



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

INFORME TÉCNICO

Aplicaciones SIG-DGA como herramienta para la toma de decisiones

REALIZADO POR:
División de Estudios y Planificación
SDT N° 355

Santiago, Mayo de 2014

Guillermo Tapia Molina
Cartógrafo, Unidad SIG
División de Estudios y Planificación, Dirección General de Aguas, MOP

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVOS.....	5
2.1. Objetivo General	5
2.2. Objetivos Específicos.....	5
3. ANTECEDENTES GENERALES.....	6
3.1. SISTEMA INFORMACION GEOGRAFICA DGA Y UGIT	7
3.1.1. Estructura organizacional del Sistema de Información Territorial corporativo del Ministerio de Obras Públicas.....	8
3.1.2. Arquitectura Física Nacional Descentralizada	9
3.1.3. Modelo de datos Único, Centralizado y con Interoperabilidad entre sistemas del Ministerio de Obras Públicas.....	10
3.1.4. Difusión y Visualización de Productos Cartográficos.....	15
4. PRODUCTOS DGA (APLICACIONES WEB).....	18
4.1.1. ArcGis Online Cuenta Institucional MOP.....	18
4.1.2. ArcGis Online Cuenta Personal.	19
4.2. Mapas Interactivos DGA, en Internet	20
4.2.1. Mapa de Red Hidrometeorológica.....	22
4.2.2. Mapa Restricciones a los Derechos de Aprovechamiento.....	26
4.2.3. Mapa Inventario de Glaciares.....	32
4.2.4. Mapa Denuncias y Fiscalizaciones.....	34
4.3. Mapas Interactivos DGA, en Intranet.	36
4.3.1. Mapa Restricciones a la Entrega de Derechos.....	45
4.3.2. Mapa de Red Hidrometeorológica.....	51
4.3.3. Mapa Inventario de Glaciares.....	53
4.3.4. Mapa Organizaciones de Usuarios.....	54
4.3.5. Prototipos de Mapas.	55
5. DIRECCIONES DE LOS MAPAS INTERACTIVOS.	58
6. CONCLUSIONES	59
7. BIBLIOGRAFÍA.	60
8. EQUIPOS DE TRABAJO.	60

1. INTRODUCCIÓN

La Dirección General de Aguas, tiene un Rol fundamental en el desarrollo del País, y para dar cumplimiento a ese rol es que la DGA debe estudiar y analizar muy bien las diversas materias Hídricas las cuales a su vez, necesitan para ser estudiadas y desarrolladas variadas áreas del conocimiento, condición que obliga a la DGA a disponer de un Staff de Profesionales Multidisciplinarios, abarcando diversas profesiones y áreas del conocimiento científico, legal, técnico y un muy acabado conocimiento del terreno.

Por esas razones estos profesionales deben de contar con procedimientos y herramientas tecnológicas confiables, universales, que puedan ser corroborables y no alterables, que sirvan de ayuda para la toma de decisiones, para apoyar técnicamente y científicamente a la autoridad y así darle piso y objetividad a las decisiones que ella toma. En estas categorías se pueden enmarcar una serie de métodos que son propios de la DGA, como por ejemplo el “Manual de normas y procedimientos para la administración de recursos hídricos”, o bien una suma de Herramientas tecnológicas, (softwares) específicos, que son ocupados intensamente para análisis de variables Hídricas. Dentro de estos software están los Modelos de Simulación Hídrica e Hidrológica, Bases de Datos, desarrollos propios de la DGA, y los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Esta última línea de Software, los SIG son una herramienta muy utilizada en la DGA, en varios Niveles y con diversos grados de profundidad, tanto por todos los departamentos y divisiones de la DGA como por todas las Direcciones Regionales.

Desde el punto de vista técnico los SIG son una herramienta Poderosa, pero a la vez compleja ya que exige conocimientos de Informática, Geografía, Cartografía, Comunicación Visual, Bases de datos, y en el caso particular de la DGA, conocimientos Hídricos. Por ello y a pesar que es bastante ocupado y que anualmente se dictan una serie de cursos en estas materias, las potencialidades del SIG han sido Sub utilizadas. Por este Motivo es que la Unidad SIG de la DGA ha desarrollado una serie de Cartografías Digitales e interactivas, Ocupando las herramientas tecnológicas que la DGA Posee y mostrando los temas propios de la DGA, tanto a nivel masivo por internet como a nivel de Intranet, buscando con ello poner a disposición de la ciudadanía dichos temas, así como también potenciar su uso a nivel interno, y que se conviertan en una herramienta útil para la Autoridad y profesionales de la DGA.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Dar a conocer las aplicaciones web y de Intranet desarrolladas por la Unidad SIG de la DGA y que están disponibles para su uso y consulta. Facilitando con ello la toma de decisiones.

2.2. Objetivos Específicos

- Disponer a la comunidad general de mapas de calidad con la información DGA que es relevante de comunicar y difundir.
- Disponer a la Comunidad DGA de las cartografías específicas que la DGA desarrolla. Y que pueden ser de utilidad para el trabajo diario de los profesionales DGA.
- Facilitar la toma de decisiones mediante el uso de mapas interactivos.
- Facilitar la construcción de cartografías para Informes o presentaciones.
- Liberar el uso de licencias de ArcGis. (software de SIG).

3. ANTECEDENTES GENERALES

Los Sistemas de Información Geográfica en la DGA están presentes desde el Año 1994, y si bien desde esos años los SIG se han propagado y utilizado paulatinamente en todas las Direcciones Regionales y Departamentos de la DGA, es en la División de Estudios y Planificación (DEP), en donde se radicó la Unidad SIG de la DGA, la cual es una unidad operativa e interna de esta División.

Las tareas del SIG han ido evolucionando con el tiempo, en sus primeros años se aboco a la incorporación de Información de base e Información propia de la DGA, las cuales se llevaron a cabo bajo digitalizaciones propias y algunas a través de consultorías, en sus primeras etapas se evidenciaron numerosos errores en la información DGA, principalmente de Georreferencias, las cuales han sido paulatinamente superadas y corregidas. Y con el tiempo se ha formado una base cartográfica bastante sólida con Información propia de la DGA, sin embargo aún quedan numerosos desafíos los cuales se mencionaran más adelante.

Los objetivos del SIG básicamente se han mantenido y consolidado en el tiempo, y son los siguientes:

- Aplicar y mantener un Sistema de Información Geográfico. (Ingresar, Sistematizar, Normalizar, Procesar y Generar Información)
- Disponer de la Ubicación espacial de las variables o productos que la DGA maneja.
- Generar productos cartográficos, analizar variables, y obtener nuevas visiones de una problemática, facilitando con ello la toma de decisiones de la DGA.
- Apoyar a otras Áreas, Departamentos y Direcciones Regionales en materias de SIG.

Desde ese entonces estos objetivos se han cumplido de manera autónoma en la DGA, y siempre fue catalogado como Un SIG pequeño pero muy funcional y de una importancia Relevante dentro del Ministerio de Obras Públicas (MOP), hasta tal punto que en el Ministerio solo existían dos SIG consolidados, el de Vialidad y el de la DGA, los cuales además de atender los requerimientos internos debían atender requerimientos a nivel ministerial, pero la capacidad de respuesta era reducida, y muchas veces quedaban temas pendientes concernientes a Planificación, Infraestructura, Plan de Inversiones, Agua Potable Rural, Emergencias y otros temas ministeriales que no podían ser cubiertos. De este modo en al Año 2008 nace la Unidad de Gestión de Información Territorial, (UGIT) que en términos Simples es el SIG Corporativo del MOP.

3.1. SISTEMA INFORMACION GEOGRAFICA DGA Y UGIT

La unidad SIG de la DGA tuvo una activa participación en la creación de las Bases de la UGIT, se hicieron presentaciones a la Autoridad de la conveniencia de tener un SIG Corporativo, se trabajó mancomunadamente con la Dirección de Planeamiento para Formarla, se hicieron cotizaciones de equipos computacionales, Plotter, Notebook, Impresoras y Licencias del Software de SIG ArcGis , Paralelo a ello se hicieron los concursos de personal, y finalmente se Adquirieron dichos productos y se contrató personal para la UGIT.

Desde un principio el SIG dela DGA fue parte de la UGIT ministerial, de este modo la DGA fue favorecida con recursos, como Computadores, Plotter, Impresoras y un importante número de licencias (50 aproximadamente) del software ArcGis.

La situación en el Ministerio antes de la creación de la UGIT, presentaba diversos problemas desde el ámbito de manejo de información y SIG como:

- Duplicación de datos
- Estructuras variadas.
- Información Incompleta y des normalizada.
- Débil Entorno Organizativo.
- Dificultad de administrar la Información.
- Falta de responsabilidad con los datos.
- Carencias en entregas de información de manera oportuna.
- Utilización de herramientas obsoletas.
- Baja productividad de SIG.
- Ausencia de SIG en la planificación.
- Falta de visión territorial.

Como se observa la lista de problemas era muy variada, y básicamente estructurales a como se trabajaba la información en el MOP.

Para dar solución a estos problemas es que se plantearon algunas líneas de acción. En donde como SIG DGA se seguía teniendo una participación Activa.

Líneas de acción:

- Creación de una estructura organizacional – Sistema de Información Territorial o SIG corporativo del Ministerio de Obras Públicas. (SIT CORPORATIVO; formado por todas las Direcciones del MOP)
- Arquitectura Física Nacional descentralizada.
- Creación de un Modelo de Datos Único, Centralizado y con Interoperabilidad entre Sistemas MOP:
- Difusión y análisis de productos cartográficos.

3.1.1. Estructura organizacional del Sistema de Información Territorial corporativo del Ministerio de Obras Públicas.

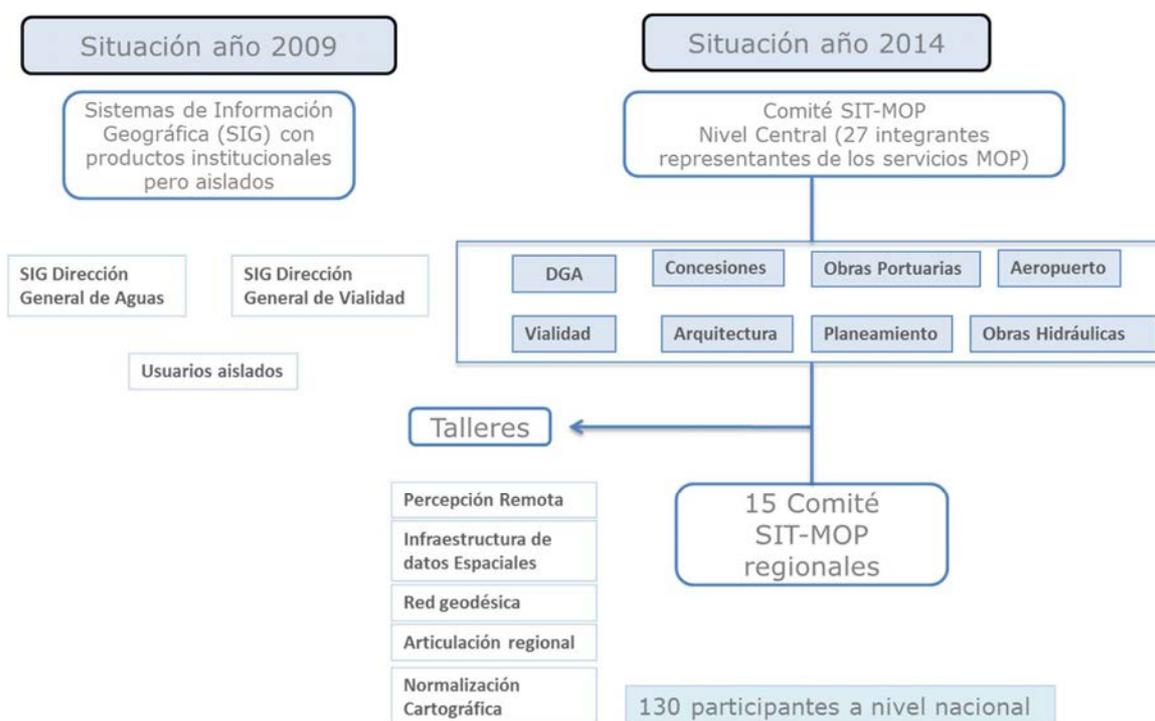
La primera Línea de acción para unir y cubrir todos los temas de SIG a nivel ministerial, fue el cambio de la estructura organizacional que había hasta el año 2009. Para materializarlo es que se realizó una solicitud de parte de la Dirección de Planeamiento, (dirección a la cual pertenece la

UGIT), a todas las Direcciones y servicios que generan Información, con el Objeto que ellas designaran un Coordinador y encargado de Interactuar entre su propio servicio y la UGIT, de este modo esta responsabilidad en la DGA cayó en la Unidad SIG.

Del Mismo modo se contrató Personal para trabajar para la UGIT a nivel Nacional. Con al menos un encargado UGIT por región.

El cambio fue radical en cuanto a la forma de operar existente a la fecha y la nueva estructura.

El siguiente diagrama muestra la situación antigua y la actual



Así, el SIG de la DGA comenzó a trabajar de manera mancomunada con la UGIT, siendo Hoy en Día participe del Comité SIT CORPORATIVO, adquiriendo con ello derechos y deberes en esta alianza.

Derechos

- Participar en desarrollo del SIT CORPORATIVO.
- Diseñar el Modelo de Datos de la Información DGA.
- Acceder a Licencias de software.
- Acceder a Información de otras Direcciones MOP.
- Acceso a toda la Información que el SIT Corporativo Adquiera a otras instituciones.
- Acceso a la Explotación de ArcGis Server (desarrollo de Mapas interactivos)
- Acceso a capacitaciones.

