiento y selección ⁶	(N° de ingresos a la contrata año t vía proceso de reclutamiento y selección/ Total de ingresos a la contrata año t)*100	0.0	0.0	100%	0.0	0.00	
1.2 Efectividad de la selección	(N° ingresos a la contrata vía proceso de reclutamiento y selección en año t, con renovación de contrato para año t+1/N° de ingresos a la contrata año t vía proceso de reclutamiento y selección)*100	0.0	0.0	100%	0.0	0.00	
2. Rotación de Personal							
2.1 Porcentaje de egresos del servicio respecto de la dotación efectiva.	(N° de funcionarios que han cesado en sus funciones o se han retirado del servicio por cualquier causal año t/ Dotación Efectiva año t) *100	7.69%	3,45%	0	4,47%	1,72	
2.2 Porcentaje de egresos de la dotación efectiva por causal de cesación.							
- Funcionarios jubilados	(N° de funcionarios Jubilados año t/ Dotación Efectiva año t)*100	0.0%	3,45%	0.0%	4,47%	0	
• Funcionarios fallecidos	(N° de funcionarios fallecidos año t/ Dotación Efectiva año t)*100	3.85%	0.0	0.0	0.0	3,85	
- Retiros voluntarios							
o con incentivo al retiro	(N° de retiros voluntarios que acceden a incentivos al retiro año t/ Dotación efectiva año t)*100	0.0%	0.0%	1,72%	4,47%	0	
o otros retiros voluntarios	(N° de retiros otros retiros voluntarios año t/ Dotación efectiva año t)*100	3.84%	0.0%	0%	0.0	0	

3 La información corresponde a los períodos que van de Enero a Diciembre de cada año, según corresponda.

4 El avance corresponde a un índice con una base 100, de tal forma que un valor mayor a 100 indica mejoramiento, un valor menor a 100 corresponde a un deterioro de la gestión y un valor igual a 100 muestra que la situación se mantiene.

5 Ingreso a la contrata: No considera el personal a contrata por reemplazo, contratado conforme al artículo 12 de la ley de presupuesto de 2014, artículo 10 de la ley de presupuestos de 2015, artículo 9 de la ley de presupuestos 2016 y artículo 10 de la ley de presupuestos de 2017.

6 Proceso de reclutamiento y selección: Conjunto de procedimientos establecidos, tanto para atraer candidatos/as potencialmente calificados y capaces de ocupar cargos dentro de la organización, como también para escoger al candidato más cercano al perfil del cargo que se quiere proveer.

Cuadro 1
Avance Indicadores de Gestión de Recursos Humanos

Indicadores	Fórmula de Cálculo	Resultados ³				Avance ⁴ desde		Notas
		2014	2015	2016	2017	2013	2016	
• Otros	$(\text{N}^\circ \text{ de funcionarios retirados por otras causales año } t / \text{Dotación efectiva año } t) * 100$	0.0%	0.0%	0%	0.0		0	
2.3 Índice de recuperación de funcionarios	$(\text{N}^\circ \text{ de funcionarios ingresados año } t / \text{N}^\circ \text{ de funcionarios en egreso año } t) * 100$	0,75%	8,6%	5,17%	0.0		0	
3. Grado de Movilidad en el servicio								
3.1 Porcentaje de funcionarios de planta ascendidos y promovidos respecto de la Planta Efectiva de Personal.	$(\text{N}^\circ \text{ de Funcionarios Ascendidos o Promovidos}) / (\text{N}^\circ \text{ de funcionarios de la Planta Efectiva}) * 100$	1,92%	13,3%	0.0	0.0%		0	
3.2 Porcentaje de funcionarios recontratados en grado superior respecto del N° efectivo de funcionarios contratados.	$(\text{N}^\circ \text{ de funcionarios recontratados en grado superior, año } t) / (\text{Total contratos efectivos año } t) * 100$	3,85%	12,07%	1,72%	11,94%		3,10	
4. Capacitación y Perfeccionamiento del Personal								
4.1 Porcentaje de Funcionarios Capacitados en el año respecto de la Dotación efectiva.	$(\text{N}^\circ \text{ funcionarios Capacitados año } t / \text{Dotación efectiva año } t) * 100$	86,54%	74,14%	100%	56,92%		0	
4.2 Promedio anual de horas contratadas para capacitación por funcionario.	$\sum (\text{N}^\circ \text{ de horas contratadas en act. de capacitación año } t * \text{N}^\circ \text{ participantes en act. de capacitación año } t) / \text{N}^\circ \text{ de participantes capacitados año } t$	6,36	468,84	398	252		39,62	
4.3 Porcentaje de actividades de capacitación con evaluación de transferencia ⁷	$(\text{N}^\circ \text{ de actividades de capacitación con evaluación de transferencia en el puesto de trabajo año } t / \text{N}^\circ \text{ de actividades de capacitación en año } t) * 100$	0%	7,6%	18,18%	12,5%		12,5	
4.4 Porcentaje de becas ⁸ otorgadas respecto a la Dotación Efectiva.	$\text{N}^\circ \text{ de becas otorgadas año } t / \text{Dotación efectiva año } t * 100$	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%		0	
5. Días No Trabajados								
5.1 Promedio mensual de días no trabajados por funcionario, por concepto de licencias médicas, según tipo.								

7 Evaluación de transferencia: Procedimiento técnico que mide el grado en que los conocimientos, las habilidades y actitudes aprendidos en la capacitación han sido transferidos a un mejor desempeño en el trabajo. Esta metodología puede incluir evidencia conductual en el puesto de trabajo, evaluación de clientes internos o externos, evaluación de expertos, entre otras.

No se considera evaluación de transferencia a la mera aplicación de una encuesta a la jefatura del capacitado, o al mismo capacitado, sobre su percepción de la medida en que un contenido ha sido aplicado al puesto de trabajo.

8 Considera las becas para estudios de pregrado, postgrado y/u otras especialidades.

Cuadro 1
Avance Indicadores de Gestión de Recursos Humanos

Indicadores	Fórmula de Cálculo	Resultados ³				Avance ⁴ desde		Notas
		2014	2015	2016	2017	2013	2016	
• Licencias médicas por enfermedad o accidente común (tipo 1).	(N° de días de licencias médicas tipo 1, año t/12)/Dotación Efectiva año t	1,66	0,12	1,21	1,20%	1,38		
• Licencias médicas de otro tipo ⁹	(N° de días de licencias médicas de tipo diferente al 1, año t/12)/Dotación Efectiva año t	0,23%	0,12%	1,21%	0,4%	0,57		
5.2 Promedio Mensual de días no trabajados por funcionario, por concepto de permisos sin goce de remuneraciones.	(N° de días de permisos sin sueldo año t/12)/Dotación Efectiva año t	0	0,17	0,32	0,04	0		
6. Grado de Extensión de la Jornada								
Promedio mensual de horas extraordinarias realizadas por funcionario.	(N° de horas extraordinarias diurnas y nocturnas año t/12)/ Dotación efectiva año t	7,12	0	0,01	6,05	0,85		
7. Evaluación del Desempeño¹⁰								
7.1 Distribución del personal de acuerdo a los resultados de sus calificaciones.	N° de funcionarios en lista 1 año t / Total funcionarios evaluados en el proceso año t	95%	100%	100%	100%	1,05		
	N° de funcionarios en lista 2 año t / Total funcionarios evaluados en el proceso año t	5%	0.0%	0.0%	0.0%	5		
	N° de funcionarios en lista 3 año t / Total funcionarios evaluados en el proceso año t	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0		
	N° de funcionarios en lista 4 año t / Total funcionarios evaluados en el proceso año t	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0		
7.2 Sistema formal de retroalimentación del desempeño ¹¹ implementado	SI: Se ha implementado un sistema formal de retroalimentación del desempeño. NO: Aún no se ha implementado un sistema formal de retroalimentación del desempeño.	SI	SI	SI	SI	0		
8. Política de Gestión de Personas								

9 No considerar como licencia médica el permiso postnatal parental.

10 Esta información se obtiene de los resultados de los procesos de evaluación de los años correspondientes.

11 Sistema de Retroalimentación: Se considera como un espacio permanente de diálogo entre jefatura y colaborador/a para definir metas, monitorear el proceso, y revisar los resultados obtenidos en un período específico. Su propósito es

Cuadro 1
Avance Indicadores de Gestión de Recursos Humanos

Indicadores	Fórmula de Cálculo	Resultados ³				Avance ⁴ desde		Notas
		2014	2015	2016	2017	2013	2016	
Política de Gestión de Personas ¹² formalizada vía Resolución Exenta	SI: Existe una Política de Gestión de Personas formalizada vía Resolución Exenta. NO: Aún no existe una Política de Gestión de Personas formalizada vía Resolución Exenta.	SI	SI	SI	SI		0	
9. Regularización de Honorarios								
9.1 Representación en el ingreso a la contrata	$(\text{N}^\circ \text{ de personas a honorarios traspasadas a la contrata año } t / \text{Total de ingresos a la contrata año } t) * 100$	80%	100%	75%	100%		1,25	
9.2 Efectividad proceso regularización	$(\text{N}^\circ \text{ de personas a honorarios traspasadas a la contrata año } t / \text{N}^\circ \text{ de personas a honorarios regularizables año } t-1) * 100$	100%	100%	100%	100%		0	
9.3 Índice honorarios regularizables	$(\text{N}^\circ \text{ de personas a honorarios regularizables año } t / \text{N}^\circ \text{ de personas a honorarios regularizables año } t-1) * 100$	50%	47,86%	18,18%	0%		50	

generar aprendizajes que permitan la mejora del rendimiento individual y entreguen elementos relevantes para el rendimiento colectivo.

