



Gobierno  
de Chile

**GOBIERNO DE CHILE  
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS  
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS Y PLANIFICACIÓN**

# **PLAN ESTRATÉGICO DE GESTIÓN HÍDRICA EN LA CUENCA DE HUASCO**

**INFORME FINAL  
ANEXO B - REFERENCIAS**

**REALIZADO POR:**

UTP HIDRICA CONSULTORES SPA Y RUBIO CARTES Y MEZA  
INGENIEROS CONSULTORES LTDA (UTP HIDRICA - ERIDANUS)

**S.I.T. N° 462**

**Santiago, noviembre 2020**



El presente anexo contiene todas aquellas fuentes que se utilizaron de apoyo en el trabajo para sustentar los argumentos o los hechos mencionados en el presente estudio, presentado primero las referencias del documento "Plan estratégico de gestión hídrica en la cuenca de Huasco" y posterior las referencias del documento "Anexo F - Aspectos metodológicos del plan de cuencas".

## **PLAN ESTRATÉGICO DE GESTIÓN HÍDRICA EN LA CUENCA DE HUASCO**

Abrigo, G. 2012. Valoración social del agua: caso estudio de la cuenca del río Huasco, Región de Atacama, Chile. Tesis de pregrado.

Atacama Sur, 2019. Estudio de Impacto Ambiental. Planta Desalinizadora Cerro Blanco. Capítulo 1 - Descripción del Proyecto o actividad. [en línea] <<https://seia.sea.gob.cl/>> [consulta: 24 septiembre 2020]

Avalos, P., Fernández, H., Retamal, R., Herrera, C., Bembow, M., Troncoso, R., Custodio, E. 2009. Antecedentes sobre la Hidrología de la Cuenca del Río Huasco, Región de Atacama, Chile. [En línea] <<https://biblioteca.sernageomin.cl/>> [consulta: 22 agosto 2020].

ARCADIS. 2004. Estudio de Impacto Ambiental "Modificaciones Proyecto Pascual-Lama. Capítulo 5 - Línea Base. [En línea] <<https://seia.sea.gob.cl/>> [consulta: 21 agosto 2020].

Baeza, E. 2019. Aspectos relevantes de la Indicación Sustitutiva del Poder Ejecutivo al Proyecto de Ley que Reforma el Código de Aguas, Comisión de Agricultura del Senado, en el marco de la discusión del "Proyecto que Reforma el Código de Aguas" (Boletín N° 7543-12).

Basualto, S., Del Valle, J., Gil, M. V., Figueroa, R., Parra, O., González, A., Stehr, A. 2019. Modelos de gestión, conflictos y mediación en cuencas hidrográficas: los casos de España y Brasil y su aplicabilidad a Chile. [en línea] <<http://www.unesco.org/>> [consulta: 15 julio 2020].

Banco Central de Chile, 2019. Cuentas Nacionales. Producto Interno Bruto anual por actividad económica para la Región de Atacama: precios corrientes, series empalmadas (referencia 2013), Banco Central de Chile. [en línea] <<https://si3.bcentral.cl/>> [consulta: 03 diciembre 2019].

Centro del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y el Caribe (CAZALAC). 2011. Modelo para la gestión hídrica de la cuenca de Huasco: Evaluación de caudal ambiental y valorización de servicios hidrológicos. Capítulo I: Análisis de la Cuenca del Río Huasco. Gobierno Regional de Atacama. Vallenar, Chile. 58p.

Centro de Ciencias del Clima y la Resiliencia (CR)<sup>2</sup>, 2020. Explorador Climático, Centro de Ciencias del Clima y la Resiliencia. [en línea] <<http://explorador.cr2.cl/>> [consulta: 20 enero 2020]

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2015. Análisis, prevención y resolución de conflictos por el agua en América Latina y el Caribe, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Realizado por: Liber Martin y Juan Bautista Justo. [en línea] <<https://repositorio.cepal.org/>> [consulta: 15 julio 2020].

Consejo Minero (CONMIN), 2019. Uso de agua en la minería, Consejo Minero. [en línea] <<https://consejominero.cl/agua/>> [consulta: 02 diciembre 2019]

Comisión Nacional de Riego (CNR), 2006. Estudio de calidad de aguas subterráneas en las cuencas de Huasco y Mataquito. Informe final. Ministerio de Agricultura, Comisión Nacional de Riego, Realizado por: GCF Ingenieros Consultores LTDA.