Deberes:

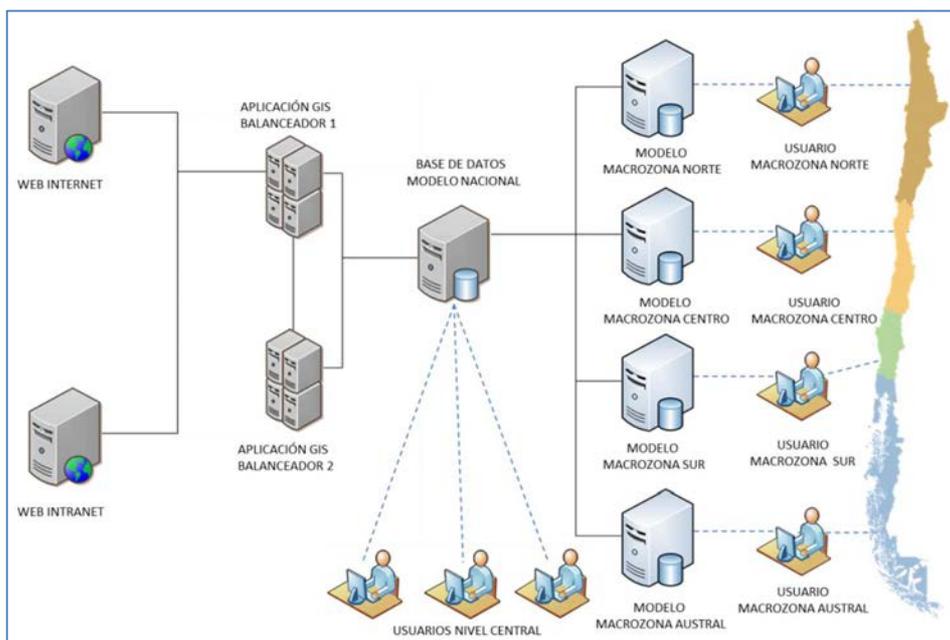
- Diseñar el Modelo de datos de la DGA.
- Mantener operativo el Modelo de datos.
- Aportar con Información DGA y mantenerla permanentemente actualizada
- Participar de las Instancias de Trabajo acordadas para la explotación del SIT Corporativo.
- Participar y aportar en los talleres de temáticas específicas. (normalización cartográfica, por ejemplo)
- Participar en Talleres, ponencias y/o presentaciones de difusión del SIT Corporativo.

3.1.2. Arquitectura Física Nacional Descentralizada.

La segunda Línea de Acción consistía en dotar con el equipamiento necesario a los profesionales de a UGIT como así también adquirir Servidores para montar el Sistema de Información Territorial Corporativo del MOP.

Con esta plataforma tecnológica se solucionan una serie de problemas, ya que la información se centraliza, pero a la vez se dispone para todos los usuarios MOP, facilitando con ello los tiempos de respuesta para la construcción de productos.

Esta plataforma consiste en Servidores centrales y otros distribuidos en Macro zonas, con el objeto de no depender de una sola posición física en caso de catástrofes que pueden inhabilitar los servicios, de este modo si por cualquier motivo se destruye una ubicación física estarían de respaldo los otros, ya que la información que contienen es la misma, y se replican entre sí día a día.



3.1.3. Modelo de datos Único, Centralizado y con Interoperabilidad entre sistemas del Ministerio de Obras Públicas.

La tercera línea de Acción es disponer de un modelo único de datos, que básicamente significa trabajar bajo una estructura central, organizada y distribuida a nivel nacional y que obliga a generar modelos de datos únicos de la información, que involucran necesariamente la normalización de los datos. De este modo se pueden obtener los siguientes condiciones que una vez operativas se pueden considerar beneficios.

- Arquitectura Física distribuida.
- Modelo de datos único y corporativo
- Interoperabilidad entre sistemas de soporte MOP
- Estandarización de procedimientos
- Normalización Cartográfica.

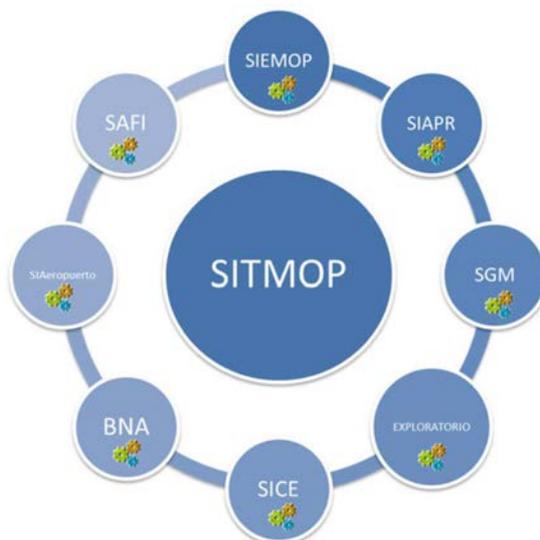
Con estas condiciones cumplidas se obtiene otro beneficio adicional que es la construcción de la Infraestructura de Datos Espaciales, (IDE) la cual es una exigencia del antiguo Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT) hoy en día llamado "IDE Chile" los beneficios prácticos de contar con la información estructurada de esta forma son:

- Exactitud Posicional: Referido a la veracidad de la posición geográfica.
- Exactitud Temática: Referida a la confiabilidad de sus atributos.
- Consistencia Lógica: Referido a la consistencia entre las geometrías.
- Completitud: referida a la cantidad de datos y actualizaciones.
- Linaje: Referido al historial y métodos de construcción.

De este modo el aporte del modelo de datos de la DGA al SIT Corporativo es sustancial, siendo la dirección que más entidades (Layer o capas) aportan al modelo general.

DATASET	ENTIDADES	RELACIONES	TABLAS	TOPOLOGY	SUBTYPE
APR	5	8	7	0	0
AREAS PROTEGIDAS	3	9	1	0	0
CCOP	3	0	1	1	10
CONCESIONES	3	7	3	0	0
DA	2	2	3	0	0
DAP	4	3	4	0	0
DGA	29	27	0	1	9
DOH	23	27	8	1	0
DOP	4	2	0	1	3
DPA	5	3	0	0	0
DV	10	14	1	0	0
EMERGENCIAS	7	6	4	0	0
IGM	19	1	0	1	0
PROYECTOS	3	10	18	0	12
TOTALES	120	119	50	5	34

Otra ventaja muy importante del modelo de datos es también uno de sus objetivos, permitir la **inter operatividad** entre sistemas MOP. De este modo se incorporaron al SIT Corporativo la gran mayoría de sistemas ya existentes dentro del ministerio. Asignándoles ahora la componente gráfica.



En términos sencillos la inter operatividad significa, que a sistemas ya existentes dentro del ministerio se les dio la funcionalidad de tener un botón, que llama a un mapa, y este mapa tiene la información apropiada para ayudar al ingreso de información o consulta de dicho sistema en su propia temática.

Entre los sistemas con interoperabilidad destacan:

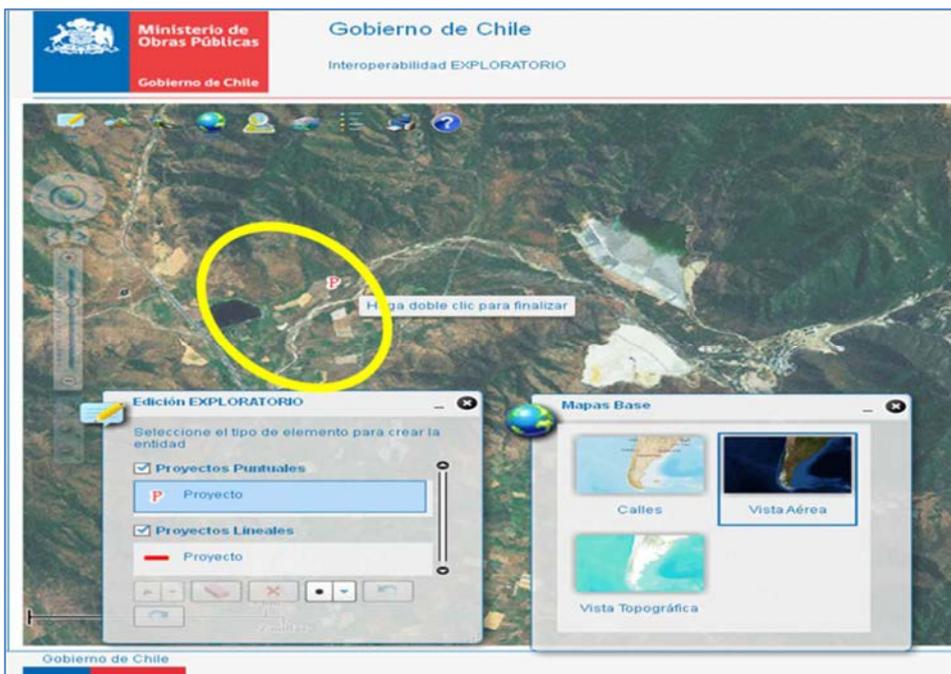
a.- Sistemas de emergencias MOP

Es un sistema sobre plataforma Web que permite administrar, realizar reporte y seguimiento de las emergencias de responsabilidad MOP.



b.- Sistema Exploratorio.

El Exploratorio es un sistema en el que se administra información técnica de estudios y proyectos que se desarrollan actualmente o que espera desarrollar en un mediano plazo. En este sistema es posible ahora georreferenciar estudios y proyectos.



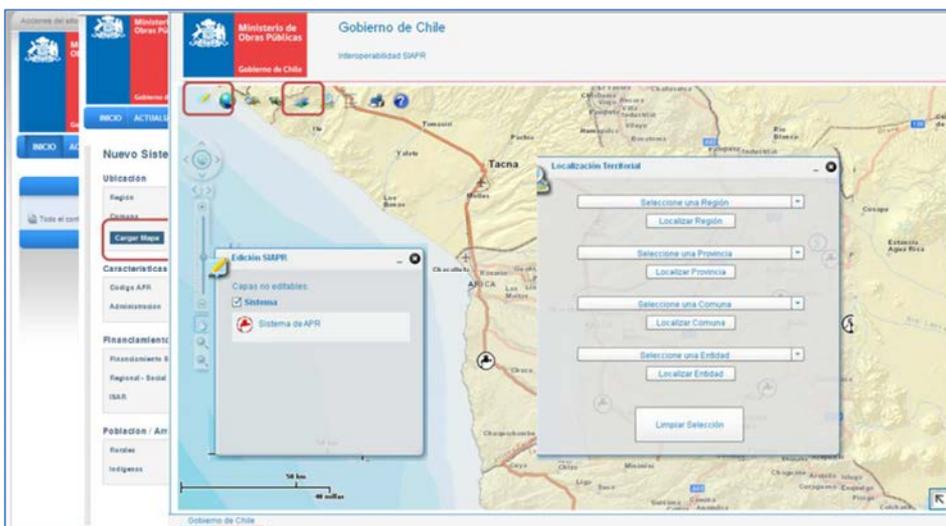
c.- Sistema de Administración y Finanzas (SAFI)

El Sistema de Administración de Financiera, SAFI, actúa como una herramienta para el análisis y manejo eficiente de los recursos presupuestarios asignados al Ministerio para el año en curso.



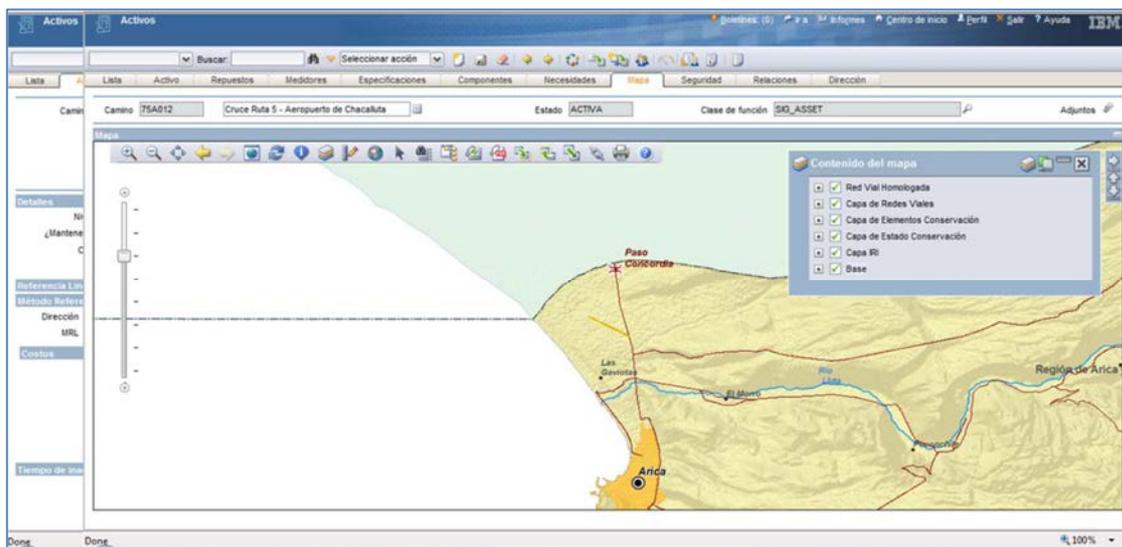
d.- Sistema de Agua Potable Rural.

Sistema de gestión de información técnica y administrativa, implementado sobre plataforma Web, donde podrán interactuar la DOH, las Unidades Técnicas de Empresas Sanitarias Regionales y, a futuro los propios usuarios representados por las Cooperativas y Comités de Agua Potable Rural en lo que se refiere a inventario.

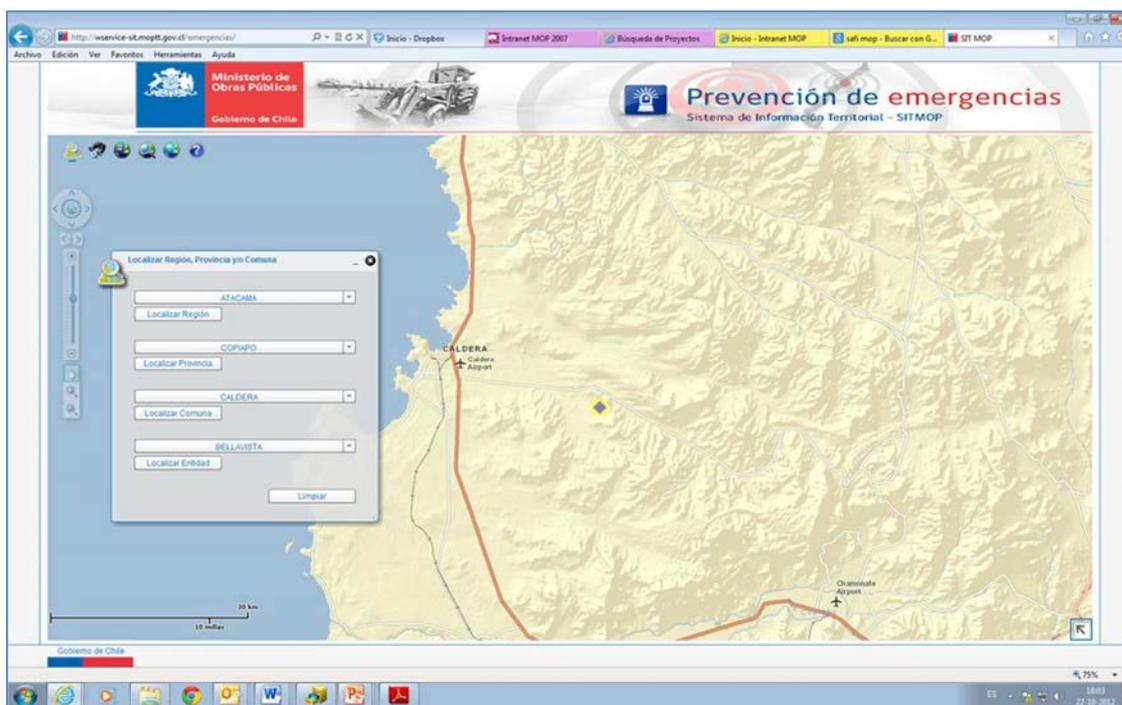


e.- Sistema de Gestión de Mantenimiento.