12 Política de Gestión de Personas: Consiste en la declaración formal, documentada y difundida al interior de la organización, de los principios, criterios y principales herramientas y procedimientos que orientan y guían la gestión de personas en la institución.

Anexo 3: Recursos Financieros

a) Resultados de la Gestión Financiera

Cuadro 2			
Ingresos y Gastos devengados año 2016 – 2017			
Denominación	Monto Año 2016 M\$¹³	Monto Año 2017 M\$	Notas
INGRESOS	2.610.740	2.398.397	
RENTAS DE LA PROPIEDAD	2.905	2.778	
INGRESOS DE OPERACIÓN	460.105	484.772	
OTROS INGRESOS CORRIENTES	61.343	49.536	
APORTE FISCAL	1.744.474	1.741.746	
RECUPERACIÓN DE PRÉSTAMOS	341.913	119.565	
GASTOS	2.624.759	2.334.501	
GASTOS EN PERSONAL	1.615.653	1.646.362	
BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	280.036	253.795	
PRESTACIONES DE SEGURIDAD SOCIAL	21.366		
INTEGROS AL FISCO	7.106	10.271	
ADQUISICIÓN DE ACTIVOS NO FINANCIEROS	124.046	41.318	
INICIATIVAS DE INVERSIÓN	385.227	257.589	
SERVICIO DE LA DEUDA	191.325	125.166	
	-14.019	63.896	

¹³ La cifras están expresadas en M\$ del año 2017.

b) Comportamiento Presupuestario año 2017

Cuadro 3								
Análisis de Comportamiento Presupuestario año 2017								
Subt.	Item	Asig.	Denominación	Presupuesto Inicial ¹⁴ (M\$)	Presupuesto Final ¹⁵ (M\$)	Ingresos y Gastos Devengados (M\$)	Diferencia ¹⁶ (M\$)	Notas ¹⁷
			INGRESOS	2.334.328	2.455.847	2.398.397	57.450	
06			RENTAS DE LA PROPIEDAD	2.678	2.678	2.778	-100	
07			INGRESOS DE OPERACIÓN	834.805	551.156	484.772	66.384	
08			OTROS INGRESOS CORRIENTES	15.667	40.275	49.536	-9.261	
	01		Recuperaciones y Reembolsos por Licencias Médicas	11.392	36.000	47.647	-11.647	
	02		Multas y Sanciones Pecuniarias	3.245	3.245	1.855	1.390	
	99		Otros	1.030	1.030	34	996	
09			APORTE FISCAL	1.367.450	1.741.746	1.741.746		
	01		Libre	1.367.450	1.741.746	1.741.746		
10			VENTA DE ACTIVOS NO FINANCIEROS	428	428		428	
	04		Mobiliario y Otros	52	52		52	
	05		Máquinas y Equipos	324	324		324	
	06		Equipos Informáticos	52	52		52	
12			RECUPERACIÓN DE PRÉSTAMOS	113.300	119.564	119.565	-1	
	10		Ingresos por Percibir	113.300	119.564	119.565	-1	
			GASTOS	2.334.328	2.457.609	2.334.501	123.108	
21			GASTOS EN PERSONAL	1.504.963	1.628.867	1.646.362	-17.495	
22			BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO	344.838	344.838	253.795	91.043	
25			INTEGROS AL FISCO	10.300	10.300	10.271	29	
	01		Impuestos	10.300	10.300	10.271	29	
29			ADQUISICIÓN DE ACTIVOS NO FINANCIEROS	87.035	87.035	41.318	45.717	
	04		Mobiliario y Otros	3.605	3.605	1.786	1.819	
	05		Máquinas y Equipos	52.530	52.530	34.365	18.165	
	06		Equipos Informáticos	10.300	10.300	4.158	6.142	
	07		Programas Informáticos	20.600	20.600	1.009	19.591	
31			INICIATIVAS DE INVERSIÓN	382.192	261.403	257.589	3.814	
	01		Estudios Básicos	64.643	60.000	60.000		
	02		Proyectos	317.549	201.403	197.589	3.814	
34			SERVICIO DE LA DEUDA	5.000	125.166	125.166		
	07		Deuda Flotante	5.000	125.166	125.166		
			RESULTADO		-1.762	63.896	-65.658	

14 Presupuesto Inicial: corresponde al aprobado en el Congreso.

15 Presupuesto Final: es el vigente al 31.12.2017.

16 Corresponde a la diferencia entre el Presupuesto Final y los Ingresos y Gastos Devengados.

c) Indicadores Financieros

Cuadro 4 Indicadores de Gestión Financiera							
Nombre Indicador	Fórmula Indicador	Unidad de medida	Efectivo ¹⁷			Avance ¹⁸ 2017/ 2016	Notas
			2015	2016	2017		
Comportamiento del Aporte Fiscal (AF)	AF Ley inicial / (AF Ley vigente – Políticas Presidenciales ¹⁹)		100	90,2	83,3	0,92	
Comportamiento de los Ingresos Propios (IP)	[IP Ley inicial / IP devengados]		82,1	106,9	147,2	1,38	
	[IP percibidos / IP devengados]		69,0	86,1	85,2	0,99	
	[IP percibidos / Ley inicial]		29,3	31,0	23,9	0,77	
Comportamiento de la Deuda Flotante (DF)	[DF/ Saldo final de caja]		521,1	1851,0	277,8	0,15	
	(DF + compromisos cierto no devengados) / (Saldo final de caja + ingresos devengados no percibidos)		23,2	99,1	87,9	0,89	

d) Fuente y Uso de Fondos

Cuadro 5 Análisis del Resultado Presupuestario 2017 ²⁰				
Código	Descripción	Saldo Inicial	Flujo Neto	Saldo Final
FUENTES Y USOS		6.763	63.903	70.666
Carteras Netas			25.609	25.609
115	Deudores Presupuestarios		97.297	97.297
215	Acreedores Presupuestarios		-71.688	-71.688
Disponibilidad Neta		154.191	-56.833	97.358
111	Disponibilidades en Moneda Nacional	154.191	-56.833	97.358
Extrapresupuestario neto		-147.428	95.127	-52.301
114	Anticipo y Aplicación de Fondos	1.176	-68	1.108
116	Ajustes a Disponibilidades			
119	Trasposos Interdependencias			
214	Depósitos a Terceros	-148.468	95.095	-53.373
216	Ajustes a Disponibilidades	-136	100	-36
219	Trasposos Interdependencias			

17 Las cifras están expresadas en M\$ del año 2017.

18 El avance corresponde a un índice con una base 100, de tal forma que un valor mayor a 100 indica mejoramiento, un valor menor a 100 corresponde a un deterioro de la gestión y un valor igual a 100 muestra que la situación se mantiene.

19 Corresponde a Plan Fiscal, leyes especiales, y otras acciones instruidas por decisión presidencial.

20 Corresponde a ingresos devengados – gastos devengados.

g) Inversiones²¹

Cuadro 8							
Comportamiento Presupuestario de las Iniciativas de Inversión año 2017							
Iniciativas de Inversión	Costo Total Estimado ²²	Ejecución Acumulada al año 2017 ²³	% Avance al Año 2017	Presupuesto Final Año 2017 ²⁴	Ejecución Año 2017 ²⁵	Saldo por Ejecutar	Notas
	(1)	(2)	(3) = (2) / (1)	(4)	(5)	(7) = (4) - (5)	
Investigación modelo Hidrológico para inundación de crecidas RM	140.000	140.000	100	60.000	60.000	0	
Construcción Canal Hidráulico para estudio de socavación en pilas	269.694	244.988	92	160.494	156.680	3.814	
Reposición de talleres en laboratorio Hidráulico de Peñaflo	336.467	215.678	55	40.909	40.909	0	
Totales				261.403	257.589	3.814	

21 Se refiere a proyectos, estudios y/o programas imputados en el subtítulo 31 del presupuesto.

22 Corresponde al valor actualizado de la recomendación del Ministerio de Desarrollo Social (último RS) o al valor contratado.

23 Corresponde a la ejecución de todos los años de inversión, incluyendo el año 2017.

24 Corresponde al presupuesto máximo autorizado para el año 2017

25 Corresponde al valor que se obtiene del informe de ejecución presupuestaria devengada del año 2017.

Anexo 4: Indicadores de Desempeño año 2014 -2017

Indicadores de Desempeño presentados en la Ley de Presupuestos año 2017

Producto Estratégico	Nombre Indicador	Fórmula Indicador	Unidad de medida	Valores Efectivo				Meta	Porcentaje de Logro ²⁶ 2017
				2014	2015	2016	2017	2017	
•Estudios y Proyectos	Porcentaje de contratos que incluyen modelos físicos o matemáticos terminados por el INH en el año t, con relación al promedio de modelos físicos y matemáticos terminados en años t-1, t-2 y t-3	(Número de Modelos físicos o matemáticos terminados por el INH en el año t/Promedio de modelos físicos y matemáticos terminados los años t-1; t-2 y t-3)*100		25 % (1/4)*100 0	100 % (4/4)*100	75 % (3/4)*100	75 % (3/4)*100	75% (3/4)*100	121,33%
Institucional	Porcentaje de Clientes del INH que se declaran satisfechos con los servicios realizados en el año t	(N° de clientes del INH que se declaran satisfechos con los servicios realizados en el año t/N° total de Usuarios encuestados en el año t)*100		72 % (18/25)*100	97 % (38/39)*100	88 % (22/25)*100	97 % (29/30)*100	80 % (16 /20)*100	121,25%

26 El porcentaje de logro mide cuánto cumple el indicador en relación a su meta; y es el resultado del valor efectivo dividido por la meta comprometida. Si el indicador es ascendente, se divide el valor efectivo con respecto a su meta. Si éste es descendente se divide la meta respecto al valor efectivo. El cociente obtenido se denomina "Porcentaje de logro efectivo". Este porcentaje toma valores en el rango entre 0% y 100%. El "Porcentaje de Logro por Servicio" corresponde al promedio simple del logro de cada uno de los indicadores comprometidos y evaluados por el Servicio, en el rango de 0% a 100%.