Comisión Nacional de Riego (CNR), 2011. Estudio de prefactibilidad. Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Riego en Río El Carmen, Región de Atacama, Ministerio de Agricultura, Comisión Nacional de Riego, Realizado por: Arrau Ingeniería SPA. [en línea] <<http://bibliotecadigital.ciren.cl/>> [consulta: 30 septiembre 2020]

Comisión Nacional de Riego (CNR), 2016. Diagnóstico para desarrollar Plan de Riego en cuenca de Huasco, Ministerio de Agricultura, Comisión Nacional de Riego, Realizado por: Universidad de Chile. [en línea] <<http://bibliotecadigital.ciren.cl/>> [consulta: 30 septiembre 2020]

Comisión Nacional de Riego (CNR), 2019. Concursos: “Obras Civiles, CNR-GORE Atacama”, “Telemetría” y “Programa Pequeña Agricultura V-Nacional”. Beneficiarios: regantes de, Vallenar, Freirina y Huasco [en línea] <<https://www.cnr.gob.cl/>> [consulta: septiembre 2020]

Comisión Nacional de Riego (CNR), 2020. Guía metodológica. Marco operativo para proyectos de recarga artificial de acuíferos, Ministerio de Agricultura, Comisión Nacional de Riego, Realizado por: Fundación Csiro Chile Research [en línea] <<https://www.cnr.gob.cl/>> [consulta: 29 septiembre 2020]

Comisión Nacional de Riego (CNR), 2020b. Noticias CNR [en línea] <<https://www.cnr.gob.cl/category/noticias/>> [consulta: 29 septiembre 2020].

Cubasch, U., 2001. Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 2001, pp. 525–582.

Dirección General de Aguas (DGA), 1989. Mapa Hidrogeológico de Chile, escala 1:1.000.000, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Santiago, Chile.

Dirección General de Aguas (DGA), 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos, Realizado por: Cade-Idepe Consultores en Ingeniería.

Dirección General de Aguas (DGA), 2006. Análisis y determinación de caudales de reserva para abastecimiento de la población y uso de interés nacional, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Departamento de Estudios y Planificación, Santiago, Chile, Realizado por: AC Ingenieros Consultores Ltda; María Angelica Alegría Calvo, inspector fiscal; David González González, jefe de proyecto.

Dirección General de Aguas (DGA), 2007. Evaluación de la explotación máxima sustentable del acuífero de Huasco: modelación hidrogeológica del valle del río Huasco. Informe técnico. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Departamento de Administración de Recursos Hídricos, Santiago, Chile.

Dirección General de Aguas (DGA), 2011. Variaciones recientes de glaciares en Chile, según principales zonas glaciológicas, Realizado por: Centro de Estudios Científicos, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Unidad de Glaciología y Nieves.

Dirección General de Aguas (DGA), 2013. Análisis integrado de gestión en cuenca del río Huasco, Región de Atacama, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Santiago, Chile, Realizado por: Knight Piésold S.A. [en línea] <<http://bibliotecadigital.ciren.cl/>> [consulta: 22 septiembre 2020]

Dirección General de Aguas (DGA), 2015. Plan de gestión integrada para la cuenca de Copiapó, fase 1, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación, Realizado por: Fundación CSIRO Chile Research.

Dirección General de Aguas (DGA), 2017a. Estimación de la demanda actual, proyecciones futuras y caracterización de la calidad de los recursos hídricos en Chile, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación, Realizado por: Unión Temporal de Proveedores Hídrica Consultores SPA & Aquaterra Ingenieros Ltda.

Dirección General de Aguas (DGA), 2017b. Actualización del Balance Hídrico Nacional, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación, Santiago, Chile, Realizado por: Universidad de Chile & Pontificia Universidad Católica de Chile.

Dirección General de Aguas (DGA), 2018a. Diagnóstico nacional de organizaciones de usuarios. Informe final. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Realizado por: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas.

Dirección General de Aguas (DGA), 2018b. Actualización del Balance Hídrico Nacional, Parte II: Aplicación de la metodología de actualización del balance hídrico nacional en las cuencas de las macrozonas norte y centro, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación, Santiago, Chile, Realizado por: Pontificia Universidad Católica de Chile & Fundación para la Transferencia Tecnológica.

Dirección General de Aguas (DGA), 2019a. Series de temperatura media mensual y precipitaciones mensuales, Red Hidrométrica DGA, Dirección General de Aguas, Santiago, Chile.

Dirección General de Aguas (DGA). 2019b. Mapa Hidroquímico de Chile, SITN°448, Ministerio de Obras Públicas, División de Conservación de Recursos Hídricos, Santiago, Chile. Realizado por DICTUC S.A

Dirección General de Aguas (DGA), 2019c. Desarrollo de Herramienta para el Análisis de Gestión en el marco del Plan Nacional de Recursos Hídricos, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Santiago, Chile, Realizado por: DICTUC, S.A., Stockholm Environment Institute (SEI).

Dirección General de Aguas (DGA), 2019d. Mapoteca DGA, respaldo entregado por inspección fiscal.