Este sistema computacional, cuantifica el valor del patrimonio en infraestructura pública y maximiza este valor con una política de inversión en conservación.



A todas estas plataformas además se le desarrollaron, Funcionalidades y Herramientas propias de acuerdo a la temática y portal al que pertenecen originalmente.

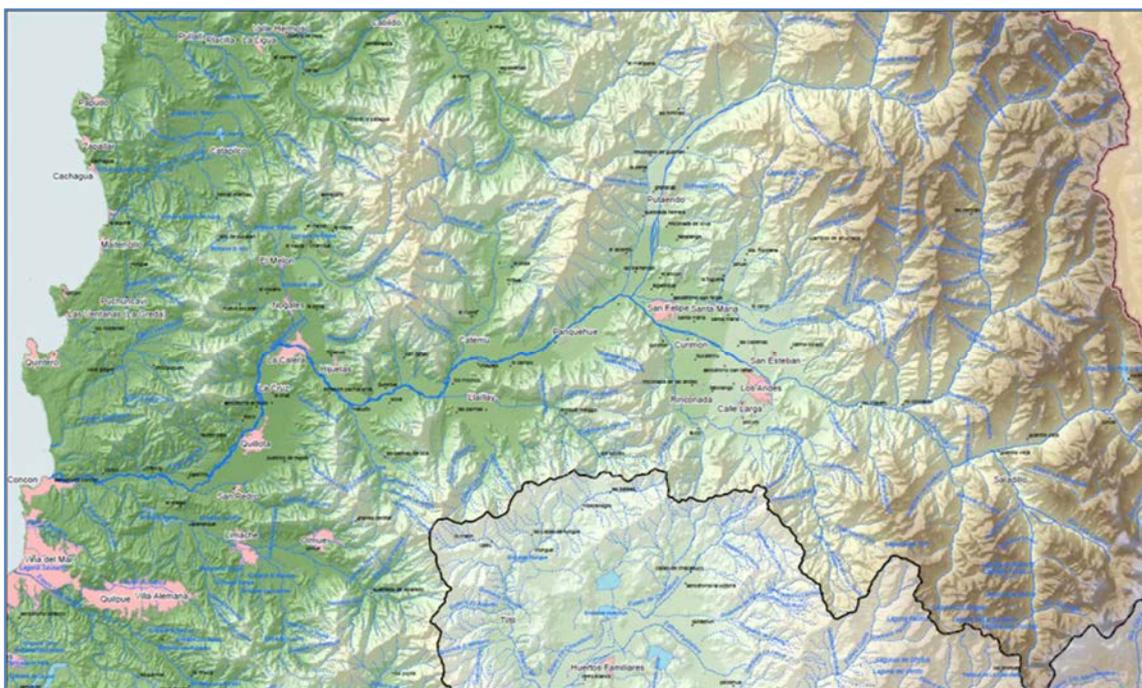


3.1.4. Difusión y Visualización de Productos Cartográficos.

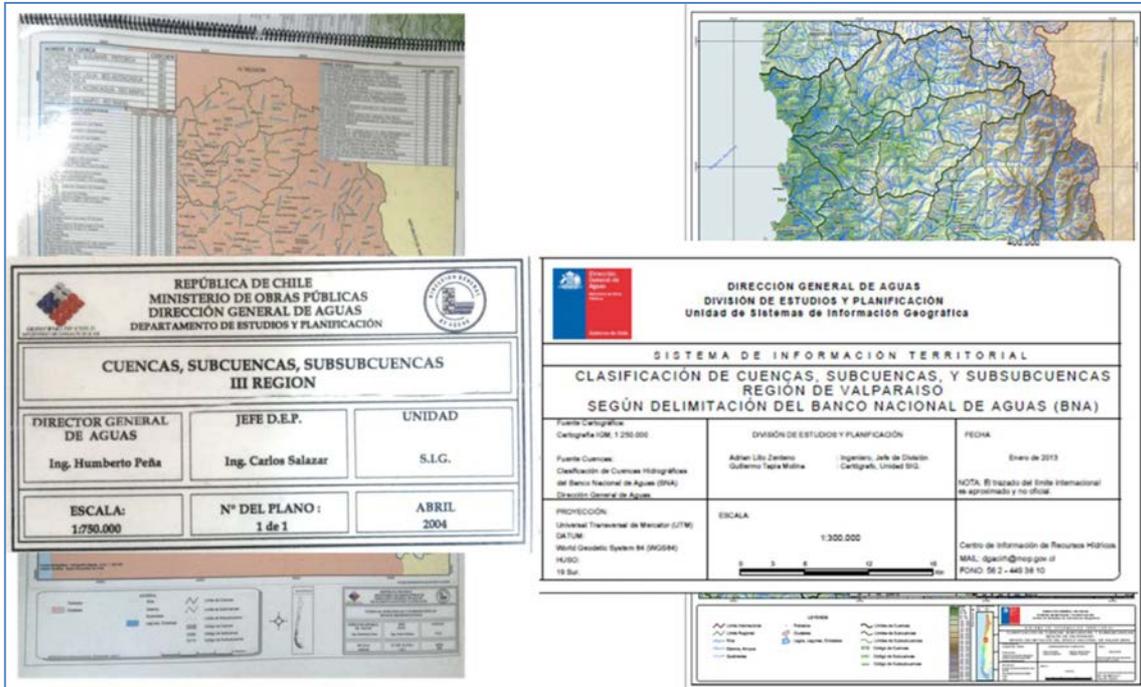
Finalmente la cuarta línea acción y de trabajo de la UGIT, es la Difusión y Visualización de productos cartográficos.

En esta línea la DGA también ha participado activamente, en talleres de Normalización Cartográfica y en aportes concretos a los formatos de cartografía.

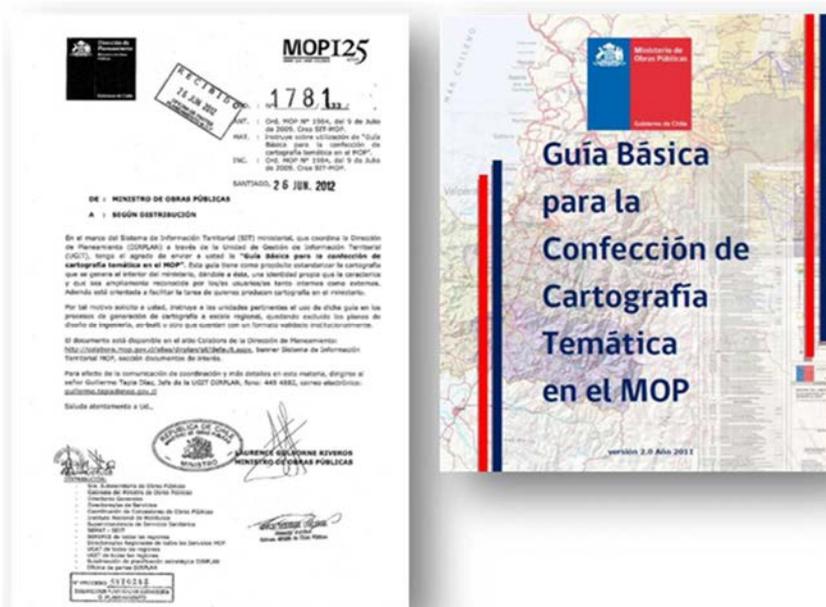
La unidad SIG de la DGA fue la primera en disponer y utilizar los modelos SRTM como fondo de relieve, los cuales hoy son la base de todas las cartografías oficiales del MOP, dándole un sello de Identidad propia a los productos MOP.



Del Mismo Modo los formatos cartográficos que la DGA ocupa, son los que sirvieron de base para la cartografía oficial del MOP.



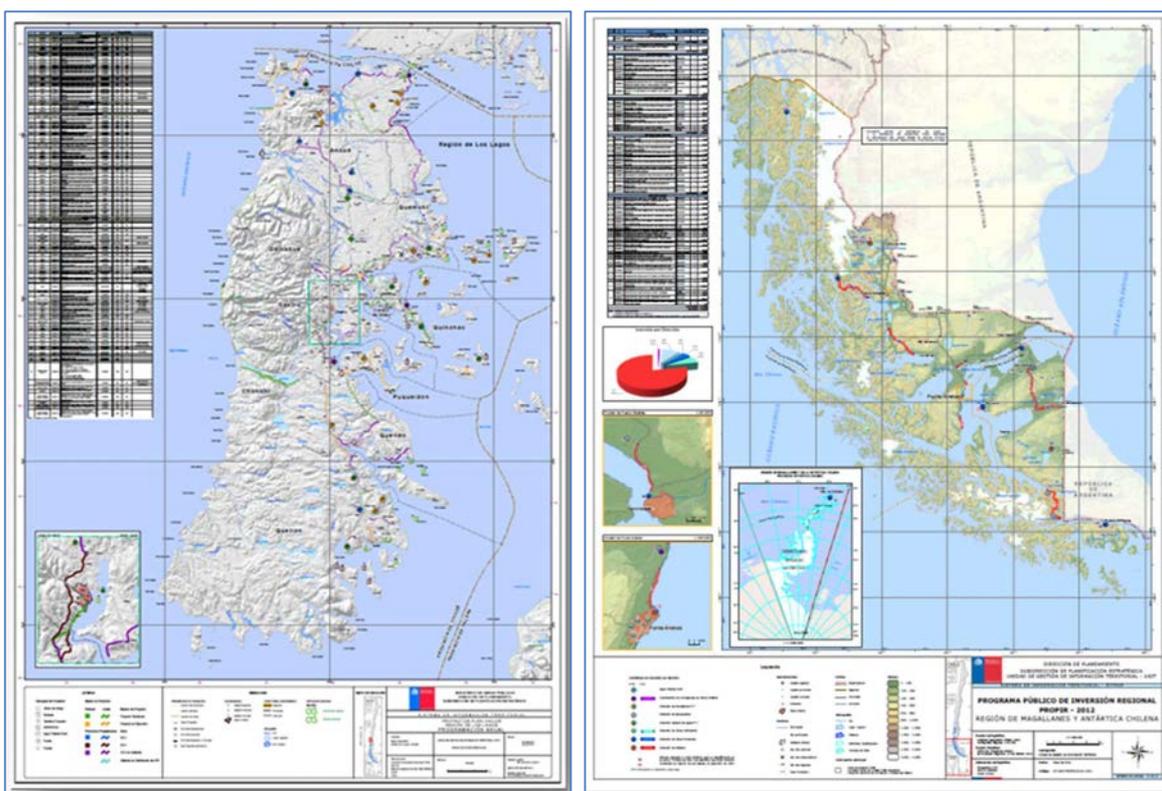
Con estos aportes, más el trabajo coordinado del taller de Normalización Cartográfica, del cual la DGA también es parte se obtuvo un manual que está en constante revisión y actualización, para orientar a todos los profesionales del MOP a la utilización de los SIG.



Y dentro de la cartografía Oficial del MOP se encuentran los siguientes Productos.

- Cartografía de Respaldo a Ley de Presupuestos
- Anteproyecto Regional de Inversiones (ARI)
- Programa Público de Inversión Regional (PROPIR)
- Planes Regionales de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico (PRIGRH)
- Cartas Camineras.

Diversas cartografías Temáticas propias de cada servicio.



4. PRODUCTOS DGA (APLICACIONES WEB)

La interoperabilidad entre la UGIT y la DGA no fue posible de realizar, básicamente porque el Principal sistema de la DGA, el “Sistema Nacional de Información del Agua” (SNIA), estaba en pleno desarrollo mientras la consultora de la UGIT realizaba las conexiones de interoperabilidad con los sistemas MOP, por lo tanto no era posible realizarla en ese entonces, (año 2011), y hoy en día no existen los recursos técnicos en la UGIT ni en la DGA para poder llevarla a cabo.

Como no se pudo obtener la Interoperabilidad entre la UGIT y la DGA se buscó desarrollar otras líneas de trabajo conjunto, así una de las materias de mayor interés para la DGA era la difusión de sus productos.

Desde los años 2000 que la DGA ha intentado poner en Internet mapas con su información, pero debido a diversas razones, ajenas muchas veces a la DGA, no se materializaron de manera completa y continua.

Durante el año 2011, la unidad SIG de la DGA, investiga una de las nuevas herramientas disponibles para la construcción de Mapas Interactivos o Mapas en Internet, se trata de **ArcGis Online**, Una plataforma de uso Libre, la cual solo exige un nombre de usuario y contraseña. En ese entonces esta plataforma estaba recién formándose, y la Unidad SIG de la DGA, hizo las primeras pruebas con Información DGA, las cuales fueron mostradas a la plana directiva de la DGA, se analizaron sus ventajas y desventajas y se decidió subir estos mapas a la Pagina Institucional www.dga.cl, a la fecha ya llevan casi tres años funcionando, lógicamente que han sido actualizados, y se han convertido en una solución bastante aceptable, considerando costos versus beneficios.

Se dispone de dos alternativas de Arcgis Online, una pagada y que corresponde a la cuenta Institucional del MOP, y la otra gratuita y que corresponde a una cuenta de carácter personal, ambas con ciertas ventajas y desventajas entre ellas, a saber:

4.1.1. ArcGis Online Cuenta Institucional MOP.

El principio de ella es que ocupa servicios web creados con ArcGis Server, sus ventajas, son que su visualización es bastante buena y rápida, además la leyenda de los elementos mostrados, es idéntica al mapa creado con ArGis Desktop, pero sus principales ventajas apuntan al desarrollo de herramientas propias, las cuales exigen de conocimientos avanzados de programación y que acá en el MOP no se han desarrollado.

Su desventaja es que el servicio al ser creado con ArcGis Server ocupa los símbolos nativos del ArcGis, y estos para ser vistos por internet, el computador que los visualiza debe tener instalado plugins de Flash Player, los cuales no funcionan apropiadamente en Internet Explorer 10 y 11, pero su principal desventaja es la dependencia del Administrador del SIG corporativo ya que es el quien debe hacer ciertos procedimientos de las actualizaciones.

4.1.2. ArcGis Online Cuenta Personal.

La construcción de los mapas se hace a través de la cuenta personal del Cartógrafo de la DGA, si bien es una cuenta personal, esta es usada solo con fines de trabajo de la DGA, sus ventajas técnicas son que no necesita de plugins especiales, la aplicación es sencilla y cubre perfectamente las necesidades del servicio. Sin embargo presenta algunas desventajas y consideraciones a tener en cuenta:

Las desventajas son que se demora aproximadamente un minuto en subir, pero una vez que lo hace la navegación es rápida y fluida, por otro lado también está restringido el número de registros a subir, estando limitados a Mil Registros por capa, pero ofrece trucos para soslayar este problema, por ejemplo si se necesitan subir 3000 registros se suben tres capas de 1000 cada una, y se muestra una única leyenda.