Producto Estratégico	Nombre Indicador	Fórmula Indicador	Unidad de medida	Valores Efectivo				Meta 2017	Porcentaje de Logro ²⁶ 2017
				2014	2015	2016	2017		
Difusión del Conocimiento	Porcentaje de acciones de gestión y difusión del conocimiento ejecutadas de acuerdo a un programa de trabajo, aprobado por Comité Bipartito de Capacitación, que deberá contener al menos 10 acciones.	(N° de acciones ejecutadas para difusión de conocimiento/N° de acciones programadas en el primer trimestre del año t)*100		100 % (10/10)*100	93 % (27/29)*100	93 % (27/29)*100	88% (21/24)*100	88 % (21/24)*100	100%
Mediciones de Campo y Calibraciones - Calibraciones de instrumentos medidores de flujo líquido	Porcentaje de calibraciones realizadas en un plazo de 9 días hábiles, respecto del total de calibraciones realizadas durante el año t.	(N° de calibraciones realizadas en un plazo de 9 días hábiles durante el año t/N° total de calibraciones realizadas durante el año t)*100		84 % (47/56)*100	0 % (0/0)*100	93 % (38/41)*100	97% (74/76)*100	78 % (43/55)*100	124,36%

Resultado Global Año 2017: 100%

Anexo 5: Compromisos de Gobierno 2014 – 2017

Ministerio Obras Públicas Instituto Nacional de Hidráulica

Compromisos Cumplidos

Gestión
A) Ejecutar el plan de protección de riberas, a lo largo del todo el País, con especial énfasis en zonas urbanas. B) Ejecutar el programa elaborado por el MOP, que permite evitar las inundaciones en centros urbanos e invertir en obras para enfrentar el déficit de canalización y drenaje de aguas lluvias en las ciudades
Invertir en mejorar la infraestructura de riego, en nuevas fuentes de agua potable, sistemas de captación de aguas lluvias, abastecimiento de agua para consumo humano
Profundizaremos los programas destinados a dotar a las ciudades costeras de infraestructura que les permita mejorar su relación con el mar, lagos o ríos
Proyecto de construcción del puente sobre el canal de Chacao, e inversiones comprometidas en Chiloé. (2014-2018)

Anexo 6: Cumplimiento de Sistemas de Incentivos Institucionales 2017

MINISTERIO	MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS	PARTIDA PRESUPUESTARIA	12
SERVICIO	INSTITUTO NACIONAL DE HIDRAULICA	CAPÍTULO PRESUPUESTARIO	05

FORMULACIÓN PMG

Marco	Área de Mejoramiento	Sistemas	Objetivos de Gestión	Prioridad	Ponderación Comprometida	Ponderación obtenida
			Etapas de Desarrollo o Estados de Avance			
			I			
Marco Básico	Planificación y Control de Gestión	Sistema de Monitoreo del Desempeño Institucional	O	Alta	100%	99.50%
Porcentaje Total de Cumplimiento :						99.50%

SISTEMAS EXIMIDOS/MODIFICACIÓN DE CONTENIDO DE ETAPA

Marco	Área de Mejoramiento	Sistemas	Tipo	Etapa	Justificación
Marco Básico	Planificación y Control de Gestión	Sistema de Monitoreo del Desempeño Institucional Descentralización	Modificar	1	El servicio compromete objetivo N°2 excepto el indicador "Porcentaje de iniciativas de descentralización y desconcentración implementadas en el año t"
		Sistema de Monitoreo del Desempeño Institucional Equidad de Género	Modificar	1	El servicio compromete objetivo N°2 excepto el indicador de Porcentaje de medidas para la igualdad de género del Programa de Trabajo implementadas en el año t
		Sistema de Monitoreo del Desempeño Institucional Gobierno Digital	Modificar	1	El Servicio compromete el Objetivo 2, excepto el indicador Porcentaje de trámites digitalizados al año t respecto del total de trámites identificados en el catastro de trámites del año t-1.

DETALLE EVALUACIÓN SISTEMA DE MONITOREO DEL DESEMPEÑO INSTITUCIONAL

RESUMEN RESULTADOS POR OBJETIVO DE GESTIÓN

N°	Objetivos de Gestión	Compromiso		Resultado Evaluación		N° Indicadores Descuento por error
		Ponderación	N° Indicadores / Mecanismos Comprometidos	Ponderación	N° Indicadores Cumplidos	
1	Cumplir Meta de Indicadores de Productos Estratégicos	60%	4	59.50%	4	1
2	Medir e informar correctamente los Indicadores Transversales	35%	7	35.00%	7	No aplica
3	Cumplir Meta de Indicadores Transversales	0%	0	0.00%	0	No aplica
4	Publicar Mecanismos de Incentivo	5%	3	5.00%	No aplica	No aplica
	Total	100%	14	99.50%	11	1

**OBJETIVO DE GESTIÓN N°1 - INDICADORES DE DESEMPEÑO ASOCIADOS A PRODUCTOS ESTRATÉGICOS
(Cumplimiento Metas)**

N°	Indicador	Meta 2017	Efectivo 2017 (resultado evaluación final)	% Cumplimiento meta(resultado evaluación final)	Descuento por error	% Ponderación Comprometida	% Ponderación obtenida (resultado evaluación final)
1	Porcentaje de acciones de gestión y difusión del conocimiento ejecutadas de acuerdo a un programa de trabajo, aprobado por Comité Bipartito de Capacitación, que deberá contener al menos 10 acciones.	88	88	100,00	No	20,00	20,00
2	Porcentaje de Clientes del INH que se declaran satisfechos con los servicios realizados en el año t	80	97	121,25	No	10,00	10,00
3	Porcentaje de contratos que incluyen modelos físicos o matemáticos terminados por el INH en el año t, con relación al promedio de modelos físicos y matemáticos terminados en años t-1, t-2 y t-3	75	91	121,33	Si	5,00	4,50
4	Porcentaje de calibraciones realizadas en un plazo de 9 días hábiles, respecto del total de calibraciones realizadas durante el año t.	78	97	124,36	No	25,00	25,00
	Total:					60,00	59,50

OBJETIVO DE GESTIÓN N°2 - INDICADORES TRANSVERSALES (Medir, informar a las respectivas redes de expertos y publicar sus resultados)

N°	Indicador	Efectivo 2017 (resultado evaluación final)	Cumplimiento Medir e Informar correctamente
1	Porcentaje de compromisos de Auditorías implementados en el año t.	100	Si
2	Porcentaje de controles de seguridad de la información implementados respecto del total definido en la Norma NCh-ISO 27001, al año t.	11	Si
3	Porcentaje de licitaciones sin oferente en el año t.	3,70	Si
4	Porcentaje de actividades de capacitación con compromiso de evaluación de transferencia en el puesto de trabajo realizadas en el año t	100,00	Si
5	Tasa de accidentabilidad por accidentes del trabajo en el año t.	3,18	Si
6	Porcentaje de solicitudes de acceso a la información pública respondidas en un plazo menor o igual a 15 días hábiles en el año t.	100	Si
7	Índice de eficiencia energética.	4,19	Si

Monto total a pagar en 2018: \$69.042.819

Monto promedio total por persona: \$1.046.103

Porcentaje gasto total en subtítulo 21, gastos en personal: 6.904%

Anexo 7: Cumplimiento Convenio de Desempeño Colectivo 2014-2017

Cuadro 11				
Cumplimiento Convenio de Desempeño Colectivo años 2014				
Equipos de Trabajo	Número de personas por Equipo de Trabajo ²⁷	Nº de metas de gestión comprometidas por Equipo de Trabajo	Porcentaje de Cumplimiento de Metas ²⁸	Incremento por Desempeño Colectivo ²⁹

Producción	38	4	100%	8%
Administración	14	4	100%	8%

Cuadro 12				
Cumplimiento Convenio de Desempeño Colectivo años 2015				
Equipos de Trabajo	Número de personas por Equipo de Trabajo	Nº de metas de gestión comprometidas por Equipo de Trabajo	Porcentaje de Cumplimiento de Metas	Incremento por Desempeño Colectivo

Producción	35	4	100%	8%
Administración	15	4	100%	8%

Cuadro 13				
Cumplimiento Convenio de Desempeño Colectivo años 2016				
Equipos de Trabajo	Número de personas por Equipo de Trabajo	Nº de metas de gestión comprometidas por Equipo de Trabajo	Porcentaje de Cumplimiento de Metas	Incremento por Desempeño Colectivo

Producción	35	4	100%	8%
Administración	15	4	100%	8%

Cuadro 14				
Cumplimiento Convenio de Desempeño Colectivo años 2017				
Equipos de Trabajo	Número de personas por Equipo de Trabajo	Nº de metas de gestión comprometidas por Equipo de Trabajo	Porcentaje de Cumplimiento de Metas	Incremento por Desempeño Colectivo

Producción	37	4	100%	8%
Administración	25	4	100%	8%

27 Corresponde al número de personas que integran los equipos de trabajo al 31 de diciembre de 2017.

28 Corresponde al porcentaje que define el grado de cumplimiento del Convenio de Desempeño Colectivo, por equipo de trabajo.