Dirección General de Aguas (DGA), 2020a. Decretos zonas de escasez hídrica, Planilla 2008-2020 y Decretos vigentes (año 2020), Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas.[en línea] <<https://dga.mop.gob.cl/>> [consulta: 20 febrero 2020]

Dirección General de Aguas (DGA), 2020b. Catastro Público de Aguas (CPA), Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas. [en línea] <<https://snia.mop.gob.cl/CPAConsultas/>> [consulta: 15 marzo 2020]

Dirección General de Aguas (DGA), 2020c. Planilla de derechos aprovechamiento de Aguas a nivel nacional. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Inspección Fiscal. [en línea] <<https://dga.mop.gob.cl/productosyservicios/>> [consulta: marzo 2020]

Dirección General de Aguas (DGA), 2020d. Inscripciones de Derechos de Aprovechamiento de Aguas en Conservadores de Bienes Raíces. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas. [en línea] <<https://snia.mop.gob.cl/ciudadaniacbr/>> [consulta: 5 mayo 2020].

Dirección General de Aguas (DGA), 2020e. Estadística Evolución histórica del volumen almacenado en embalses a nivel nacional. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Inspección Fiscal. Planilla Excel [26 de diciembre de 2019].

Dirección General de Aguas (DGA), Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), 2019. Sustentabilidad de asentamientos humanos rurales en Chile. Análisis desde los comités de agua potable rural – cuenca del Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral (y Costeras hasta Quebrada Carrizal), Ministerio de Obras Públicas, DGA & DOH.

Dirección de Planeamiento-Ministerio de Obras Públicas (DIRPLAN-IFARLE), 2018. Estudio básico: Análisis plan de inversión pública en saneamiento rural para 80 localidades concentradas (Regiones de Valparaíso, Metropolitana, Libertados Bernardo O'Higgins y Maule). Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Planeamiento, Realizado por: IFARLE Ingenieros Civiles Consultores Ltda.

Duhart, D. 2019. Levantamiento de información y complemento de condiciones habilitantes de tipo legal – institucional seleccionadas. Informe de entrega de fichas temáticas solicitadas para EH2030. [en línea] <<https://escenarioshidricos.cl/publicaciones/>> [consulta: 13 julio 2020].

EM-DAT, 2010. The International Disaster Database. [en línea] <<http://www.emdat.be/>> [consulta: diciembre 2017].

Emol, 2020. La lista de 220 proyectos que el Gobierno priorizará para reactivar la economía. Portal de Noticias Emol [en línea] <<https://www.emol.com/>> [consulta: 29 septiembre 2020].

Fundación Chile (FCH), 2010. La gestión de cuencas en Chile: Experiencias en gobernanza del agua. Estudio de caso región de Atacama, Chile, Fundación Chile y Gobierno Regional de Atacama, Realizado por: Dourojeanni, A. C. & Acevedo, P. [en línea] <<https://www.academia.edu/>> [consulta: 15 julio 2020].

Fundación Chile (FCH), 2017. Desafíos del Agua para la región Latinoamericana, Fundación Chile. [en línea] <<https://fch.cl/wp-content/uploads/2019/12/desafios-del-agua.pdf>> [consulta: 15 julio 2020].

Fundación Chile (FCH), 2019. Transición Hídrica: El futuro del agua en Chile. Escenarios Hídricos 2030 Chile, Fundación Chile. [en línea] <<https://www.escenarioshidricos.cl/multimedia/>> [consulta: 03 octubre 2019].

García, M. A. 2019. Water Governance in Spain: The Role of Federalism and Public-Private Partnerships. [en línea] <[https://doi.org/10.1007/978-3-319-98515-2\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-98515-2_2)> [consulta: 13 julio 2020].

Garrick, D. E., Hernández-Mora, N., O'Donnell, E. 2018. Water Markets in Federal Countries: Comparing Coordination Institutions in Australia, Spain and the Western USA. [en línea] <<https://doi.org/10.1007/s10113-018-1320-z>> [consulta: 13 julio 2020].

Goitiandia Gutiérrez, N., 2018. Análisis para la infiltración artificial de agua en la cuenca del río Huasco. Universidad Técnica Federico Santa María. [en línea] <<https://repositorio.usm.cl/discover>> [consulta: 30 octubre 2019]

Guacolda Energía, 2018. Declaración de Impacto Ambiental. Planta Desalinizadora Guacolda. Capítulo 1-Descripción de Proyecto. [en línea] <<https://seia.sea.gob.cl/archivos/>> [consulta: 30 octubre 2019]

Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2007. VII Censo nacional agropecuario y forestal 2006-2007.

Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2018. Censo de población y vivienda 2017, Instituto Nacional de Estadísticas. [en línea] <<https://www.censo2017.cl/>> [consulta: 30 octubre 2019]

Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2019a. Boletín de exportaciones: Región de Atacama. Edición N°112/ 20 de noviembre de 2019, Instituto Nacional de Estadísticas. [en línea] <<https://aromo.ine.cl/>> [consulta: 02 diciembre 2019]

Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2019b. Encuesta Nacional de Empleos (ENE). Ocupados según rama de actividad económica (CIIU Rev4 según Caenes): Nacional y regional, según sexo, trimestre móvil, Instituto Nacional de Estadísticas. [en línea] <<https://stat.ine.cl/>> [consulta: 02 diciembre 2019].

Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). 2010. Informe compilado INNOVA – INIA cuenca del río Huasco. Proyecto INNOVA CORFO Dic 2006 – Dic 2009: “Desarrollo de un modelo de gestión integral para el resguardo de la calidad del agua en los valles de Huasco, Limarí y Choapa”. La Serena, Chile. 229p

Izquierdo, M. R. 2016. Análisis de las acciones colectivas en la gobernanza del agua subterránea en España. Memoria para optar al grado de Doctora. Madrid, Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Geológicas. [en línea] <<https://eprints.ucm.es/38258/1/T37444.pdf>> [consulta: 13 julio 2020].

Junta del Vigilancia del río Huasco y sus Afluentes (JVRHA), 2019. Estado del arte hidrológico-hidrogeológico cuenca del río Huasco, sector 3, Vallenar alto-bajo.

Junta del Vigilancia del río Huasco y sus Afluentes (JVRHA), 2020. Embalse Santa Juana. [en línea] < <https://www.riohuasco.cl/embalse-santa-juana/>>[consulta: 4 agosto 2020].

Karl, T., and Trenberth, K., 2003. Modern Global Climate Change. *Science*, 05 Dec, 2003, Vol. 302, Issue 5651, pp. 1719-1723

Kasperson, R., Renn O., Slovic, P., Brown, H. S., Emel, J., Goble, R., Kasperson, J., and Ratick, S., 1988. The Social Amplification of Risk A Conceptual Framework. *Risk Analysis*, Vol. 8, No. 2, 1988

Kirpaerky, M., Milman, A., Owen, D., Fisher, A. 2017. The Importance of Institutional Design for Distributed Local-level Governance of Groundwater: The Case of California's

LA RED, 2014. Excel: Base de Datos de Desastres. Chile. [en línea] < <https://www.desinventar.net/DesInventar/>> [ consulta: 23 octubre 2020].

LA RED, 2009. DesInventar: Sistema de Inventario de Desastres. Guía Metodológica. Versión 8.1.9. [en línea] < <https://www.desinventar.org/metodologia.html>>[consulta: 23 octubre 2020].

Luebert, F. & Pliscoff, P. 2017. Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile. En: Clasificación de pisos de vegetación para Chile continental [*Shapefile*]. 2ª edición. Editorial Universitaria, Santiago.

Lynne, F. 2019. Drinking Water Governance for Climate Change: Learning from a California Drought, University of California Davis. [en línea] <<https://search.proquest.com/>> [consulta: 13 julio 2020].

Ministerio de Economía, Intercambio e Industria de Japón y la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio de los Estados Unidos (METI- NASA), 2019. Modelo Digital de Elevaciones (DEM) por medio del sensor radiómetro avanzado de emisión y reflexión térmica de transmisión espacial (ASTER). [en línea] <<https://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp>> [consulta: 15 diciembre 2019].

Ministerio de Minería (MINMINERIA), 2019. Minería Abierta (Mapas Beta): Faenas de Chile, Centrales Hidroeléctricas y Centrales Termoeléctricas [*Shapefile*], Ministerio de Minería. [en línea] <<http://maps.mineriaabierta.cl/mapa>> [consulta: 02 diciembre 2019].

Ministerio de Medio Ambiente (MMA), 2015. Inventario de Humadales [*Shapefile*], Ministerio de Medio Ambiente. [en línea] <<https://humadaleschile.mma.gob.cl/inventario-humadales/>> [consulta: 26 noviembre 2019].

Ministerio de Medio Ambiente (MMA), 2020a. Registro Nacional de Áreas Protegidas, Ministerio de Medio Ambiente. [en línea] <<http://areasprotegidas.mma.gob.cl/>> [consulta: 05 marzo 2020].

Ministerio de Medio Ambiente (MMA), 2020b. Inventario Nacional de Especies, Ministerio de Medio Ambiente. [en línea] < <http://especies.mma.gob.cl/> > [consulta: 23 octubre 2020].

Ministerio de Medio Ambiente (MMA), 2020c. Noticia: Ministerio del Medio Ambiente publica Anteproyecto de la Norma de Calidad Ambiental para la Cuenca del Río Huasco. [en línea] < <https://mma.gob.cl/ministerio-del-medio-ambiente-publica-anteproyecto-de-la-norma-de-calidad-ambiental-para-la-cuenca-del-rio-huasco/> > [consulta: 29 octubre 2020].