Los requerimientos técnicos de esta plataforma son bastante simples, en cualquier computador, básicamente necesita de navegadores de versiones actuales, sin embargo se han detectado algunos problemas en:

- Internet Explorer 8 y menores: Pide permiso para ejecutar scripts, las cuales impiden una navegación fluida.
- En Algunos Google Chrome: corta un poco la visualización del mapa cortando el logo del gobierno.
- Los campos que contienen fechas, y que por lo tanto están representados con formatos fechas, se ha detectado que en ocasiones muestran la fecha del día anterior, al que corresponde y que fue visualizado en Arcgis Desktop de manera correcta. Este es un problema que ESRI lo atribuye a los navegadores, y a la configuración regional de la tabla de origen, Este es un error aleatorio, no siempre ocurre, pero se menciona para tenerlo en cuenta y prevenir su aparición que se soluciona al hacer una copia del campo pero en formato texto, así se visualiza la fecha desde este campo de texto como corresponde.

De este modo y con el tiempo esta plataforma se ha hecho ya bastante conocida, y probada en diversas Instancias, los mapas interactivos DGA fueron construidos y montados sobre esta plataforma. Y llevan funcionando al menos tres años. De manera Gratuita y con una disponibilidad muy confiable.

Por otro lado estos mapas pueden ser visualizados en dispositivos móviles, ya que ESRI ha desarrollado Aplicaciones para ser instaladas en dispositivos, Android, iPhone, y Windows Phone, dándole un valor muy especial porque en ellos puede mostrar la ubicación del usuario con respecto al terreno, gracias al uso del GPS del dispositivo móvil.

Finalmente hay que recordar y así se ha plasmado en los mapas, que esta es una Plataforma de uso Internacional, alojada en la Nube, con cartas bases Internacionales y no provistas por organismos oficiales de Chile, esta situación se menciona para que el usuario tenga precaución, sobre todo en lo que respecta a límites Internacionales. Los cuales también han sido subidos por la DGA para corregir esta situación.

4.2. Mapas Interactivos DGA, en Internet

La DGA durante los tres últimos años tiene a disposición de los usuarios y comunidad general los llamados “Mapas Interactivos”.

Se accede a ellos a través de un pequeño banner presente en la página institucional www.dga.cl

The screenshot shows the homepage of the Dirección General de Aguas (DGA) website. At the top, there is a navigation menu with options: RED MOP, Sitio MOP, Direcciones y Áreas, Regiones, and Servicios. Below the menu is a large blue banner with a grid of service icons and a photograph of a lake and mountains. The services listed include: Pluviómetros Ciudadanos, Estudios y Publicaciones DGA, Derechos de aguas registrados en DGA, Datos Hidrológicos en Tiempo Real, Boletines hidrológicos y pronósticos anuales, Expedientes y resoluciones digitalizados, Consulta y seguimiento de solicitudes, and Estadística Hidrológica en Línea. On the left side, there is a vertical menu with categories like 'Acerca de la DGA', 'Direcciones Regionales', 'Noticias', and 'Infórmese:'. The main content area features a 'Noticias' section with three news items, each with a date and a small image. On the right side, there are several promotional boxes, including 'Destacamos: Fiscalizaciones 2014', 'Patente por no uso de aguas, proceso 2014', and 'Decretos declaración zonas de escasez hídrica'. At the bottom right, a red-bordered box highlights a 'Mapas Interactivos DGA' banner.

Al entrar en ella se accede a los accesos directos de cada mapa interactivo, representado por una pequeña imagen. También en esta página se hace mención a que son mapas alojados en la Nube y que hay elementos que escapan al control de la DGA.

Mapas Interactivos

En esta sección usted encontrará información gráfica generada por la Dirección General de Aguas (DGA) sobre el uso y gestión de los recursos hídricos.

Red Hidrometeorológica

Protección y restricción al uso del agua

Inventario de Glaciares

Glaciares desde cuencas altiplánicas hasta cuenca del río Petrohué.

Glaciares Cuenca del río Baker.

Glaciares desde Chiloé Continental hasta cuenca del río Aysén.

Campos de Hielo Norte Occidental hasta antes de río Pascua.

Glaciares desde río Holleberg hasta Cordillera de Darwin.

IMPORTANTE

La Dirección General de Aguas (DGA) ha colocado parte de su información sobre la Plataforma ARGIS ONLINE, la cual provee de distintos tipos de cartas bases tales como: relieve, imágenes satelitales y mapas callejeros. Dichas bases escapan al control de la DGA, y deben ser tomadas como capas referenciales, en especial los límites internacionales y administrativos, ya que sólo son aproximados y no oficiales.

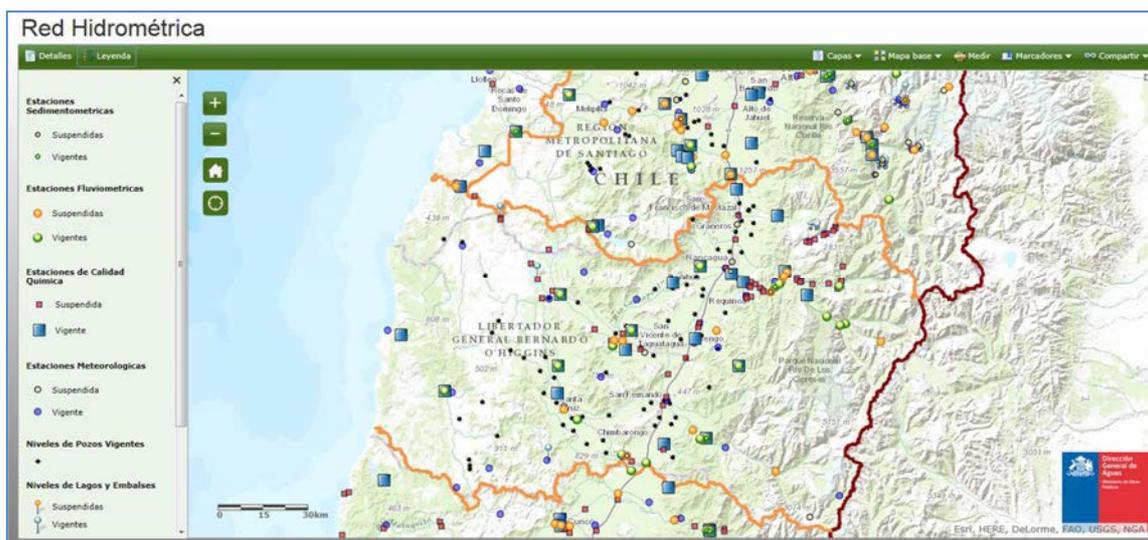
REQUISITOS DE SISTEMA.

Para el uso del servicio de ARGIS.COM, se recomienda utilizar los exploradores Mozilla Firefox, Google Chrome o Microsoft Internet Explorer 9 o superior, de lo contrario puede solicitar permisos para ejecutar scripts.

En esta sección existen tres grandes temas.

4.2.1. Mapa de Red Hidrometeorológica

Consiste en el mapa que muestra la Red Hidrometeorológica o Red Hidrométrica de la DGA.



Este mapa está compuesto de las siguientes capas de Información.

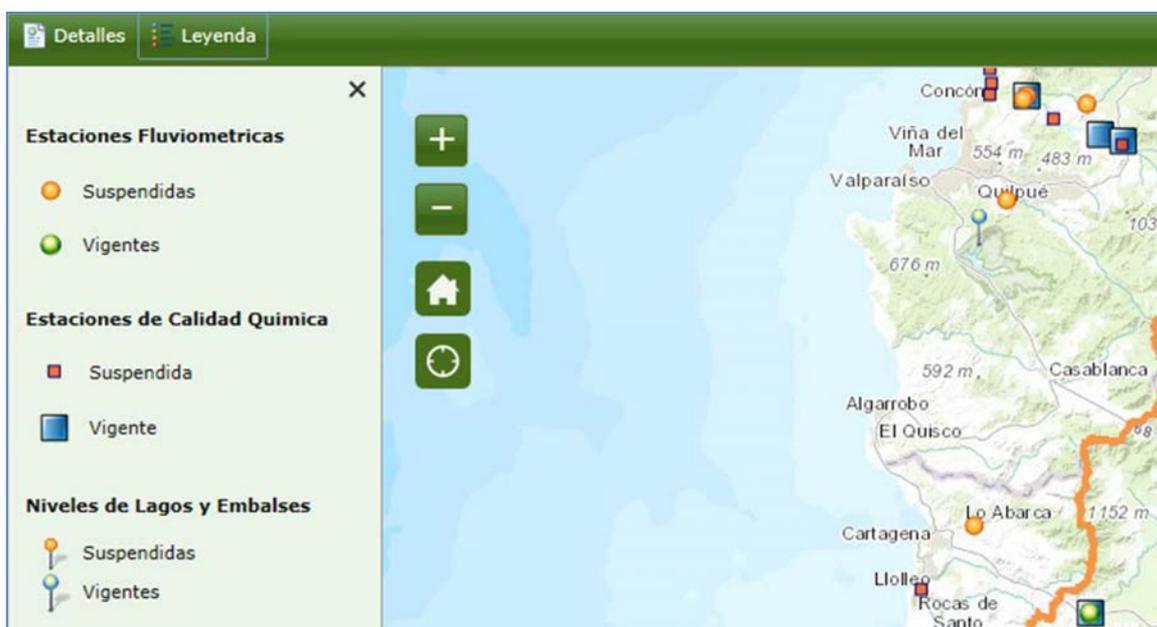
- Estaciones Fluviométricas, Vigentes y Suspendidas: Son las estaciones que miden el caudal de los cursos de agua superficiales.
- Estaciones Sedimentométricas, Vigentes y Suspendidas: Son las estaciones que miden cantidad de sedimentos presentes en los cursos superficiales.
- Estaciones de Calidad Química, Vigentes y Suspendidas: Miden diversos parámetros en términos de calidad del agua, destacan, coliformes, metales, conductividad entre muchos más.
- Estaciones Meteorológicas, Vigentes y Suspendidas: Miden Parámetros Meteorológicos, como temperaturas, precipitaciones, Radiación solar, entre otros.
- Niveles de Pozos Solo Vigentes: Miden el nivel de la napa subterránea del acuífero.
- Niveles de Lagos y Embalses, Vigentes y Suspendidas: Miden los niveles del espejo de agua de los embalses y lagos.
- Rutas de Nieve, solo vigentes.: miden cantidad de nieve caída.

Este mapa es solo un visualizador, que permite ver y desplegar las estaciones de las redes ya mencionadas, permite que el usuario vea la distribución y localización física de las estaciones, tanto las vigentes como las suspendidas, estas últimas se presentan también para consulta porque ellas tienen estadística histórica que es bien valorada por la comunidad usuaria.

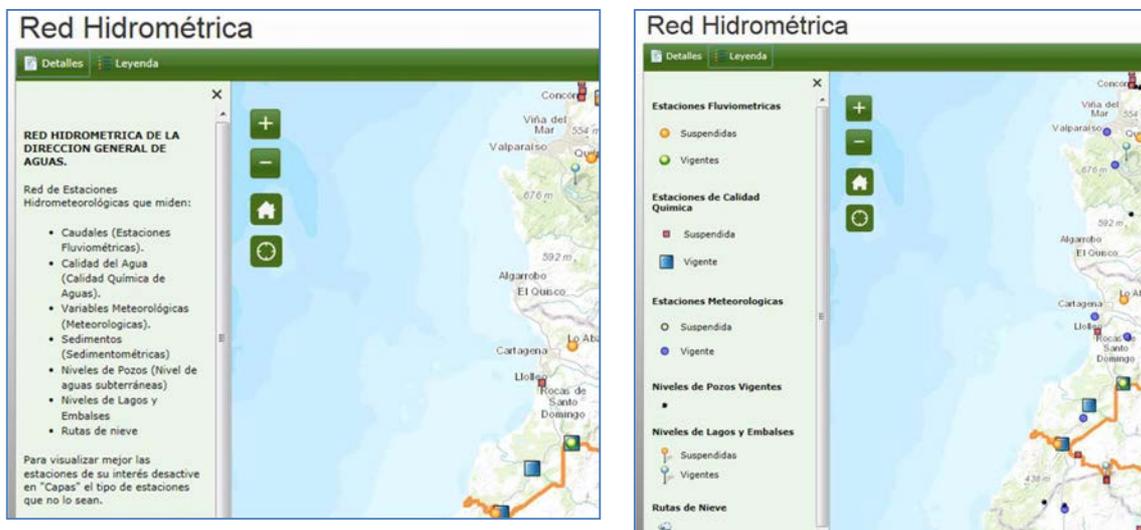
Estos mapas no permiten descargar la información estadística de las estaciones, solo permiten hacer una consulta de carácter general sobre ellas para obtener datos relativos a Identificación, localización, fecha de Inicio de sus mediciones y si la estación está suspendida, la fecha de suspensión, en general su objetivo es facilitar al usuario a identificar las estaciones de su interés y con el código de ellas puede solicitar los datos de su estadística en el Centro de Información del Recurso Hídrico. (CIRH)

Todos los mapas de la DGA, contienen varias funciones que son transversales al tipo de mapa, y que permiten una navegación fluida e intuitiva.

Funciones de zoom y Home y Localización: Permiten al usuario hacer zoom In y Zoom Out, función que también se puede hacer con la Rueda del Mouse, La función "Home" (símbolo de casa) lleva al mapa a su zoom de entrada, tal como si fuese recién abierto, y la función de localización permite a la aplicación rastrear la ubicación del usuario y la muestra en el mapa, función muy útil si se está en terreno con un Tablet o notebook.