29 Incluye porcentaje de incremento ganado más porcentaje de excedente, si corresponde.

Monto total a pagar en 2018: \$63.820.654

Monto promedio total por persona: \$997.197

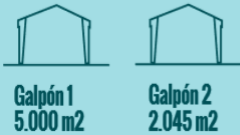
Porcentaje gasto total en subtítulo 21, gastos en personal: 4,125%

Anexo 8: Complementarios

Total instalaciones
Peñaflor:
64.000 m²



Galpones de Modelación Física:



1 Laboratorio de calibración:
1.050 m²

Canal de calibraciones:
925 m²

Oficinas:
850 m²

67 Trabajadores

LOGROS DEL INH PERÍODO 2014 -2018 50 años del INSTITUTO NACIONAL DE HIDRAULICA



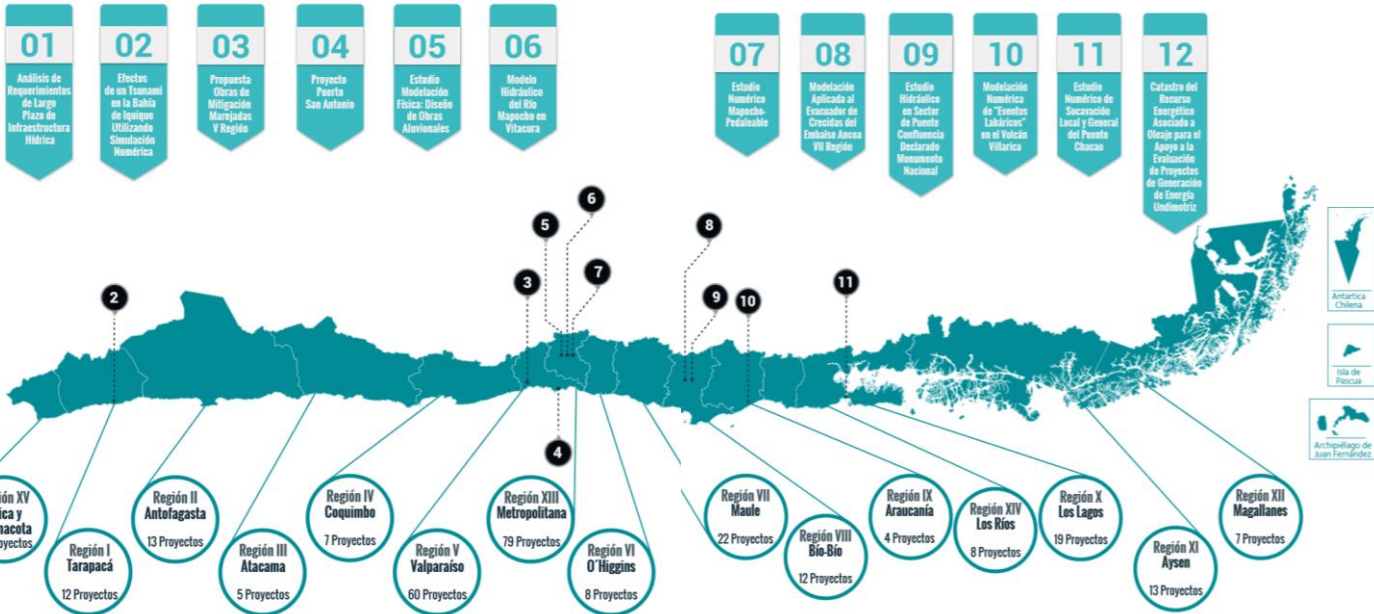
Instituto Nacional de Hidráulica
 Ministerio de Obras Públicas

Gobierno de Chile

TEMÁTICA DE LOS ESTUDIOS



MODELACIÓN FÍSICA ***** *****MODELACIÓN NUMÉRICA



LOGROS DEL INH 2014 -2018 INSTITUTO NACIONAL DE HIDRAULICA



TEMAS DE RELEVANCIA PAÍS

1



APOYO TÉCNICO A MOP EN DESAFÍOS EN AGUA

2



APOYO A ORGANISMOS PÚBLICOS Y PRIVADOS

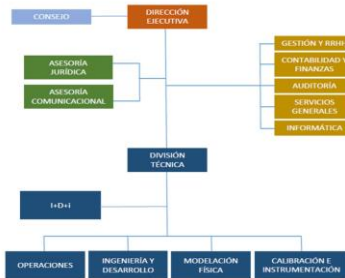
3

Presidenta en Modelo Aluvional INH - 2017



INVESTIGA TEMÁTICAS RELEVANTES PARA CHILE

4



INH RE-ORGANIZADO

5



INSTITUCIÓN CON VISIÓN DE FUTURO

6



ALIANZAS Y MEMBRESÍAS ESTRATÉGICAS

7

LOGROS DEL INH 2014 -2018

1. TEMAS DE RELEVANCIA PAÍS

El INH ha estado vinculado a Estudios de Eventos Extremos relativos al Agua, que son expresiones en la mayoría de los casos de los efectos del Cambio Climático en nuestro país.



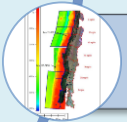
MAREJADAS AVENIDA PERÚ



ALUVIONES QDA MACUL



INUNDACIONES EXTREMAS MAPOCHO



MAPA DE ENERGÍAS MARINAS



PLAYAS ARTIFICIALES



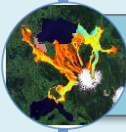
Los Estudios Hidráulicos se han realizado a Infraestructura que está sometida a eventos complejos y de gran intensidad.



SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA INUNDACIONES



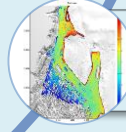
SOCAVACIONES PILAS DE PUENTES



MODELACIÓN LAHARES VOLCANES



PUERTO GRAN ESCALA SAN ANTONIO



MODELACIÓN NUMÉRICA DE TSUNAMIS

Ha sido fundamental conocer el comportamiento de las obras ante estos eventos, con ello conocer los riesgos asociados, así como disminuir la incertidumbre.

LOGROS DEL INH 2014 -2018

2. APOYO TÉCNICO A MOP EN DESAFÍOS EN AGUA

En este período el INH ha desarrollado 18 asesorías de alto nivel técnico al MOP, a través de diversos estudios para varias Direcciones de este Ministerio, asumiendo un rol de socio técnico y promoviendo el trabajo en equipo a través de instancias de capacitación y análisis técnicos, así como de visitas de terreno conjuntas INH-MOP.

El enfoque Innovador aplicado en el Modelado Numérico y Físico ha permitido abordar las diversas problemáticas hidráulicas de nuestro Ministerio de Obras Públicas.

Parque Inundable
Victor Jara
DOH

Modelación Rotura
Embalse Conchi
DOH

Modelación Rotura
Embalse Caritaya
DOH

Socavaciones
Puente Confluencia
DV

Inundaciones Río
Mapocho Vitacura
DOH

Diagnóstico Río
Andalién
DOH

Obras Aluvionales
Qda. Macúl
DOH *

Modelación Río
Maipo
Extracción Aridos
DOH

Obras de
Evacuación
Embalse Ancoa
DOH

Río San José
Embalse Livilcar
DOH

Obras de
Mitigación
Marejadas Av. Perú
DOP *

Análisis de Eventos
de Turbiedad
(Maipo y Aconc.)
SISS *

Análisis
Infraestructura
Hídrica MOP
DIRPLAN

Modelación
Hidráulica
Mapocho
Pedaleable - DOH

Modelación
Lahares Volcán
Villarrica
DOH/Munic.

Parque La Aguada
By Pass Quilin
DOP *

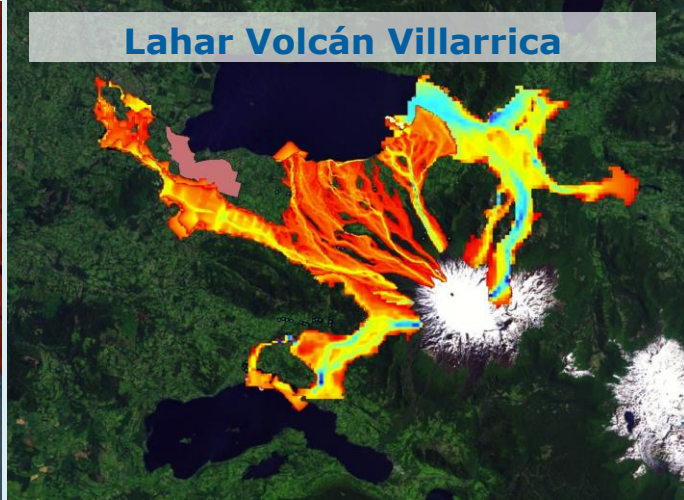
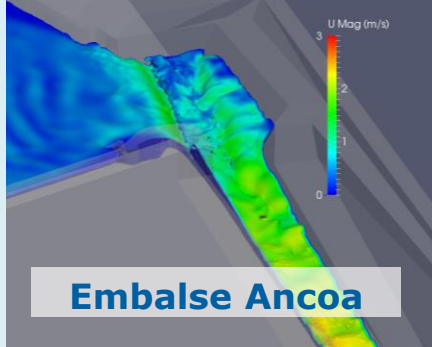
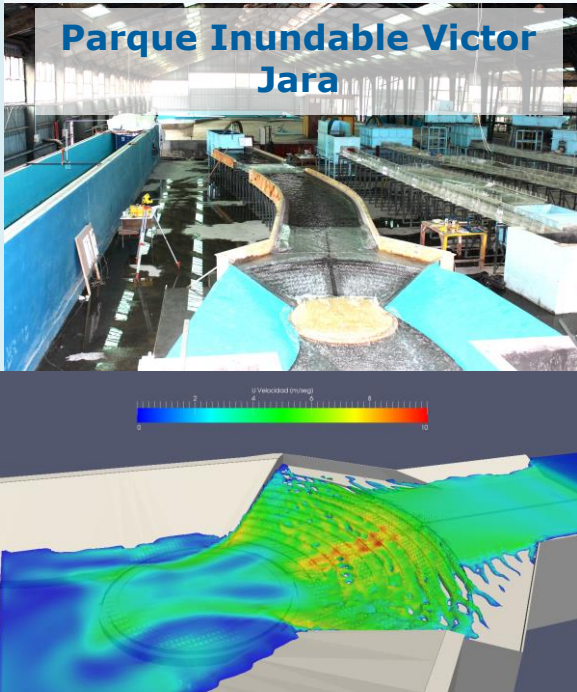
Playa El Laucho
Playa Artificial
DOP