Ministerio de Medio Ambiente (MMA), 2020d. Servicios Ecosistémicos, Ministerio de Medio Ambiente. [en línea] < <https://mma.gob.cl/servicios-ecosistemicos/> > [consulta: 11 noviembre 2020].

Ministerio de Obras Públicas (MOP), 2020. Mesa Nacional del Agua: Primer Informe.

Neto, S., Camkin, J., Fenemor, A., Tan, P. L., Baptista, J. M., Ribeiro, M., Schulze, R., Stuart-Hill, S., Spray, C., Rahmah, E. 2017. OECD principles on water governance in practice: an assessment of existing frameworks in Europe, Asia-Pacific, Africa and South America. [en línea] <<https://www.researchgate.net/publication/321681962>> [consulta: 13 julio 2020].

Novoa, J.E., Tracol Y., López D. 2008. Paisajes eco-geográficos de la Región de Atacama. En: Libro Rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Atacama. F.A. Squeo, G. Arancio, J.R. Gutiérrez (Eds). Ediciones Universidad de La Serena, Chile 2:13-24

Olivares, F., Cepeda, A., Treiman, P. 2007. Consultoría para la recopilación de información sobre la biodiversidad y la situación socio-económica en apoyo a la elaboración del anteproyecto de la norma secundaria de calidad ambiental para la protección de las aguas de la cuenca del río Huasco. Gestión y Monitoreo Ambiental Consultores. Vallenar, Chile. 198p.

ONEMI, 2011. Glosario de términos. [en línea] <<http://epositoriodigitalonemi.cl/>> [consulta: diciembre 2017].

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), 2015a. Principios de Gobernanza del Agua de la OCDE, Centro de Emprendimiento, PYMES, Regiones y Ciudades de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. [en línea] <<https://www.riob.org/IMG/pdf/>> [consulta: 13 julio 2020].

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), 2015b. Chile: Prioridades de políticas para un crecimiento más fuerte y equitativo, Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. [en línea] <<https://www.oecd.org/>> [consulta: 13 julio 2020].

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), 2017. Brechas y estándares de gobernanza de la infraestructura pública en Chile: Análisis de Gobernanza de Infraestructura, Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. [en línea] <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264286948-es>> [consulta: 13 julio 2020].

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), 2019. Marco de Indicadores de Gobernanza del Agua de la OCDE, Centro de Emprendimiento, PYMES, Regiones y Ciudades de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico.

Oficina de Productividad y Emprendimiento Nacional (OPEN), 2019. Presentación Capacitaciones: Informes de Impacto Regulatorio, Ministerio de Economía Fomento y Turismo, Oficina de Productividad y Emprendimiento Nacional. [en línea] <<https://open.economia.cl/buenas-practicas-regulatorias/>> [consulta: 13 julio 2020].

Registro Público de Organizaciones de Usuarios (RPOU), 2020. [en línea] <<https://dga.mop.gob.cl/administracionrecursoshidricos/OU/>> [consulta: 12 agosto 2020].

Robert Schuman Centre for Advanced Studies, Florence School of Regulation (RSCA), 2018. Water Governance in Spain: The Role of Federalism and Private-Public Partnerships, Robert Schuman Centre for Advanced Studies, Florence School of Regulation, Realizado por: María A. García-Valiñas.

Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), 2003. Mapa geológico de Chile: versión digital. Publicación Geológica Digital, N°4. Base Geológica escala 1:1.000.000, Servicio Nacional de Geología y Minería.

Servicio Nacional de Geología y Minería- SERNAGEOMIN, 2017. Principales desastres ocurridos desde 1980 en Chile. Segunda actualización. [en línea] <<http://sitiohistorico.sernageomin.cl/>>

Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), 2019. Mapa de localización Depósito de Relaves. [en línea] < <https://www.sernageomin.cl/>>

SUBDERE, 2011. Guía análisis de riesgos naturales para el ordenamiento territorial. Elaborado por Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE).

Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), 2020. Formularios de fuentes PR018002, Panilla Excel.

Sustainable Groundwater Management Act. [en línea] <<https://doi.org/10.3390/w9100755>> [consulta: 13 julio 2020].

TESAM S.A. 1998. Estudio de Impacto Ambiental. Planta Norte. Tomo I. Capítulo 5 Caracterización del área de influencia (Línea Base).[En línea] < <https://seia.sea.gob.cl/>1 agosto 2020]

Theesfeld, I., Schmidt, O., Scheumann, W., Ifejika, C. 2011. Adapting Agricultural Water Governance to Climate Change: Experience from Germany, Spain and California. [en línea] <<https://boris.unibe.ch/68407/>> [consulta: 13 julio 2020].