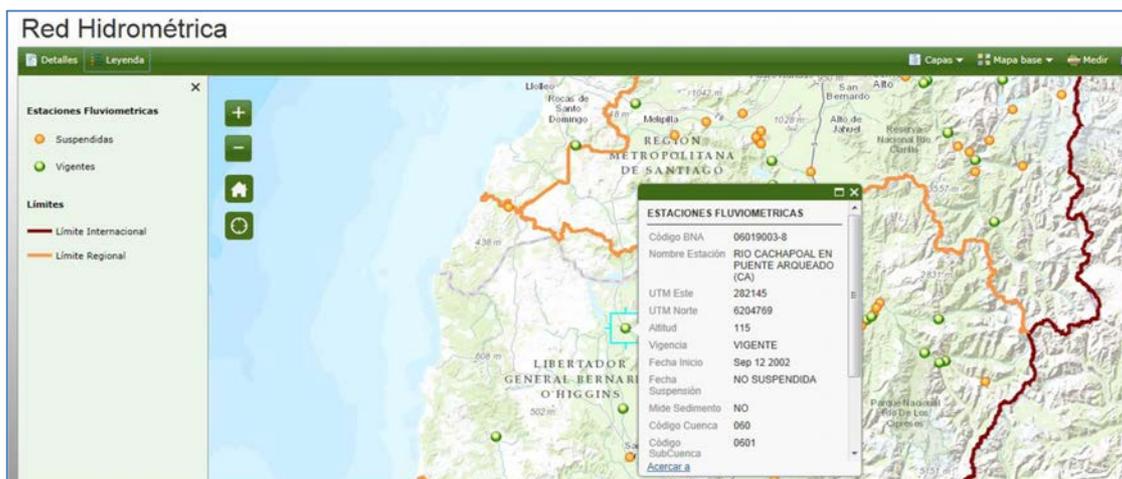


Funciones Informativas: Permiten al usuario ver y alternar entre Información complementaria relativa al mapa, y a ver y desplegar la leyenda de los símbolos utilizados en el mapa.

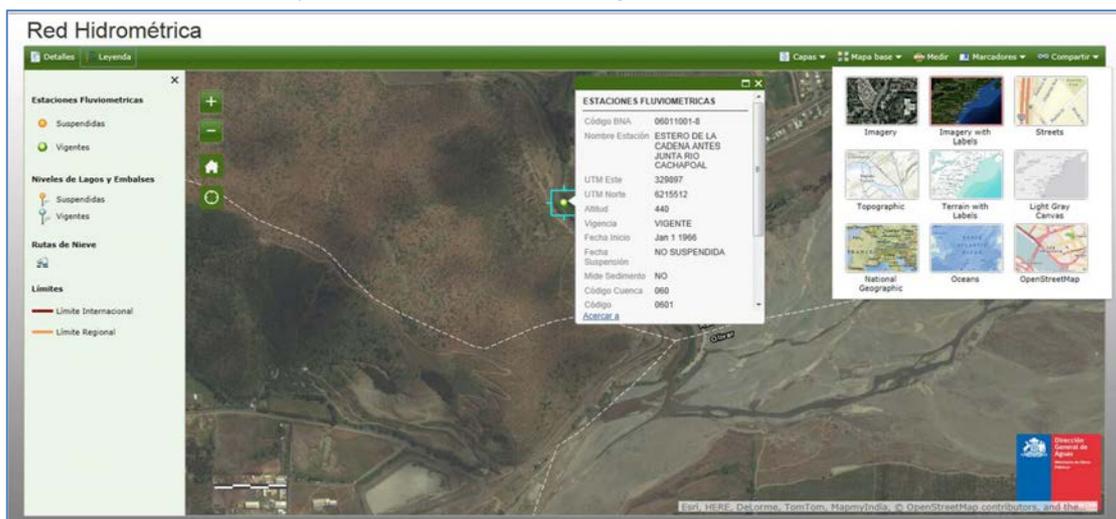


Función de Activación y desactivación de capas: se pueden desactivar las capas que se visualizan, en este caso, como son tantos los tipos de estaciones, se pueden dejar solo las que son de interés para el usuario, facilitando con ello las consultas.

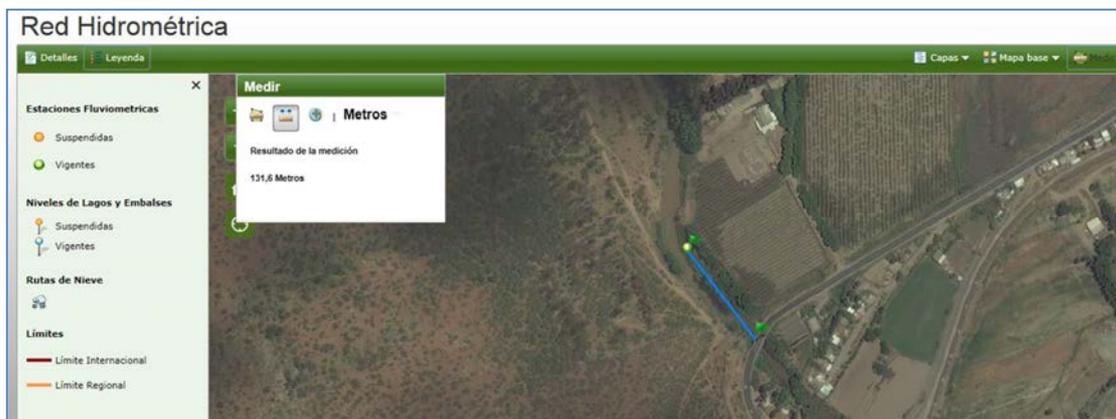




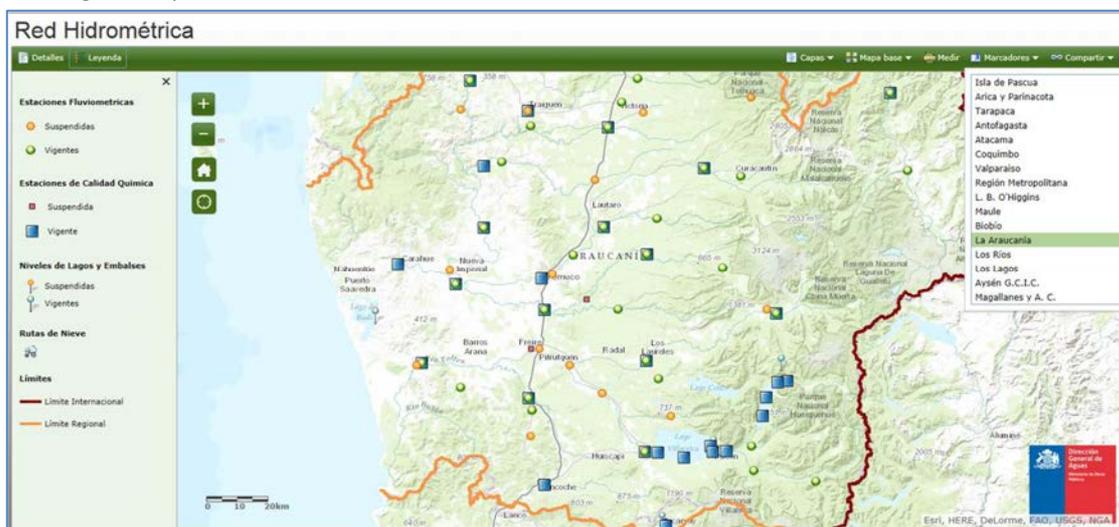
Función de Mapas Base: También en todos los mapas DGA se puede cambiar el mapa Base de Fondo, funcionalidad muy útil si se desea ver en imágenes satelitales el territorio.



Función de Medir: Todos los mapas DGA tienen una funcionalidad medir distancias, áreas, y ver la posición del cursor en coordenadas geográficas..



Función de Marcadores: Todos los mapas DGA, tienen marcadores que permiten ir rápidamente a una región en particular.



4.2.2. Mapa Restricciones a los Derechos de Aprovechamiento.

Una de las Funciones de la DGA es administrar los recursos Hídricos del país, la que se plasma en la entrega de derechos de aprovechamiento, pero esta acción está normada y regida por el código de aguas, y dentro de él se establecen las normas y procedimientos que la DGA debe seguir para el otorgamiento de derechos. En ese contexto existen ciertos sectores del territorio nacional que por diferentes razones son protegidos, o bien significan algún tipo de restricción o condición a la entrega de derechos de aprovechamiento. O en otros casos cambia el modo de Administración que la DGA ejerce sobre ellos.

La variable hídrica está ligada al territorio, y el territorio nacional es muy variado y diferente en términos climáticos y geográficos por lo tanto se han debido crear diversas instancias o "Figuras Legales" que buscan objetivos específicos. Para atender y solucionar problemáticas específicas. De este modo se originan las diversas "Figuras Legales" que buscan, Proteger, restringir, o administrar de distinta forma sus variables hídricas, aplicadas sobre un territorio en particular. Todas ellas amparadas en el código de aguas, algunas de ellas actúan sobre las aguas subterráneas, otras sobre las aguas superficiales, y otras sobre ambas.

De esta forma el Código de aguas establece cuatro figuras legales que permiten efectuar limitaciones exclusivamente a la explotación de aguas subterráneas.

- **Reducción Temporal** del ejercicio de los derechos de aprovechamiento.

Procedimiento mediante el cual, uno o más titulares de derechos solicita la Reducción Temporal del ejercicio de los derechos de aprovechamiento, a prorrata de ellos; en atención al perjuicio que le(s) ocasionare la explotación de aguas subterráneas por algunos usuarios. A la fecha no existen figuras de este tipo. Por lo tanto no existen en el mapa.

- **Zona de Prohibición** para nuevas explotaciones de aguas subterráneas.

Procedimiento, a través del cual la Dirección General de Aguas mediante resolución fundada en la protección del acuífero, puede declarar Zona de Prohibición para nuevas explotaciones de aguas subterráneas.

- **Área de Restricción** para nuevas extracciones de aguas

Procedimiento mediante el cual, de oficio o a petición de cualquier usuario de un determinado acuífero, la Dirección General de Aguas declara un determinado sector hidrogeológico de aprovechamiento común, como Área de Restricción, para nuevas extracciones de aguas subterráneas, ello en atención a la conveniencia de restringir el acceso al sector.

La declaración de un área de restricción dará origen a una Comunidad de Aguas formada por todos los usuarios de aguas subterráneas comprendidas en ella.

La Dirección General de Aguas podrá otorgar provisionalmente derechos de aprovechamiento en aquellas áreas que haya declarado de restricción.

- **Acuíferos Protegidos** que alimentan vegas y bofedales, (XV, I, II regiones)

El Código de Aguas en el art. 63 indica que las zonas que correspondan a acuíferos que alimenten vegas y los llamados bofedales de las Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y de Antofagasta se entenderán prohibidas para mayores extracciones que las autorizadas, así como para nuevas explotaciones, sin necesidad de declaración expresa. La Dirección General de Aguas deberá previamente identificar y delimitar dichas zonas

Del mismo modo el código establece algunas figuras legales para la protección y restricción de aguas superficiales.

- **Declaraciones de Agotamiento**

El Director General de Aguas podrá declarar en caso justificado, a petición fundada de la junta de vigilancia respectiva o de cualquier interesado y para los efectos de la concesión de nuevos derechos consuntivos permanentes, el agotamiento de las fuentes naturales de aguas, sean éstas cauces naturales, lagos, lagunas u otros.

Declarado el agotamiento no podrá concederse derechos consuntivos permanentes.

El Director podrá también, revocar la declaración de agotamiento a petición justificada de organizaciones de usuarios o terceros interesados.

Estas solicitudes se tramitarán ante la Dirección General de Aguas, de acuerdo al procedimiento del párrafo 1º, del Título I, del Libro II, de este código. La de revocación deberá estar fundada en antecedentes que demuestren que no se ocasionará perjuicio a los derechos permanentes y eventuales constituidos. Se considerará como tales la existencia de obras de regulación que modifiquen el régimen existente en la corriente, estadística que contenga los caudales captados en períodos normales y de sequía, en la corriente natural y en los canales derivados.

Figuras que protegen o restringen aguas superficiales y/o subterráneas.

- **Decretos de Reserva** (Caudales de Reserva, Ambientales y Extractivos)

La Ley Nº 20.017, que modificó el Código de Aguas de 1981, atribuye a la Dirección General de Aguas (DGA) del Ministerio de Obras Públicas el estudio y definición de fuentes de recursos de aguas tanto superficiales como subterráneas, sobre las cuales existan argumentos que ameriten aplicar facultades presidenciales de denegación parcial de solicitudes de derechos de agua.

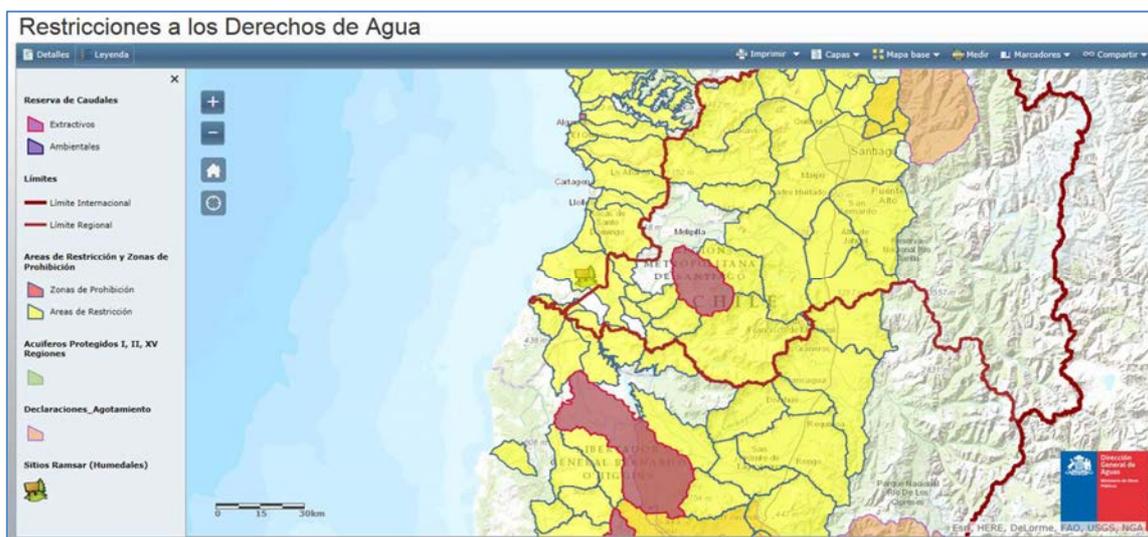
Lo anterior se encuentra así establecido en el inciso tercero del artículo 147 bis del Código de Aguas, el cual señala que "...cuando sea necesario reservar el recurso para el abastecimiento de la población, por no existir otros medios para obtener al agua, o bien, tratándose de solicitudes de derechos no consuntivos y por circunstancias excepcionales y de interés nacional, el Presidente de la República podrá, mediante decreto fundado, con informe de la Dirección General de Aguas, disponer la denegación parcial de una petición de derecho de aprovechamiento". De acuerdo a lo señalado, la denegación presidencial podrá ser efectiva en tres circunstancias específicas:

- a) En el caso de solicitudes de derecho de aprovechamiento de cualquier naturaleza (consuntivo o no consuntivo) cuando sea necesario reservar para el abastecimiento de agua de la población por no existir otras fuentes o medios para obtener el agua.
- b) En el caso de solicitudes de derecho de aprovechamiento no consuntivo y que concurran en circunstancias excepcionales.
- c) En el caso de solicitudes de derecho de aprovechamiento no consuntivo y que concurran en circunstancias de interés nacional.