Playa Brava
Playa Artificial
DOP *

LOGROS DEL INH 2014 -2018

2. APOYO TÉCNICO A MOP EN DESAFÍOS EN AGUA

Modelos Físicos y Numéricos de la Infraestructura





LOGROS DEL INH 2014 -2018

3. APOYO A OTROS ORGANISMOS PÚBLICOS Y PRIVADOS

En este período el INH ha realizado 13 Estudios Hidráulicos de relevancia nacional para Proyectos Públicos y Privados, del ámbito Portuario, Sanitario y de Obras Hidráulicas, como el Puente Canal de Chacao, Puerto Gran Escala San Antonio y Obras de Planta de Agua Potable Gran Santiago.

Descarga Marina
PRDW

Espejo de
Antofagasta
Modelación Pluma
Valhalla

Modelación Río
Mapocho -
Costanera
Costanera

Modelación Río
Mapocho Pila
Teleférico
Consecionaria

Bases Internacional
Disponibilidad
Hídrica
CORFO

Descarga Evacuador
de Crecidas Embalse
Ancoa
SMI

Descarga Desaladora
Espejo Antofagasta
Valhalla

Estudios de
Downtime Puerto
San Antonio
Puerto Central *

Análisis Socavación
Pila Central Puente
Chacao
Skyring Marine

PGE Puerto San
Antonio
HRWallingford
EPSA *

Modelo Numérico
Desarenador
Estanque Aguas
Andinas

Modelo Numérico
Bocatoma
Aguas Andinas *

Campaña Aforos
Sistema Canalistas El
Maipo
SCM *

* en desarrollo

En el campo de la Hidrometría se han desarrollado del orden de 50 Calibraciones Acreditadas anualmente.

LOGROS DEL INH 2014 -2018

3. APOYO A OTROS ORGANISMOS PÚBLICOS Y PRIVADOS

Modelos Físicos y Numéricos de la Infraestructura

Modelación Pilas en Río Mapocho

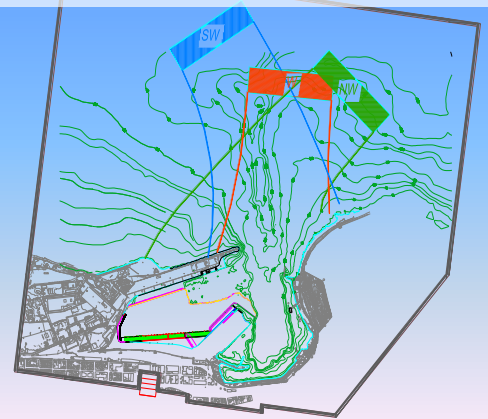


Figura 2: Grilla interpolación batimétrica general del dominio de modelación

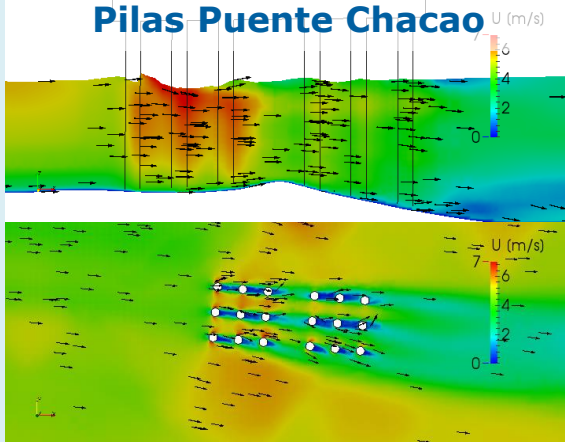
Presidenta en Modelo Puerto San Antonio INH - 2017



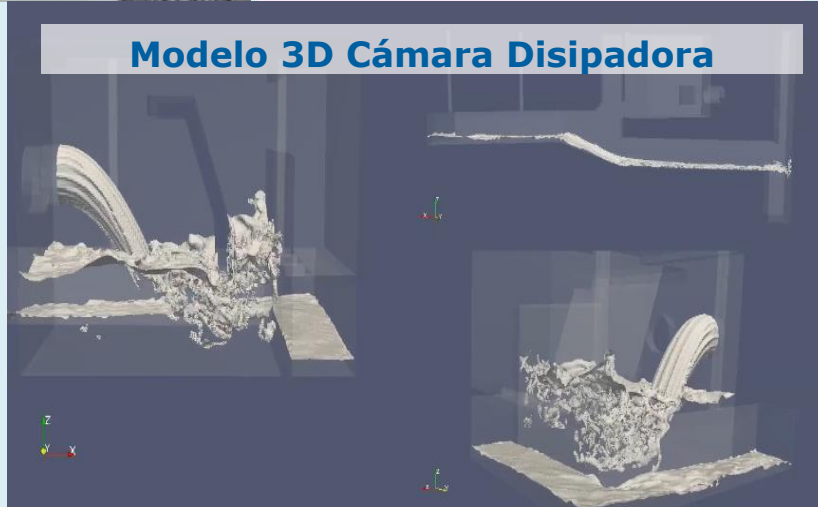
Modelo Físico Puerto San Antonio



Hidrodinámica Grupo de Pilas Puente Chacao



Modelo 3D Cámara Disipadora



LOGROS DEL INH 2014 -2018

4. INVESTIGA TEMÁTICAS RELEVANTES PARA CHILE

Gracias a la Innovación de los Investigadores del INH, es que se han desarrollado en estos 4 años, 13 iniciativas de investigación en temáticas de relevancia para el país, con el afán de profundizar en fenómenos que se incrementan por el Cambio Climático de manera muy particular en nuestro territorio.

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA QUEBRADA DE RAMÓN *

ESTUDIOS PREVIOS VOLCÁN LLAIMA *

CANAL DE SOCAVACIÓN EN PILAS DE PUENTES *

ESTUDIO DE FORMAS DE FONDO EN FLUJOS NO NEWTONIANOS

COMPARACIÓN MODELO FÍSICO Y NUMÉRICO EMBALSE ANCOA

ALUVIÓN SANTA LUCÍA, ESTUDIO INTERNACIONAL Newcastle Univer. *

INVESTIGACIÓN DISIPADOR DE OLEAJE PASIVO CANAL DE OLAS *

EFFECTOS DE INCENDIOS EN ESCORRENTÍA DE CUENCAS

MAPA DE OLEAJE UNDIMOTRIZ DE LA V A LA X REGIÓN

ESTUDIO DE ENERGÍA POR MAREAS EN CANAL DE CHACAO

MODELACIÓN TSUNAMI CASO IQUIQUE

RECURSOS, PROBLEMAS Y RETOS HÍDRICOS IBEROAMÉRICA – RINIHH – UNESCO *

INSTALACIÓN BOYA EN V REGIÓN – DATOS ON LINE PÚBLICOS *

6 PASANTÍAS INTERNACIONALES

SEMINARIO “CAMBIO CLIMÁTICO, UN DESAFÍO PARA LA INFRAESTRUCTURA”

8 TALLERES y CAPACITACIONES

13 PUBLICACIONES NACIONALES E INTERNACIONALES

PLATAFORMA CON ESTUDIOS INH GEOREFERENCIADOS Y DESCARGABLES

* en desarrollo

Entre 2014 y 2018 el INH fue gestor y colaborador de Seminarios y Congresos de nivel Internacional en Hidráulica y Cambio Climático, así como de Talleres y Capacitaciones para Organismo Públicos con objeto de colaborar en la generación de conocimiento y apoyar en los desafíos del País relativos al Agua.