Trends Industrial, 2017. Estudio de Impacto Ambiental. Capítulo 1-Descripción de Proyecto. EIA ENAPAC. [en línea] <<https://seia.sea.gob.cl/>> [consulta: 28 septiembre 2020].

Universidad de Chile (UCH), 2016. Zonas climáticas de Chile según Köppen-Geiger, escala 1:1.500.000 [*Shapefile*], Universidad de Chile, Departamento de Geografía. [en línea] <<http://www.ide.cl/>> [consulta: 02 enero 2020].

Universidad de la Frontera (UFRO), 2020. Laboratorio de Geografía. [en línea] <[http://labgeo.ufro.cl/fichas/chile\\_geo/](http://labgeo.ufro.cl/fichas/chile_geo/)> [consulta: 20 junio 2020].

Urrutia, R., y Lanza, C., 1993. Catástrofes en Chile, 1541-1992. Editorial La Noria.

Valenzuela, M., Lagos, B., Claret, M., Mondaca, M., Perez, C., Parra, O., Fecal Contamination of Groundwater in a small rural dryland watershed in central Chile. [En línea] <<https://scielo.conicyt.cl/>> [consulta:28 agosto 2020]

Vásquez J.A., Zúñiga S., Tala F., Piaget N., Rodriguez D.C., Alonso J.M. 2014. Economic valuation of kelp forests in northern Chile: values of goods and services of the ecosystem. DOI 10.1007/s10811-013-0173-6. Journal of Applied Phycology.

Vergara, A. & Rivera, D. 2018. Legal and Institutional Framework of Water Resources. [en línea] <[https://doi.org/10.1007/978-3-319-76702-4\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-76702-4_5)> [consulta: 13 julio 2020].

Wagnitz, P., Nuñez, J., Ribbe, L. 2014. Cost of environmental flow during water scarcity in the arid Huasco River basin, northern Chile. Hydrological Sciences Journal Vol 59 (3-4), pag 700-712.

Zúñiga-Jara S., Tala F., Vega A., Piaget N., Vásquez J.A. 2009. Valor económico de los bosques de algas pardas en las costas de la III y IV región de Chile. Revista Gestión Ambiental.

## **ANEXO F**

## **ASPECTOS METODOLÓGICOS DEL PLAN DE CUENCAS**

AGRIMED. 2015. Evapotranspiración de referencia para la determinación de las demandas de riego en Chile, Universidad de Chile, Centro de Agricultura y Medio Ambiente.

Ayala, A., Rubio, E. 2011. Selección y aplicación de un modelo hidrológico para estimar los impactos del cambio climático en la generación de energía del Sistema Interconectado Central. Informe final. Departamento de Ingeniería Civil, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile

Comisión Nacional de Riego (CNR), 2012. Mejoramiento del sistema de aguas subterráneas para su utilización en riego en la cuenca del río Copiapó, Región de Atacama, Ministerio de Agricultura, Comisión Nacional de Riego, Realizado por: Jorquera y Asociados, S.A. [en línea] <<https://biblioteca.digital.gob.cl/>> [consulta: 10 octubre 2019].

Comisión Nacional de Riego (CNR), 2016. Diagnóstico para desarrollar Plan de Riego en cuenca de Huasco, Ministerio de Agricultura, Comisión Nacional de Riego, Realizado por: Universidad de Chile. [en línea] <<http://bibliotecadigital.ciren.cl/>> [consulta: 10 octubre 2019]

CSIRO, 2016. Eficiencia hídrica en la Región de Atacama: Evaluación de brechas identificadas a la luz de la experiencia internacional, Bennison, G., von Igel, W., Haque, N., Román, E. y Claro, E. Santiago, CSIRO Chile. <<https://research.csiro.au/gestion-copiapo/>> [consulta: 04 octubre 2019].

Dirección General de Aguas (DGA), 2007. Evaluación de la explotación máxima sustentable del acuífero de Huasco: modelación hidrogeológica del valle del río Huasco. Informe técnico. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Departamento de Administración de Recursos Hídricos, Santiago, Chile.

Dirección General de Aguas (DGA), 2008a. Determinación de reservas de aguas superficiales de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 147 Bis inciso 3 de la ley 20.017 de 2005 que modifica el código de aguas: caudales de reserva para abastecimiento de la población y usos de interés nacional, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Departamento de Administración de Recursos Hídricos, Santiago, Chile, Realizado por: Aquaterra Ingenieros Limitada.

Dirección General de Aguas (DGA), 2008b. Manual de normas y procedimientos para la administración de recursos hídricos, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Departamento de Administración de Recursos Hídricos (DARH), Santiago, Chile.

Dirección General de Aguas (DGA), 2008c. Determinación de caudales ecológicos en cuencas con fauna íctica nativa y en estado de conservación, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídrico, Santiago, Chile, Realizado por: Centro de Ecología Aplicada Ltda.