La DGA además de generar este tipo de medidas sobre estos territorios, debe tomar en cuenta otras figuras que son creadas por otros organismos, entre ellas destacan:

- a) Áreas protegidas correspondientes a alguna de las unidades o categorías de manejo que integran el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado. (SNASPES) estas están provistas por el mapa Base de Arcgis Online.
- b) Humedales inscritos o reconocidos en el listado de Humedales de Importancia Internacional de la Convención Ramsar.

De este Modo este mapa “**Restricciones a los Derechos de Agua**” por la trascendencia de sus contenidos es uno de los mapas más consultados por la comunidad. Registrando a la fecha más de 22.000 visitas.



Las funciones de este mapa son básicamente las mismas descritas en el mapa anterior de “Red Hidrometeorológica”, es decir:

- Información de Detalle y leyendas
- Zoom In, Zoom Out, Home y geolocalización.
- Activación de y desactivación de Capas
- Selección de Mapas Base.
- Funciones de Medir áreas y distancias.
- Funciones de Marcadores de Acceso rápido a Regiones.
- Imprimir, en formatos Pdf y JPG, tanto vertical como Horizontal.

Para Las capas de **Caudales de Reserva, Acuíferos Protegidos, y sitios Ramsar**. Este mapa al igual que en el Mapa anterior al Pinchar uno de estos elementos muestra información Básica concerniente a dicho elemento, en el sentido de informar los campos básicos para que el usuario en caso de necesitarlo pueda ahondar más en sus consultas dirigiéndolas al CIRH.

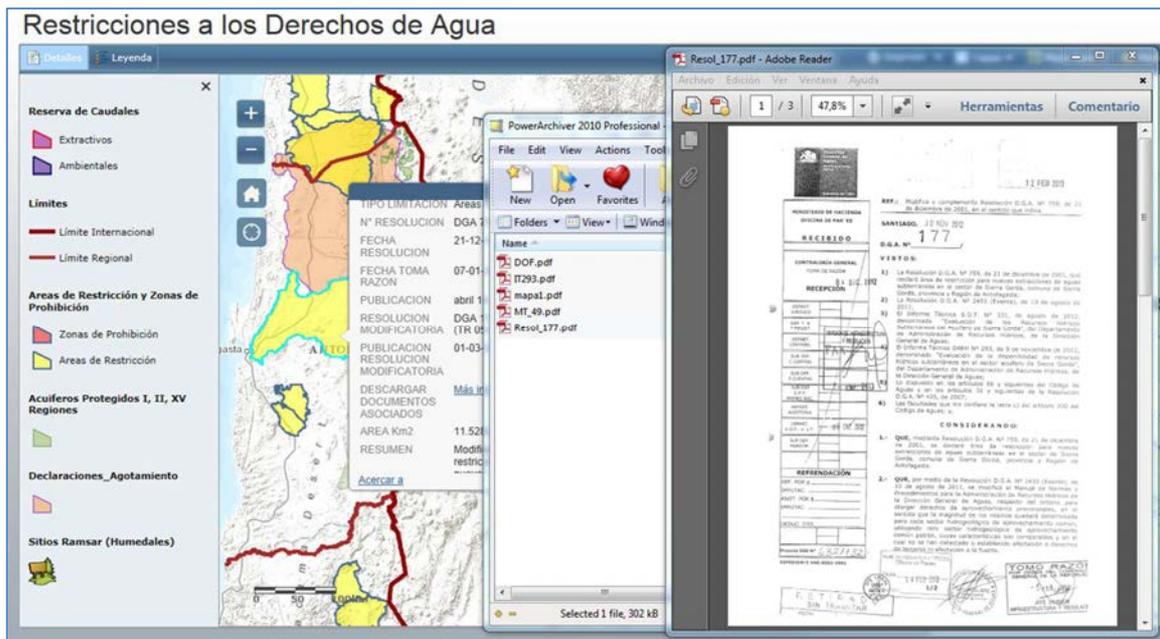


Para las capas de **Áreas de Restricción**, **Zonas de Prohibición**, y **Declaraciones de Agotamiento**, la Información al pinchar uno de estos elementos es algo más completa, indicando campos básicos de atributos concernientes a Identificación, n° y fecha de documentos y además en este cuadro emergente se dispone de Links, con el Texto “Más Información” para que el usuario pueda descargar la documentación asociada a esa área o sector en particular.



Dependiendo del Volumen de Información a descargar, se puede bajar un Archivo comprimido en ZIP, para poder descomprimirlo y visualizarlo se necesita cualquier compresor/descompresor. Una vez descomprimido este a su vez puede contener documentos en PDF u otros grupos de ZIP, Los Archivos PDF necesitan de algún visor de PDF como el Adobe Reader, estos dos Software Necesarios para poder visualizar los documentos, (descompresor de ZIP y visor de PDF) son muy fáciles de obtener, existen varios software de este tipo en la Red, y es común que cada vez más computadores y móviles puedan visualizar dichos archivos sin problemas.

De este Modo se dispone para los usuarios los informes técnicos que le dan sustento técnico a las áreas o territorio consultado. También se presentan las resoluciones y publicaciones en el diario oficial. Hay territorios con más información que otras, algunas solo tienen el PDF de la resolución, esta es una situación que escapa a los mapas ya que aquí se muestran los archivos almacenados en la Página web de la DGA, y si trae pocos datos para descargar es porque en el origen de su fuente trae pocos datos.



4.2.3. Mapa Inventario de Glaciares.

El tercer juego de mapas corresponden a los Inventarios de Glaciares que la DGA ha realizado en diversas cuencas del país, aquí la presentación es un poco distinta porque el peso de la información (de las capas de glaciares) aconsejaba dividir el número de mapas. De esta forma los inventarios de glaciares se dividen en cinco Mapas para cubrir todo Chile.

- Glaciares desde Cuencas Altiplánicas hasta cuenca del Río Petrohue.
- Glaciares desde Chiloé Continental hasta cuenca del río Aysén.
- Glaciares Cuenca del Río Baker.
- Campos de Hielo Norte Occidental hasta antes de Río Pascua.
- Glaciares desde Río Holleberg hasta cordillera de Darwin.

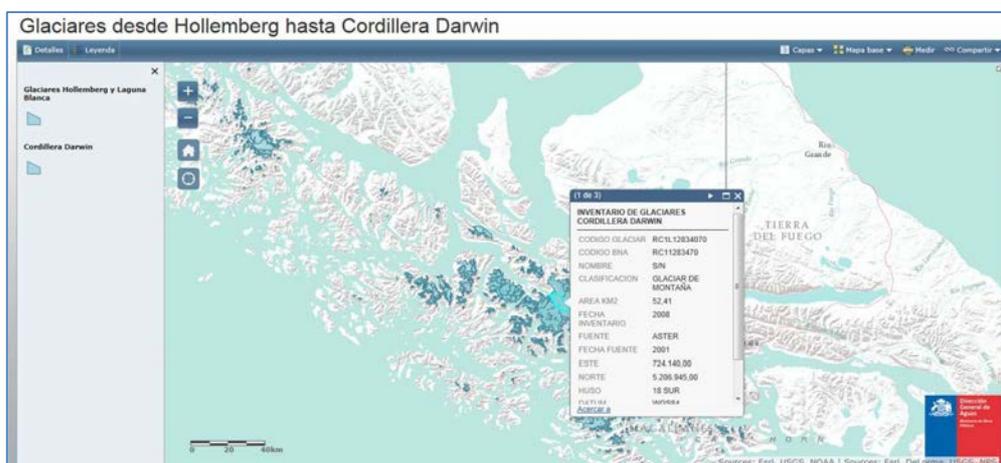
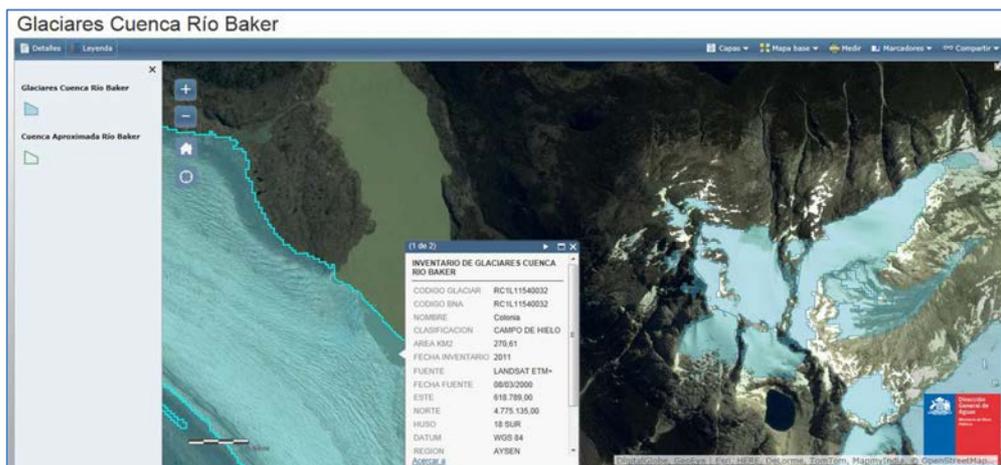
El único sector de importancia que no se muestra son los campos de Hielo Sur, esta omisión es intencional, ya que son sectores limítrofes aun no definidos.

En General las funcionalidades de los mapas son las mismas antes mencionadas.

- Información de Detalle y Leyendas.
- Zoom In, Zoom Out, Home y geolocalización.
- Activación desactivación de Capas.
- Selección de mapa base.
- Funciones de Medir áreas y distancias.
- Funciones de Marcadores de acceso rápido a Regiones.



Los datos a consultar en ellos varían levemente entre las diferentes cuencas, pero básicamente son datos de Identificación, de clasificación, fuentes de origen de la información, Áreas y Longitudes.



4.2.4. Mapa Denuncias y Fiscalizaciones.

Recientemente en la Página institucional www.dga.cl, se ha colocado una nueva sección llamada "Fiscalizaciones 2014" que son las fiscalizaciones que la DGA realiza en respuesta de denuncias hechas por la ciudadanía.



En esta sección se puede acceder a diversas instancias de las Fiscalizaciones, destacando el mapa de Fiscalizaciones 2014.



Este mapa es idéntico en estructura a los mapas anteriores. Por lo tanto tiene las mismas funcionalidades. Solo varía el tema que muestra.

En él se observan una serie de puntos, que representan a las fiscalizaciones que la DGA realiza sobre las denuncias que se ingresan a la DGA y que ameritan su inspección.



Se pueden consultar datos generales sobre el tipo de denuncia, estado de la Denuncia, fechas de inspección, n° de resoluciones, medidas administrativas tomadas, si fue enviada a otra instancia. Etc.



A futuro se piensa implementar mapas con los decretos de Escasez Hídrica, e inventarios de Cuencas, pero en definitiva es la autoridad quien decide que productos se disponen hacia la comunidad.

4.3. Mapas Interactivos DGA, en Intranet.

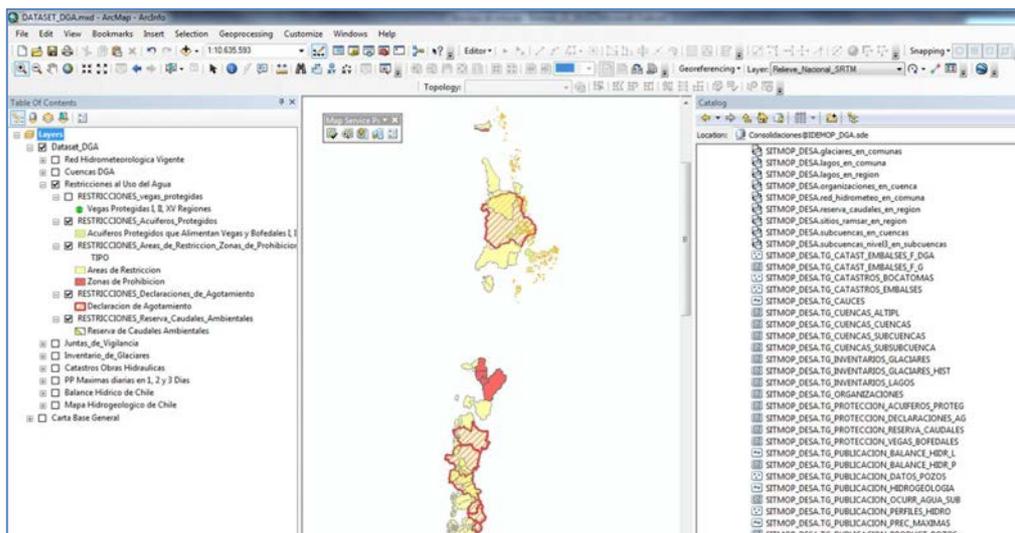
Paralelo al desarrollo de mapas interactivos puestos a disposición a la comunidad, también se han desarrollado Mapas Interactivos en otra plataforma, que se llama “ArcGIS Viewer for Flex” y por ahora los mapas puestos ahí funcionan solo en Intranet. Porque para poder liberar un servicio de mapas en esta plataforma por protocolos internos del MOP, se deben cumplir una serie de análisis sobre los servicios y servidores como pruebas de stress del servidor, análisis de visibilidad de puertos lógicos hacia el exterior, entre otras pruebas, y todo este proceso es llevado a cabo por la Subdirección de Informática y Telecomunicaciones del MOP (SDIT). Y a la fecha nunca se les ha solicitado, por lo tanto se desconocen sus tiempos de respuesta pero ellos mismos han indicado que pueden ser meses.

- Plataforma ArcGIS Server.