LOGROS DEL INH 2014 -2018

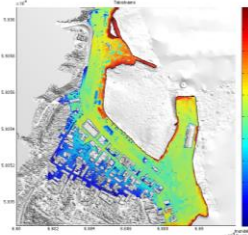
4. INVESTIGA TEMÁTICAS RELEVANTES PARA CHILE

Seminario Cambio Climático y Seminario Portuario



VII Seminario Internacional de Ingeniería y Operación Portuaria | San Antonio | 2016

Puertos sostenibles: el gran desafío



Sistema Alerta Temprana Quebrada de Ramón



Canal de Socavación de Pilas



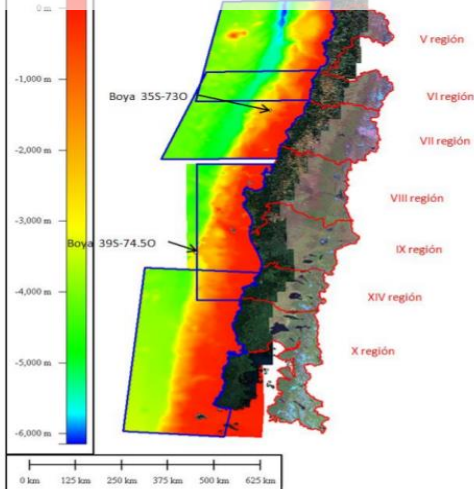
Medición de Velocidades en Aluviones



Oleaje Boya Triaxys On Line



Mapa Energías Marinas

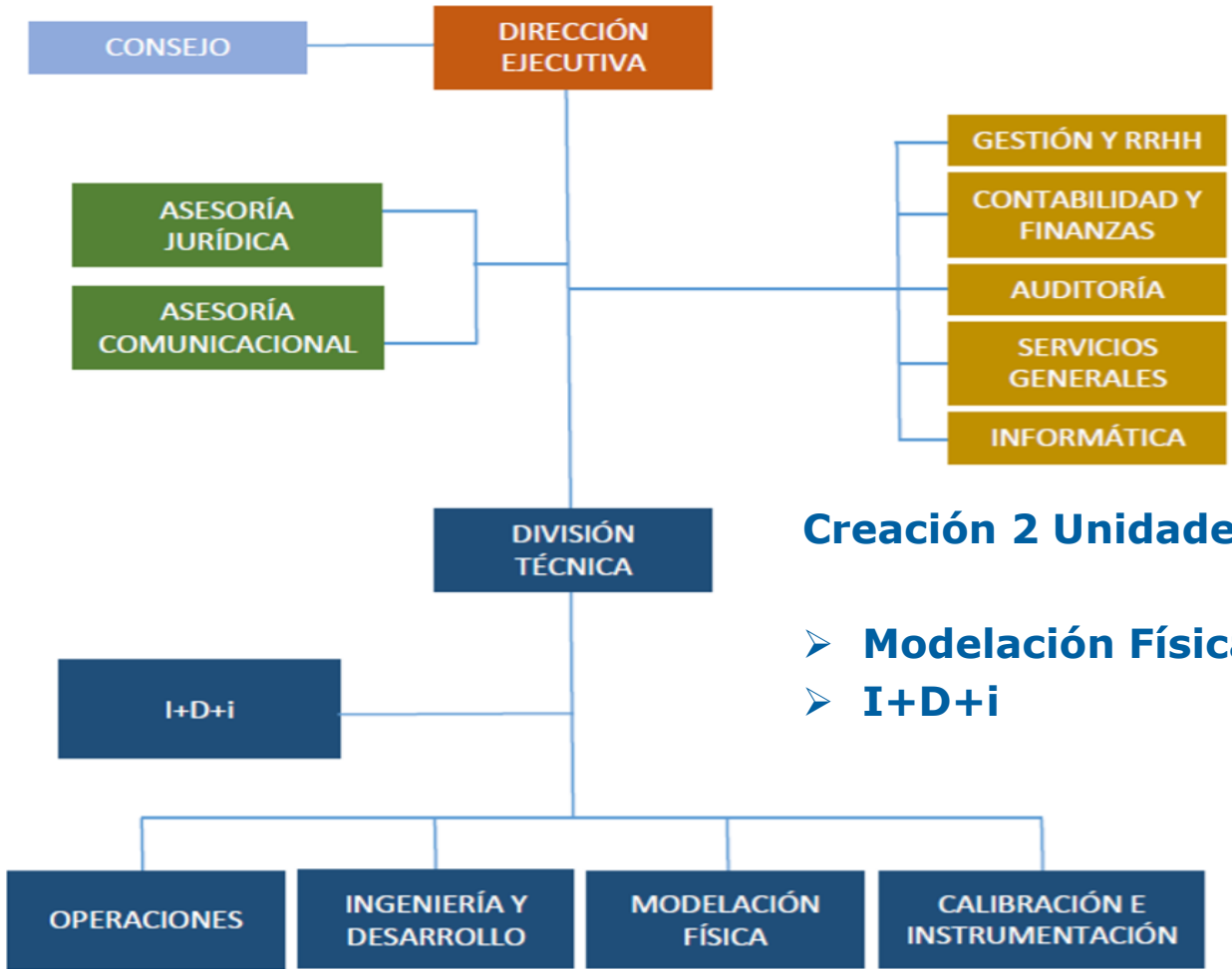


LOGROS DEL INH 2014 -2018

5. INH RE - ORGANIZADO

El Instituto se ha reorganizado conformando una nueva Estructura Organizacional, con más especialización y reforzando con ello las principales Areas Técnicas y promoviendo la Innovación al interior del servicio.

Se han reubicado funcionarios en relación con su experiencia y formación, y se han realizado acompañamientos a Cargos Claves y Jefaturas (coaching y capacitación)



Creación 2 Unidades:

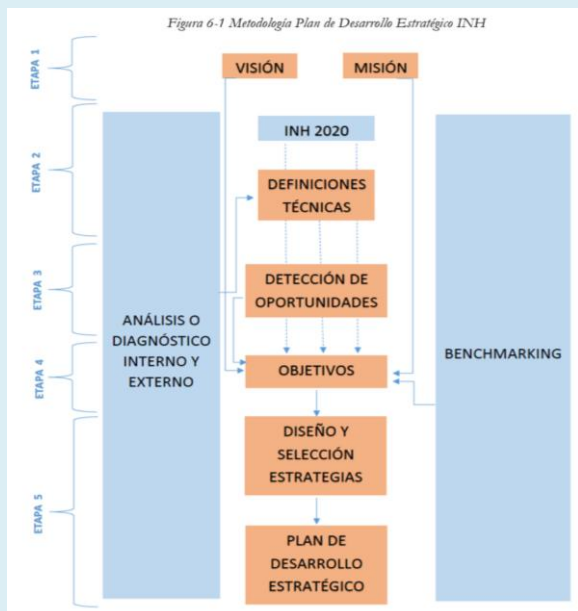
- Modelación Física
- I+D+i

SGP (Sistema de Gestión de Proyectos)
Sistema de Carga de Horas – Seguimiento utilización de HH
Mejora en Productividad y Utilización Recursos

LOGROS DEL INH 2014 -2018

6. INSTITUCIÓN CON VISIÓN DE FUTURO

Institución con Plan de Desarrollo Estratégico (PDE) para los próximos años – 2030.



La metodología consideró la realización de un Diagnóstico del INH y un Benchmarking Internacional con 5 de los mejores Laboratorios de Hidráulica del mundo. Se agregaron definiciones técnicas y estratégicas, y con ello se conformó el PDE.

Nueva Misión y Visión del INH acorde a los nuevos desafíos en Agua y Cambio Climático

- ✓ 50 reuniones aproximadamente
- ✓ Participación 22 Instituciones (DGA, DOH, DOP, DV, SISS, DIRPLAN del MOP, CORFO, HRWallingford, IHCantabria, CEDEX, INA, BAW, 5 Universidades, CIREN, SERNAGEOMIN, Privados (EGP, PRDW, Aguas Andinas))
- ✓ Participación de aprox. 50 profesionales de dichas Instituciones
- ✓ Participación de todos los funcionarios del INH
- ✓ 2 Presentaciones del Proyecto ante Consejo INH
- ✓ 1 Presentación a Ministro de Obras Públicas y DGOP
- ✓ 3 actividades de Difusión de Relevancia

Misión: *Desarrollar Estudios e Investigación aplicada de Proyectos de Infraestructura Hidráulica, con un Enfoque Integral y Criterios Sustentables, contribuyendo con ello a dar respuestas a los desafíos del País.*

Visión: *Ser para el 2025 un Instituto de Excelencia en Hidráulica Aplicada a nivel latinoamericano.*

LOGROS DEL INH 2014 -2018

7. ALIANZAS Y MEMBRESÍAS ESTRATÉGICAS

En este período se ha dado especial énfasis en las Alianzas y participación con Entidades Técnicas consideradas como Estratégicas para el INH

Membresías Internacionales

- Presidencia de la Red de Institutos Nacionales Iberoamericanos de Ingeniería e Investigación Hidráulica (RINIHH). Red creada el 2002 y conformada por 14 Laboratorios (Argentina, México, Perú, España, Uruguay, etc)
- Integrante del International Advisory Board (IAB) del HYDRALAB. Red Europea de Laboratorios compuesta por 24 Instituciones de nivel mundial



Alianzas Internacionales
HRWallingford, UK
CEDEX, España
IHCantabria, España
BAW, Alemania
INA, Argentina



Alianzas Nacionales

- SERNAGEOMIN, UNIVERSIDADES (Chile, Concepción, Magallanes, Valparaíso)
- Creación Red Nacional de Laboratorios de Hidráulica
- Red de Centros de Investigación del Agua del CNID (Comité Nacional para la Innovación y Desarrollo)

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe contiene el Plan de Fortalecimiento del Instituto Nacional de Hidráulica, para los próximos 10 años, que se realizó en el marco de la postulación ITP16S-71007 Etapa Perfil financiada por CORFO.

Para elaborar el Plan de Fortalecimiento se conformó un Plan de Desarrollo Estratégico para los próximos 10 años, considerando 5 ejes temáticos; gobernanza, capital humano, conocimiento, infraestructura y difusión.

La metodología para elaborar el Plan de Desarrollo consistió en 5 etapas:

- 1era Etapa: Definición de una nueva Misión y Visión
- 2da Etapa: Diagnóstico de la Institución e INH 2020
- 3era Etapa: Benchmarking de capacidades tecnológicas y Detección de Oportunidades
- 4ta Etapa: Definición de Objetivos
- 5ta Etapa: Elaboración del Plan de Desarrollo

La nueva Misión que se ha formulado, luego de un proceso participativo y de la realización de varios talleres y reuniones, es:

“Desarrollar Estudios e Investigación Aplicada de proyectos de Infraestructura Hidráulica, con un enfoque integral y criterios sustentables, contribuyendo con ello a dar respuestas a los desafíos del país.”