Dirección General de Aguas (DGA), 2009a. Reserva del río Cochamó para la conservación ambiental y el desarrollo local de la cuenca. Informe técnico N° 2. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación; Dirección Regional de Los Lagos; Departamento de Administración de Recursos Hídricos, Chile.

Dirección General de Aguas (DGA), 2009b. Reevaluación de los recursos hídricos subterráneos del acuífero del río Huasco aguas abajo del Embalse Santa Juana. Informe técnico. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Departamento de Administración de Recursos Hídricos, Santiago, Chile.

Dirección General de Aguas (DGA), 2010. Análisis de metodología y determinación de caudales de reserva turísticos, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Departamento de Estudios y Planificación, Santiago, Chile, Realizado por: Aquaterra Ingenieros Limitada.

Dirección General de Aguas (DGA), 2012. Análisis crítico red de niveles de aguas subterráneas del acuífero de Copiapó, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación, Santiago, Chile, Realizado por: H2 Cuenca Ingenieros Consultores Ltda.

Dirección General de Aguas (DGA), 2013a. Análisis integrado de gestión en cuenca del río Huasco, Región de Atacama. Informe final. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación, Santiago, Chile, Realizado por: Knight Piésold S.A.

Dirección General de Aguas (DGA), 2013b. Plan Maestro de Recursos Hídricos, región de Tarapacá. Informe final. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación, Santiago, Chile, Realizado por: Geohidrología Consultores.

Dirección General de Aguas (DGA), 2013. Actualización de la modelación integrada y subterránea del acuífero de la cuenca del río Copiapó. Informe final. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación, Santiago, Chile, Realizado por: HIDROMAS CEF Limitada.

Dirección General de Aguas (DGA), 2014. Evaluación de los caudales ecológicos en cuencas de la IV, V y VI región: informe final borrador, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación, Santiago, Chile, Realizado por: Geohidrología Consultores Ltda. 2010

Dirección General de Aguas (DGA), 2015. Plan de gestión integrada para la cuenca de Copiapó, fase 1, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación, Santiago, Chile, Realizado por: Fundación Csiro Chile Research.

Dirección General de Aguas (DGA), 2016a. Impacto aplicación caudal ecológico mínimo retroactivo en cuencas de la IV, V y VI región, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación, Santiago, Chile, Realizado por: Geohidrología Consultores Ltda.

Dirección General de Aguas (DGA-HID), 2016b. Análisis efecto en el régimen hídrico por cambio en patrones meteorológicos, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación, Santiago, Chile, Realizado por: Hídrica Consultores SPA.

Dirección General de Aguas (DGA), 2017a. Estimación de la demanda actual, proyecciones futuras y caracterización de la calidad de los recursos hídricos en Chile, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación, Santiago, Chile,

Realizado por: Unión Temporal de Proveedores Hídrica Consultores SPA y Aquaterra Ingenieros Ltda.

Dirección General de Aguas (DGA), 2017b. Actualización del Balance Hídrico Nacional, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación, Santiago, Chile, Realizado por: Universidad de Chile & Pontificia Universidad Católica de Chile.

Dirección General de Aguas (DGA), 2018a. Actualización del Balance Hídrico Nacional, Parte II: Aplicación de la metodología de actualización del balance hídrico nacional en las cuencas de las macrozonas norte y centro, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, División de Estudios y Planificación, Santiago, Chile, Realizado por: Pontificia Universidad Católica de Chile & Fundación para la Transferencia Tecnológica.

Dirección General de Aguas (DGA), 2018b. Diagnóstico nacional de organizaciones de usuarios. Informe final. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Santiago, Chile, Realizado por: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas.

Dirección General de Aguas (DGA), 2018c. Herramientas de gestión y actualización de los modelos numéricos del acuífero de Copiapó, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Santiago, Chile, Realizado por: Hídrica Consultores SpA.

Dirección General de Aguas (DGA), 2019. Desarrollo de Herramienta para el Análisis de Gestión en el marco del Plan Nacional de Recursos Hídricos, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Aguas, Santiago, Chile, Realizado por: DICTUC, S.A., Stockholm Environment Institute (SEI).

Dirección General de Aguas (DGA), Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), 2019. Sustentabilidad de asentamientos humanos rurales en Chile. Análisis desde los comités de agua potable rural – cuenca del Copiapó, Huasco y Quebrada Totoral (y Costeras hasta Quebrada Carrizal), Ministerio de Obras Públicas, DGA & DOH.

Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), 2018. Plan de embalses y otras obras de riego, Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Obras Hidráulicas, Santiago, Chile. [en línea] <<https://www.camara.cl/>> [consulta: 05 septiembre 2019].