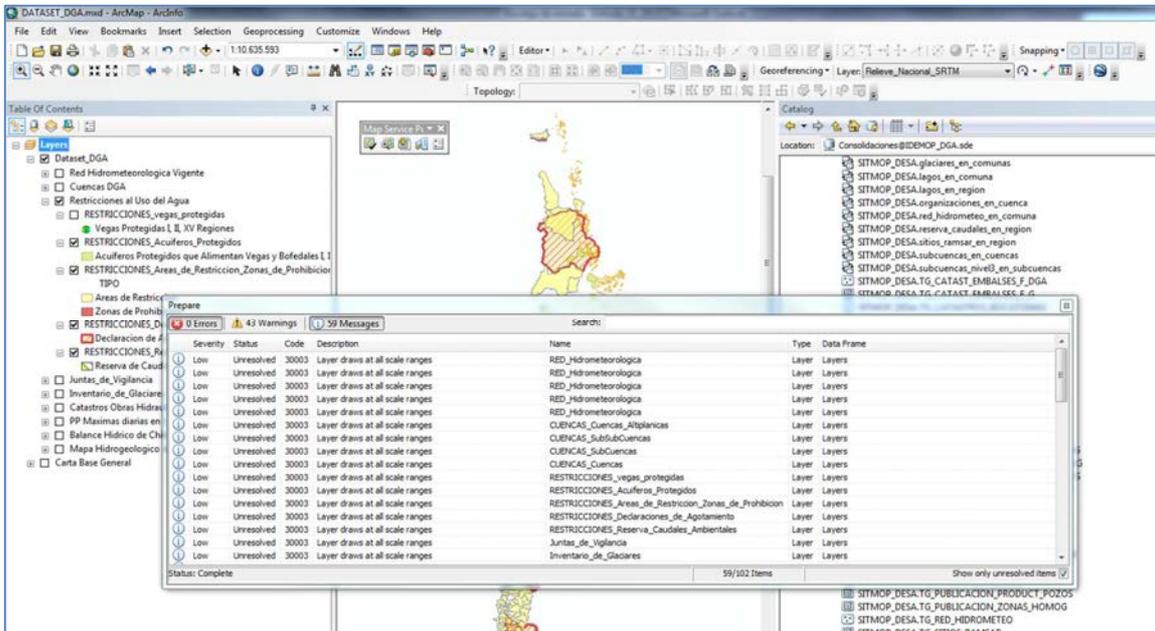
Los servicios de “ArcGIS Viewer for Flex” son construidos sobre la Plataforma ArcGIS Server, que se dispone a través de la UGIT, es con ellos que se trabaja mancomunadamente para poder generar un servicio de Mapas en ese sentido el proceso consta de dos etapas fundamentales.

- Creación del Servicio con ArcGIS Desktop.

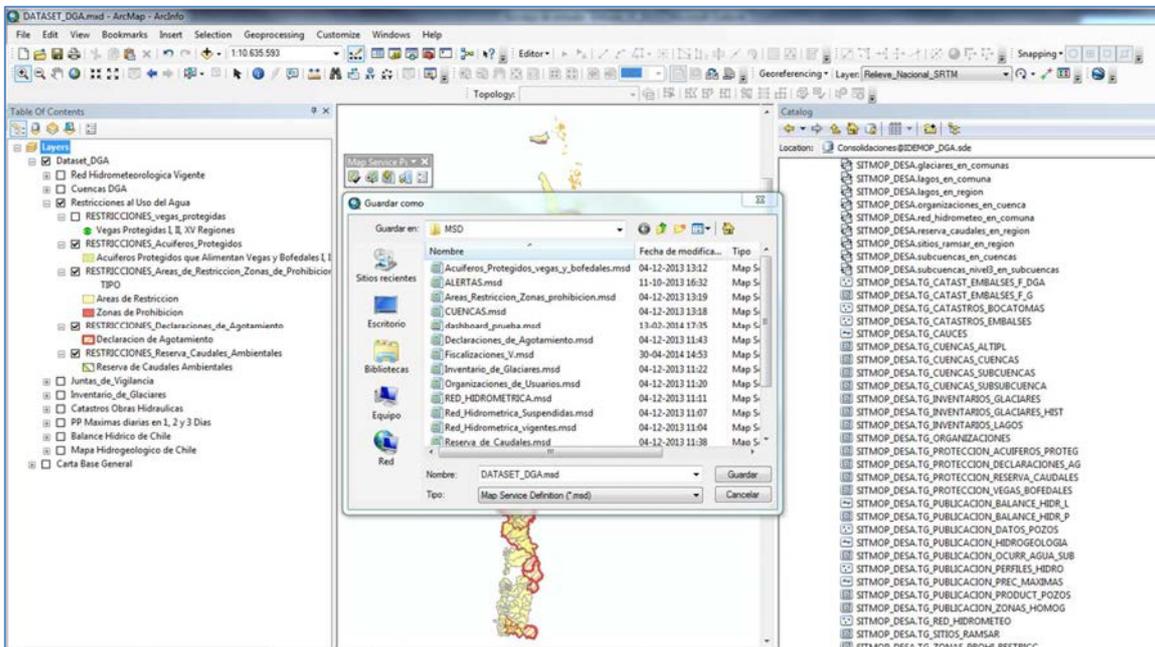
Se trabaja sobre ArcGIS Desktop, pero con la información almacenada en el SIT Corporativo, es decir con el Modelo de datos propio de la DGA, y si se piensa elaborar un servicio web, solo se cargan las capas que se desean mostrar, con su leyenda ya diseñada. Su base de datos se deja tal cual no tiene influencia en esta etapa.



Luego se verifican errores con una barra de Herramientas propia para estos efectos..

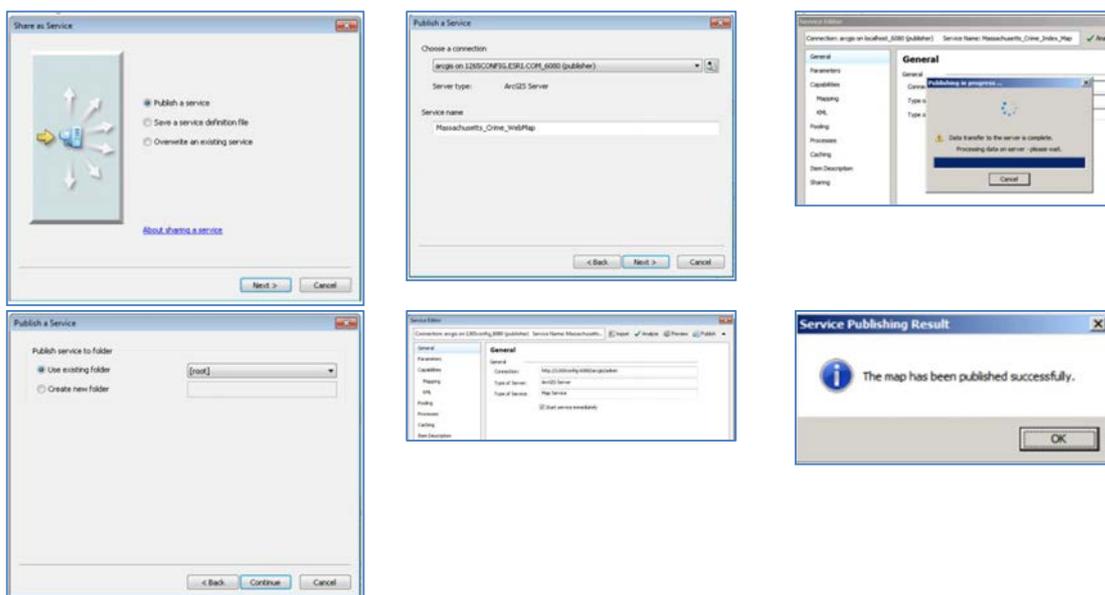


Y se guarda el proyecto en un nuevo formato (MSD) que es la base para el servicio web.



Y hasta este punto llega el trabajo de la Unidad SIG de la DGA, ya que la publicación solo la puede hacer el Administrador del ArcGis Server, quien está radicado en la UGIT, por eso al principio se habló de que este es un trabajo en conjunto y en coordinación con ellos.

Básicamente la Publicación consiste en seguir paso a paso un asistente que pregunta por los protocolos de comunicación que va a tener este nuevo servicio, estas ventanas pueden variar de acuerdo a las opciones que se vayan escogiendo.

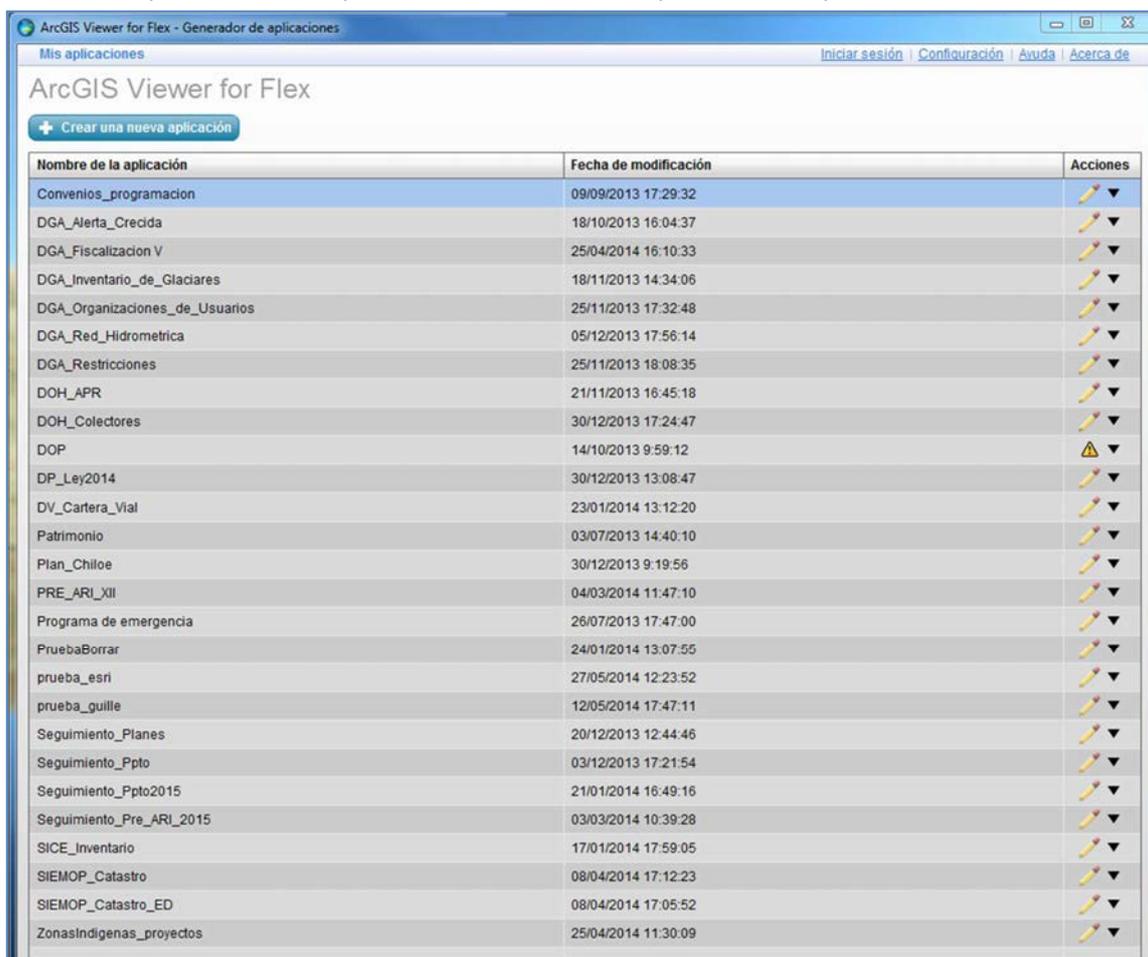


Finalmente el Administrador SIG de la UGIT debe resetear la memoria cache del servicio para asegurar su funcionamiento.

Ahora el servicio esta creado y comienza la Segunda etapa en su desarrollo, que es tomarlo con "ArcGIS Viewer for Flex" y darle la forma definitiva. En esta etapa vuelve a las Manos de la Unidad SIG de la DGA.

- Diseño del Servicio con ArcGIS Viewer for Flex.

ArcGIS Viewer for Flex, es una plataforma de la Familia de ARCGIS, está orientada a Generar y diseñar las aplicaciones web y se basan en los servicios que se construyen con el ARCGIS SERVER.

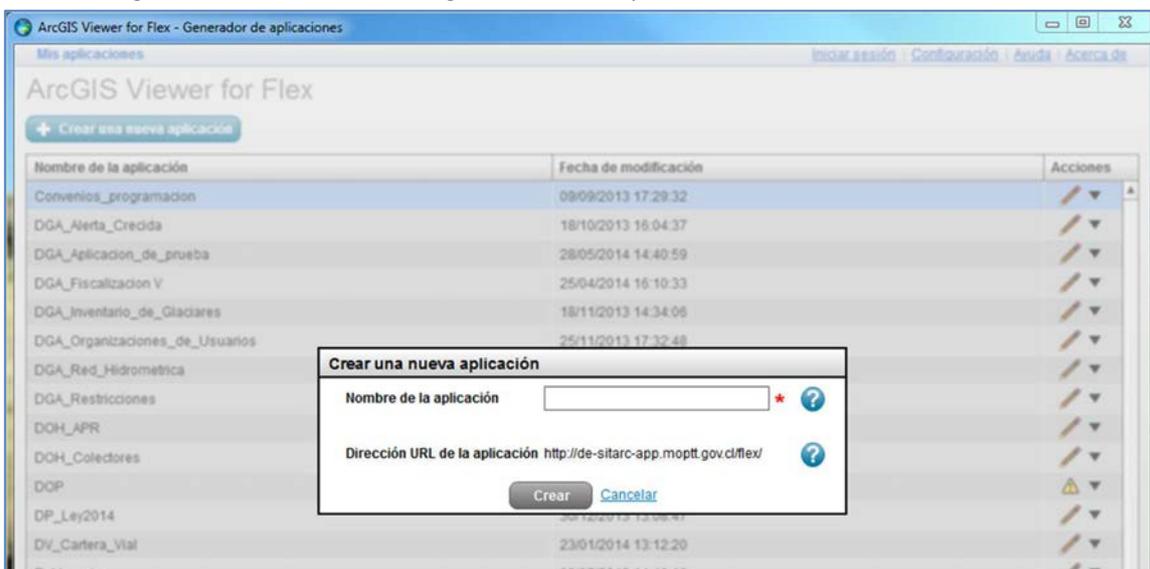


El modo de trabajar en ella es intuitivo, pero requiere y exige de conocimientos de SIG ya que utiliza muchas herramientas y conceptos propios de estas materias.

Se puede crear nuevas aplicaciones o bien utilizar como plantilla alguna ya existente, en la imagen anterior se observa que hay seis Aplicaciones de la DGA.

A grandes rasgos esta aplicación funciona como un asistente en donde se van completando paso a paso las diferentes instancias de construcción de un servicio de mapas web, trabaja en base a pestañas y cada una de ellas configura diversos elementos del mapa, ofrece numerosas alternativas de configuración ya que en cada pestaña hay diversas alternativas y cada una además es configurable de diversas maneras.