En cuanto a la Visión, se ha planteado la siguiente:

“Ser para el 2025 un Instituto de Excelencia en Hidráulica Aplicada a nivel latinoamericano”

El Diagnóstico fue un ejercicio muy relevante que involucró a toda la organización, y en el cual abrimos nuestra institución a los colaboradores, asesores, clientes actuales y potenciales, para recibir la evaluación de nuestro quehacer.

Este sustancial proceso nos mostró algunas áreas más débiles y que se requieren potenciar, así como otras áreas bien consolidadas y que se deben mantener. El vínculo con la infraestructura hidráulica fue uno de los hallazgos importantes, así como el rol que se espera el INH tenga en el Ministerio de Obras Públicas, como en los proyectos del mundo privado, del ámbito hidráulico.

El vínculo con la Academia es una de las fortalezas actuales y que se proyecta fortalecer, para responder adecuadamente los desafíos del país, relativos al Agua.

El proceso del Benchmarking, fue una notable experiencia para nuestra Institución, por varias razones, entre ellas porque nos cambió la mirada que teníamos de Instituciones prestigiosas de la Hidráulica, pues pudimos conocerlas por dentro, y porque nos amplió el horizonte, respecto de las oportunidades que el INH tiene hoy en materia de Agua en el país, con el mundo público y privado, y en lo relativo a Desastres Naturales vinculados con el agua.

Los Laboratorios visitados; HRWallingford (Reino Unido), HRCantabria (España), BAW (Alemania), CEDEX (España) e INA (Argentina), tienen reconocidos avances en hidráulica y han sido de apoyo sustancial en sus países, así como en proyectos de envergadura nacional. Varios de estos Laboratorios son reconocidos a nivel mundial, y están presentes con oficinas o han desarrollado estudios en diferentes países.

La experiencia de intercambio con estos 5 laboratorios fue del todo enriquecedora, por los aprendizajes adquiridos en lo técnico, capital humano y estratégico, principalmente durante las Pasantías Técnicas de 5 investigadores del INH en sus instalaciones por 2 semanas, lo que se vio fortalecido por la visita previa de los Directivos de la Institución, creando así un inicio de relaciones profesionales con estos Centros de Excelencia. Esto se potenció fuertemente con la visita al INH de 5 expertos de esos Centros, que por una semana compartieron con el Equipo INH una intensa Agenda Técnica, que incluyó un Seminario de nivel Internacional de Cambio Climático, y que favoreció la visita de la Presidenta al Instituto Nacional de Hidráulica el día 14 de julio.

Las principales conclusiones del Benchmarking nos indican que es necesario mejorar en varios ámbitos, tales como infraestructura y capital humano, y que existen buenas prácticas que se pueden replicar en nuestra institución, para lo cual ya se ha comenzado. Esto último se relaciona con la creación del Área I+D+i, que así como en los organismos consultados, es una unidad que logra instalar la innovación de manera transversal y habilitar un equipo con temas de investigación de manera permanente y sostenible, en las temáticas que se considere importante para los desafíos locales, así como las problemáticas del momento.

En cuanto al Fortalecimiento propuesto, éste se separa en 2 tipos, según los mejoramientos que se estima son más urgentes y que requieren de menores inversiones para una primera etapa, denominado por Fortalecimiento Crítico, a iniciarse el año 1, y Fortalecimiento Estratégico, que requiere inversiones importantes, y que pretende posicionar al INH como Instituto de nivel mundial, para lo cual se requeriría de financiamiento por esta materia al año 2.

El **Fortalecimiento Crítico** es aquel que tiene carácter de urgente, sobre todo en una institución como el INH, donde las inversiones históricas en mantención y reposición de las instalaciones, equipos, máquinas, instrumentos y vehículos son precarias, no superando el 10% del presupuesto anual, a lo largo de los 50 años de su existencia.

El vínculo permanente con la tecnología relativa a los instrumentos, técnicas de medición en terreno, mecanismos de instalación de instrumental, prácticas de medición en el laboratorio, técnicas de construcción, herramientas de programación y uso de modelos numéricos de nivel experto en hidráulica (hidrodinámica y fluidodinámica) es un elemento fundamental de fortalecer para alcanzar los estándares que los laboratorios de hidráulica tienen en sus equipos de trabajo, y que en el INH podemos alcanzar en el corto plazo en algunas componentes, y en el mediano plazo en otras.

El Fortalecimiento Crítico considera mejoramientos tales como; consolidación de la Unidad I+D+i, contratación de 6 funcionarios, entre técnicos y profesionales, instalación de sistemas que mejoren el galpón principal donde se realizan la mayor cantidad de modelos físicos, tales como; red de piping, capacidad de bombeo, sistema eléctrico potenciado, pasarelas, iluminación, y adquisición de instrumentos para medición en los modelos físicos y para mediciones en terreno, mejoramientos de actividades de difusión (web, redes sociales, reportes técnicos, etc.).

El **Fortalecimiento Estratégico** es aquel que tiene una mirada de más largo plazo, y se sustenta en las actuales demandas de estudios de mediano y largo plazo que el Instituto tiene, así como el portafolio de estudios y prospectos que se visualiza se tendrán, desde MOP, otros Ministerios y del Mundo Privado.

Este fortalecimiento se considera estratégico porque logrará posicionar al Instituto en una categoría más próxima a los Laboratorios Internacionales de talla mundial, como HRWallingford, IHCantabria, BAW, Deltares, DHI o PARI.

El Fortalecimiento Estratégico considera la construcción de un galpón adicional, con las obras complementarias para su adecuada utilización, la construcción de un canal bidimensional de gran magnitud, aprovechando una sentina existente, la incorporación de 6 funcionarios, entre técnicos y profesionales, para potenciar la División Técnica, la adquisición de instrumental de terreno, la adquisición de maquinarias y herramientas para la construcción de modelos físicos, y la creación de un sistema de gestión de talentos.

El INH con el Fortalecimiento Estratégico se espera se transforme en una plataforma internacional para ofrecer soporte técnico a problemáticas marítimas y de ríos en el país, y en la región de alto nivel e impacto.

El financiamiento requerido para el Fortalecimiento Crítico requiere de un monto aproximado de 5.000 millones de pesos, con intensas inversiones el primer año, y con costos operacionales menores los siguientes años, considerando un horizonte de 10 años.

El financiamiento requerido para el Fortalecimiento Estratégico requiere de un monto aproximado de 10.000 millones de pesos, con intensas inversiones el primer año de este fortalecimiento

(correspondiente al año 2), y con costos operacionales menores los siguientes, considerando un horizonte de 10 años.

Es importante destacar que los desafíos que se vienen en materia de Agua en el país, son variados y de especial complejidad, sobre todo porque a lo largo de todo el país se presentan distintos eventos extremos, situación muy particular y única a nivel mundial. Esto nos obliga a prepararnos de manera más organizada, con los otros organismos del Estado y la Academia, para focalizar los estudios e investigación, hacia estos desafíos conjuntos.

El apoyo que el INH podría suministrar al desarrollo de tesis y memorias de títulos a todas las Universidades del país, aportaría con la disminución de la brecha de conocimiento en hidráulica, que está concentrada en la Región Metropolitana. Esta concentración no favorece la generación de investigación desde las Regiones, cuyo capital humano local es esencial para el emprendimiento regional de cualquier temática, sobre todo en materia hídrica, donde las condiciones de cada zona son muy distintas de la de otras regiones, contando con una variabilidad hidrográfica a lo largo del país.

Finalmente comentar que en sintonía con los planteamientos de los Directivos de diversos momentos históricos del INH, se estima que efectivamente ha sido una contribución inigualable la que el Instituto Nacional de Hidráulica ha podido entregar principalmente a su Ministerio, de Obras Públicas, y a aquellos funcionarios y Autoridades de Gobierno que han debido tomar decisiones basados en los resultados de los estudios y la generación de conocimiento que el INH ha entregado a lo largo de sus 50 años de historia.

Este proceso se ha realizado en un período de 10 meses, contando con la participación de 22 Instituciones, más de 50 reuniones, y consultado del orden de 120 personas. Se desarrolló con talleres, encuestas y reuniones para hacerlo participativo y colectivo, incluyendo a todos los funcionarios del INH, y a organismos cercanos al INH (clientes actuales, clientes potenciales, asesores y colaboradores).

1 INTRODUCCION

1.1 CONTEXTO

El Instituto Nacional de Hidráulica (INH por sus siglas) ha sido el único Instituto Tecnológico Público de Chile dedicado exclusivamente en las últimas cinco (5) décadas a realizar estudios de ingeniería y de investigación en obras civiles juzgadas estratégicas para el desarrollo de Chile. Hoy, este organismo ha realizado un profundo ejercicio de reflexión y de consulta, de manera de adaptar y enfocar sus actividades y esfuerzos hacia las nuevas temáticas y desafíos hídricos.

Describir la historia del INH, es contar la historia de los grandes puertos de Chile, como los Puertos de San Antonio y de Valparaíso cuyas maquetas aún permanecen en los laboratorios de Peñaflor y que han permitido evaluar el impacto de mejoras sucesivas, las que han sido fundamentales para el negocio portuario, la productividad de cada sitio al interior del puerto y en definitiva para la economía del país. Esta misma historia ha estado vinculada también a los principales ríos de Chile, incluyéndose entre los más estudiados los ríos LLuta, San José, Loa, Choapa, Aconcagua, Cachapoal, Rapel, Maule, Mataquito, Loncomilla, Bío Bío, Carampangue, Queule, Lebu, Tirúa, Teno, Toltén, Valdivia, Aysén y Baker entre otros.