Fundación Chile (FCH), 2018. Radiografía del Agua. Brecha y Riesgo Hídrico en Chile. Escenarios Hídricos 2030 Chile, Fundación Chile. [en línea] <<https://www.escenarioshidricos.cl/multimedia/>> [consulta: 03 octubre 2019].

Fundación Chile (FCH), 2019a. Transición Hídrica: El futuro del agua en Chile. Escenarios Hídricos 2030 Chile, Fundación Chile. [en línea] <<https://www.escenarioshidricos.cl/multimedia/>> [consulta: 03 octubre 2019].

Fundación Chile (FCH), 2019b. Portafolio de Medidas, Acciones y Soluciones MAS Seguridad Hídrica. Escenarios Hídricos 2030 Chile, Fundación Chile. [en línea] <<https://www.escenarioshidricos.cl/multimedia/>> [consulta: 03 octubre 2019].

Gobierno Regional de Atacama (GORE), 2012. Modelo para la gestión hídrica de la cuenca del Huasco: Evaluación de caudal ambiental y valoración de servicios hidrológicos, Gobierno Regional de Atacama, Realizado por: Centro Regional del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y el Caribe (CAZALAC).

Gobierno Regional de Atacama (GORE), 2012. Modelación de recursos hídricos de la cuenca del río Huasco. Modelación a nivel de usuario: tutorial modelo WEAP-Huasco, Gobierno Regional de Atacama, Realizado por: Centro Regional del Agua para Zonas Áridas y Semiáridas de América Latina y el Caribe (CAZALAC).

Gobierno Regional de Atacama (GORE), 2019. SIM Copiapó: Modelación participativa para la gestión del agua, Gobierno Regional de Atacama, Realizado por: Commonwealth Scientific and Industrial Research (CSIRO). [en línea] <<https://research.csiro.au/gestion-copiapo/>> [consulta: 05 septiembre 2019]

Gupta, Hoshin V. 2009. Decomposition of the mean squared error and NSE performance criteria: Implications for improving hydrological modelling. *Journal of Hydrology*, Pag 80-91.

Junta de Vigilancia del río Huasco y sus Afluentes (JV-HUASCO), 2015. Modelo de gestión de aguas sistema Huasco - embalse Santa Juana, Junta de Vigilancia del río Huasco y sus Afluentes, Realizado por: Víctor González Aravena. [en línea] <<http://www.cazalac.org/>> [consulta: 06 septiembre 2019]

Ministerio de Obras Públicas (MOP), 2006. Evaluación red hidrométrica nacional. Realizado por: DIRPLAN.

Ministerio de Obras Públicas (MOP), 2012. Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021, Región de Atacama, Ministerio de Obras Públicas, Dirección Regional de Planeamiento MOP Región de Atacama. [en línea] <<http://www.dirplan.cl/planes/regional/>> [consulta: 04 octubre 2019].

Ministerio de Obras Públicas (MOP), 2016. Análisis de requerimientos de largo plazo en infraestructura hídrica, Ministerio de Obras Públicas, Realizado por: Instituto Nacional de Hidráulica (INH). [en línea] <<https://www.repositoriodirplan.cl/>> [consulta: 11 octubre 2019].

Ministerio de Obras Públicas (MOP), 2018. Análisis de requerimientos de largo plazo en infraestructura hídrica. Etapa II, Ministerio de Obras Públicas, Realizado por: INECON. [en línea] <<https://www.repositoriodirplan.cl/>> [consulta: 11 octubre 2019]

Moriasi, D., Arnold, J., Van Liew, M., Bingner, R., Harmel, R., Veith, T. 2007. Model Evaluation Guidelines for Systematic Quantification of Accuracy in Watershed Simulations

Norma Chilena Oficial N°1.333 (NCh 1333) modificada. 1979. Requisitos de calidad de agua para diferentes usos.

Registro Público de Organizaciones de Usuarios (RPOU), 2020. [en línea] <<https://dga.mop.gob.cl/administracionrecursososhidricos/OU/>> [consulta: 12 agosto 2020].

Sanzana, P., Gironas, J., Braud, I., Hirschfeld, N., Vargas, X., *et al.* 2018. Herramientas hidroinformáticas y consideraciones para modelar procesos superficiales y subterráneos acoplados mediante WEAPMODFLOW. XXVIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica, Sep 2018, Buenos Aires, Argentina. pp.1221-1236.

Sieber, J., Purkey, D. 2015. User Guide for WEAP 2015, Stockholm Environment Institute, U.S. Center. [en línea] < [https://www.weap21.org/downloads/WEAP\\_User\\_Guide.pdf](https://www.weap21.org/downloads/WEAP_User_Guide.pdf)>.

Universidad de Concepción, 2019. Situación Legal de los Derechos de Aprovechamiento de Agua (DAA) del Río Huasco, Realizado por: Comisión Nacional de Riego (CNR).