El INH inicia sus actividades alrededor del año 1967 por la necesidad país de la época de apoyar los estudios en obras marítimas que el estado chileno debía materializar. Es así como la Dirección de Obras Portuarias impulsó la iniciativa de instalar un *Laboratorio de Hidráulica* para apoyar los estudios marítimos y con ello tener un apoyo técnico al interior del propio Ministerio de Obras Públicas. Con el pasar de los años, el INH extendió su campo de acción realizando estudios para otras direcciones del MOP responsables tanto de ejecutar la construcción de infraestructura en territorio nacional, además de la planificación y gestión de los recursos hídricos.

En los últimos años el INH también ha sido requerido para estudiar el comportamiento hidráulico de las obras públicas frente a la ocurrencia de eventos extremos como las crecidas fluviales y especialmente en la última década se ha debido incorporar con mayor frecuencia la componente de los desastres naturales, como eventos que concitan el interés ciudadano y de las autoridades debido al impacto adverso que generan sobre la población y la infraestructura local.

El espectro de problemáticas que el INH ha abordado a lo largo de su existencia es amplio y está estrechamente vinculado al desarrollo de la infraestructura nacional en varias temáticas que poseen una importancia estratégica para el país. Estas temáticas se refieren por ejemplo:

- En el ámbito marítimo, a estudios de verificación de diseño de obras marítimas y portuarias, obras de mitigación de marejadas, estudios de comportamiento de buques al interior de

puertos, estudios de oleajes, modelación de tsunamis y evaluaciones de potencial energético por oleaje y mareas, entre otros.

- En el ámbito fluvial entre los principales productos se tienen los estudios de inundación, estudios en zonas con obras fluviales, pilas de puentes o extracción de áridos, que incorporan importantes efectos en la dinámica de los cauces y en estuarios en que las aguas continentales interactúan con el agua de mar.
- En cuanto al diseño de obras hidráulicas, se tienen los estudios de embalses, ya sea para verificación de las obras de evacuación y restitución de crecidas, como los estudios de roturas de presas.
- Entre otros estudios de relevancia se encuentran las modelaciones de flujos de origen geológico como ocurre con los flujos de origen volcánicos (también conocidos como *lahares*) y flujos de tipo torrencial montañoso como son los flujos de detritos o aluvionales que han incluso generado pérdidas humanas.

Con todo lo anterior se puede afirmar con certeza que no existe un organismo equivalente en el país que realice el espectro de temáticas que el INH aborda actualmente, ni que cuente con las capacidades técnicas y humanas para desarrollar estos estudio, ejecutando desde el levantamiento de la batimetría o morfología de un sistema hídrico, pasando por la medición de oleaje, corrientes y caudales del mismo, la elaboración digital de los mapas de los dominios físicos levantados, construcción en modelado físico o numérico hasta su posterior explotación en los eventos de interés.

El INH ha estado presente a lo largo de todo el país, incluyendo zonas extremas como Tierra del Fuego, pasando por zona insulares como Isla Juan Fernández e Isla de Pascua hasta el Altiplano y también en áreas de escasa conectividad, con levantamientos de información de fondos marinos, morfología de cauces naturales, muestras de sedimentos, topografías, así como registros de oleajes, mareas, corrientes y mediciones de caudales en ríos de nuestro país. Es así como el INH:

- Ha desarrollado más de 300 estudios, entre los cuales se tienen del orden de 90 estudios asociados sólo a los ríos Maipo y Mapocho, junto a estudios de modelación física y numérica aplicada al ámbito marítimo y fluvial, comenzando en los años 90 con las primeras herramientas de modelación numérica, siendo el organismo precursor en el uso de modelos hidrodinámicos bi y tridimensionales del país.
- Entre el 2010 y el 2014 el INH desarrolló, en conjunto con la academia, el Mapa de Oleaje más extenso que se haya realizado en Chile, generando modelaciones del potencial undimotriz desde la V a la X Región, e identificando los mejores sitios para el aprovechamiento de este tipo de energía.
- Realizó la modelación mareomotriz del Canal de Chacao, en alianza con el mundo académico, para generar mapas de detalle del potencial de energías por mareas, en la zona de Chile que se estima de mayor interés para estos fines.

En otro contexto, la innovación e investigación (I+D+i) ha estado presente permanentemente ya sea en las áreas de modelación numérica, la modelación física y las mediciones de campo, debiendo buscar e idear caminos para mantenerse vigente con los cambios tecnológicos y los avances de la ciencia. Es por ello que el vínculo con el mundo académico ha significado una colaboración constante y necesaria a lo largo de nuestra historia, lo cual ha permitido desarrollar y profundizar estas investigaciones, en conjunto con las mejores universidades chilenas apoyando así el desarrollo de tesis y de formación de capital humano a lo largo de estos 50 años. En este sentido, cabe destacar que el INH ha estado presente con ponencias escritas y orales en la mayoría de los Congresos Nacionales de Hidráulica, publicando a la fecha más de 50 trabajos que son parte de las Memorias de la SOCHID (Sociedad Chilena de Ingeniería Hidráulica).

No cabe duda que los desafíos del país en materia de recursos hídricos han ido cambiando, nuevas intervenciones en el territorio y densificación de la población requieren de una planificación basada en un conocimiento más profundo acerca de fenómenos climáticos-hidrológicos en los que se ha constatado algunos cambios que introducen alteraciones en el régimen hidrológico de zonas continentales y costeras a lo largo del país. El uso intensivo de los recursos hídricos producto del crecimiento demográfico y el crecimiento económico, en particular asociado a la industria minera y agropecuaria, es otro elemento que agrega nuevos factores a estos desafíos. La temática ambiental también presenta grandes desafíos, frente a nuevas exigencias que surgen de normativas y es aún más importante frente a una comunidad sensibilizada en estos aspectos. Es por ello que hoy más que nunca se requiere un organismo técnico que responda a estos nuevos desafíos del país y que sea capaz de dar respuesta oportuna y confiable a los propios organismos del estado y la sociedad civil.

Los múltiples eventos asociados a Desastres Naturales que han acontecido en los últimos años, se han traducido en 15 eventos de emergencia, desde el año 2007, en que el MOP ha debido asistir con sus equipos en terreno, así como ejecutar las posteriores obras de reconstrucción. Desde el año 2015 a la fecha, se han registrado ocho (8) eventos como la erupción del Volcán Villarrica, el aluvión de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, la erupción del Volcán Calbuco, lluvias y marejadas en la zona centro norte, el aluvión de Tocopilla, el terremoto y tsunami de Coquimbo, las marejadas de Valparaíso y el invierno Altiplánico. En cada uno de ellos hubo efectos negativos sobre la ciudadanía y la infraestructura pública, que obliga a este Ministerio a asistir lo más ágilmente posible en la emergencia como en la posterior reposición, en las acciones que esto involucra así como en los costos asociados.

Los montos que el MOP ha gastado por concepto de emergencias y reconstrucción son porcentajes del orden de un 10% de su Presupuesto Anual (Año 2015). Es por ello que la generación de información para la toma de decisiones asociados a estos Eventos Extremos es cada vez más urgente, tanto para el manejo de la Emergencia, como para su posterior Reconstrucción, y en esto el INH es una pieza clave para la generación de parte de esta información.

Finalmente mencionar que este año 2016 - 2017 el INH ha tenido logros fundamentales que se pueden expresar en los siguientes estudios emblemáticos; Obras de Mitigación Marejadas Avenida Perú, Estudio de Inundaciones Río Mapocho, Comportamiento Obras Aluvionales Quebrada Macul, Estudio en Puerto San Antonio y Estudio de Socavación en Pilas Puente Chacao. Estos son una muestra de lo que hoy el INH está entregando al Estado, y al país entero, para dar el soporte técnico que en materia de Recursos Hídricos e Infraestructura Hídrica estas temáticas requieren, y que cada vez serán más intensas considerando el cambio climático y fenómenos ENSO, entre otros.

Este escenario ha motivado a la Dirección General de Obras Públicas (DGOP) del MOP a promover el desarrollo de un INH más potenciado, con una visión estratégica para los próximos 10 a 15 años y acorde con los desafíos de un Ministerio comprometido con la construcción de infraestructura pública que considere el impacto de los desastres naturales en la misma, así como los efectos del cambio climático en los futuros diseños de obras. Es en este contexto que surge la necesidad de elaborar un Plan de Desarrollo Estratégico cuyos ejes temáticos serán una piedra angular en la construcción del INH que se requiere para las próximas décadas. Este plan es ambicioso en su espíritu y se ha planteado ayudar a responder y abordar los siguientes desafíos:

- ¿Qué valor y percepción se tiene del INH en nuestro país?
- ¿Qué tipo de estructura organizativa, técnica y de infraestructura necesita una organización como la nuestra para enfrentar los desafíos hídricos para las próximas décadas?
- ¿Qué camino debemos adoptar para convertirnos en un organismo público de clase mundial?

Encontrar adecuadas respuestas a estas interrogantes refleja parte de nuestra motivación para iniciar este proceso de auto-reflexión, y materializarlo con el valioso apoyo del instrumento CORFO de *Fortalecimiento y Creación de Capacidades Tecnológicas para Bienes Públicos, Etapa Perfil, de la Dirección de Centros Tecnológicos (Gerencia de Capacidades Tecnológicas)*, el cual provee una oportunidad valiosa para avanzar en la construcción de este plan estratégico.