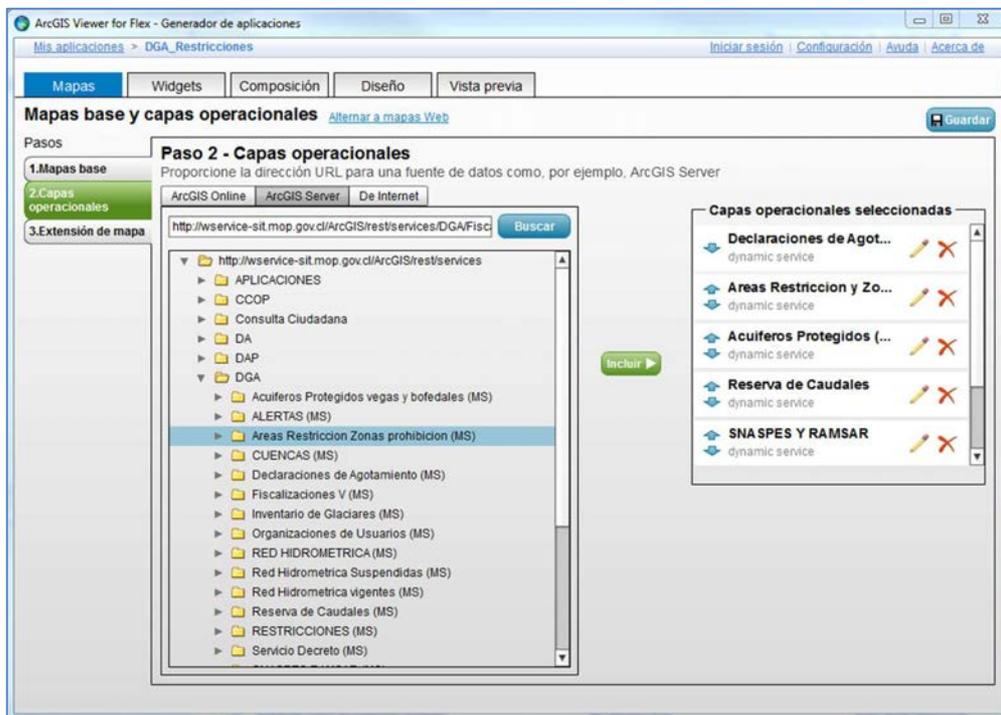
A continuación se muestran de manera general los principales pasos para crear los servicios. Cuando se genera una nueva, se le asigna un nombre y esta crea una ruta dentro del servidor.



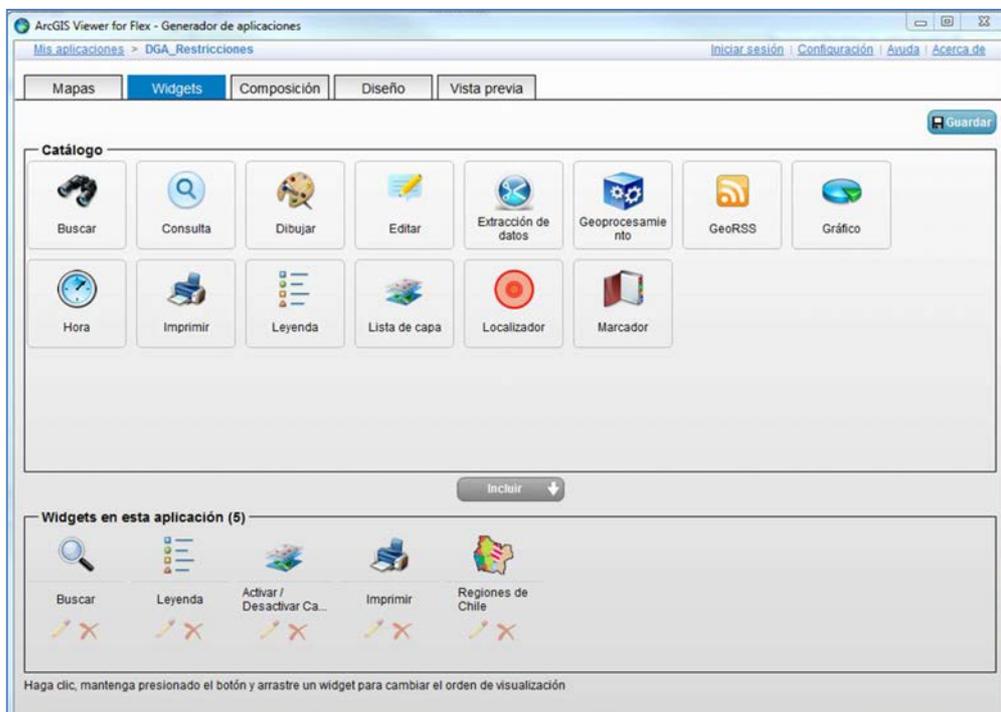
Una vez creado el servicio pregunta que información contendrá.



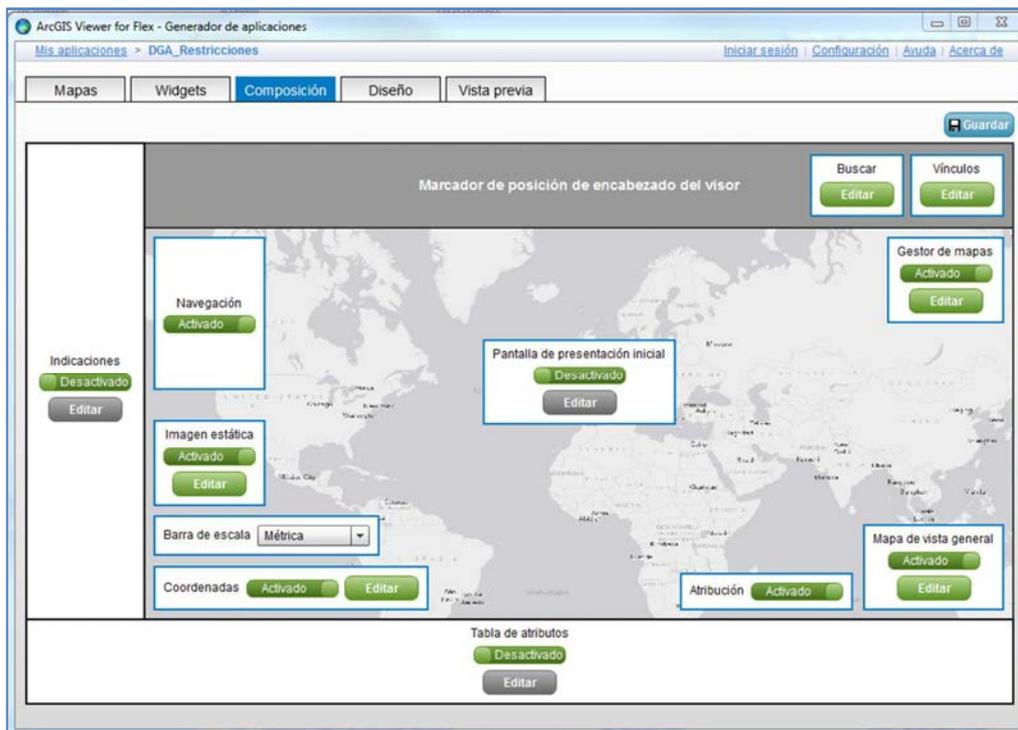
En este caso se agrega el servicio creado con arcgis server que involucran la Restricción a los derechos.



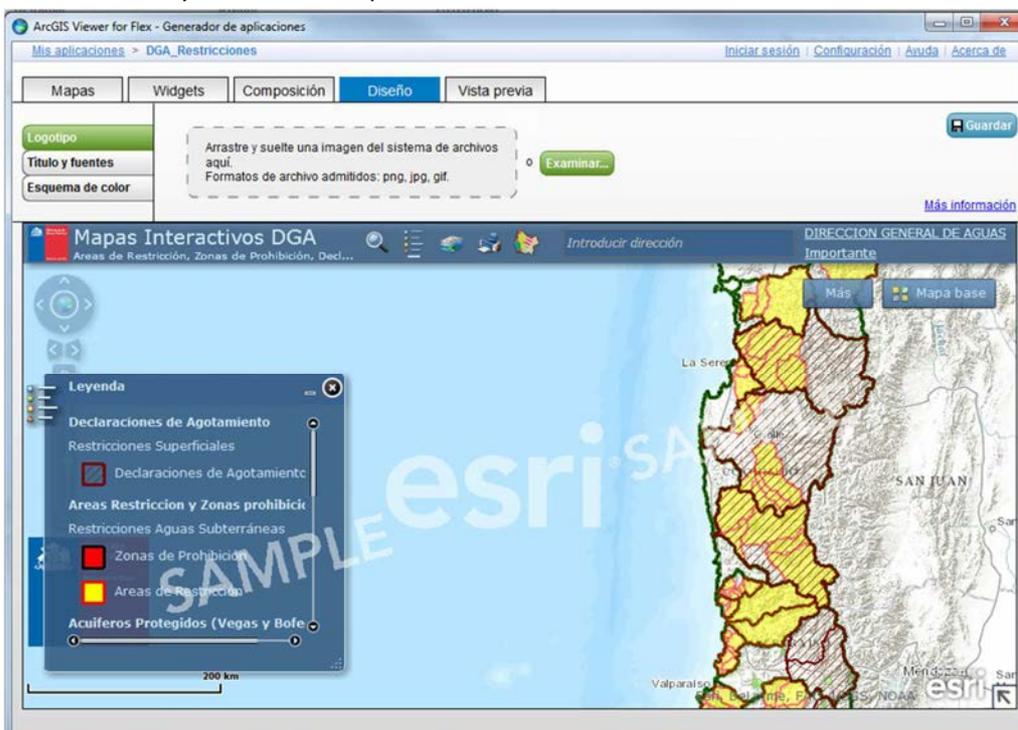
Se guarda y se avanza a la siguiente pestaña **widget**, que son las herramientas que dispondrá el mapa.



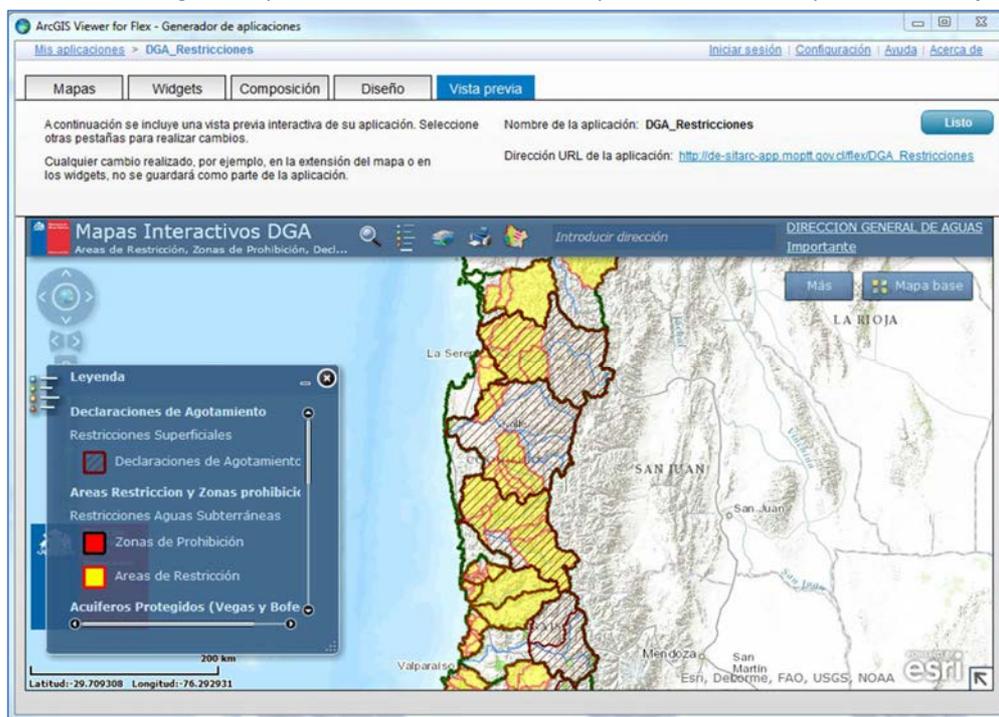
Se guarda y se avanza a la siguiente pestaña que corresponde a la **composición** del mapa



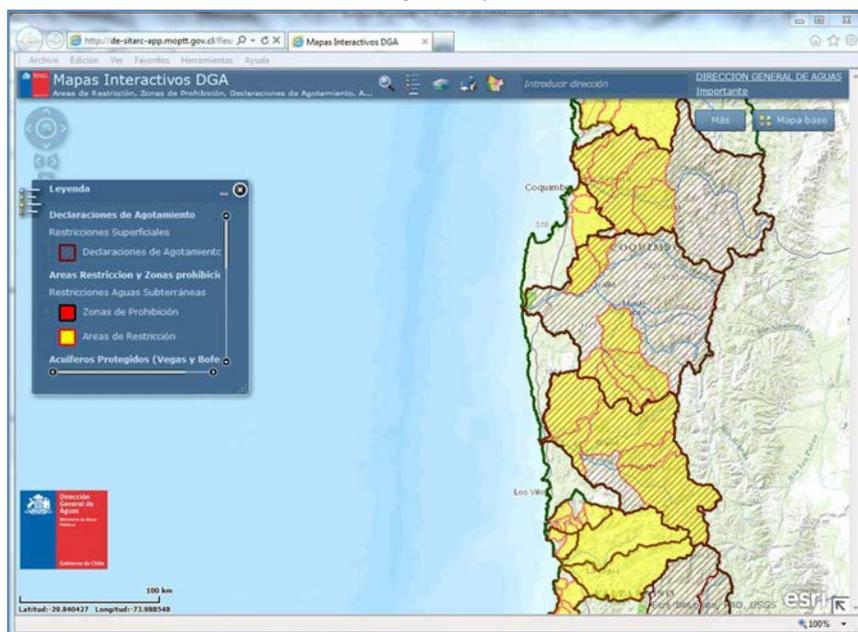
Se guarda y se Avanza hacia la pestaña **Diseño**, que permite configurar Títulos, logos, fondos institucionales y colores del mapa.



Finalmente se guarda y se observan los resultados preliminares en la pestaña **vista previa**



Finalmente se visualiza en el navegador que se desee.



Esta es la forma de Creación de los servicios web, o mapas interactivos, existen muchas alternativas de configuraciones puntuales en cada una de sus herramientas, y como ya se ha mencionado estos mapas desarrollados con ArcGIS Flex Viewer, solo son visualizables desde la

Intranet MOP. Estos mapas contienen en algunos casos la Misma Información de los Mapas Interactivos puestos en ArcGis Online y descritos con anterioridad. Y como toda aplicación informática tiene ventajas y desventajas.

Ventajas de la Plataforma ArcGis Flex Viewer.

- Lee las capas directamente del Modelo de datos corporativo, por lo tanto las actualizaciones son automáticas, cuando se actualiza el modelo.
- La información está alojada en servidores del Ministerio y no en la Nube.
- La velocidad de respuesta está dada por los servidores MOP, y está por ser una plataforma escalable puede potenciarse al vuelo, instalando más potencia o nuevos servidores.
- Ofrece muchas alternativas de programación, e interoperabilidad con otros sistemas. Aun no se han explorado estas posibilidades.

Desventajas de la Plataforma ArcGis Flex Viewer.

- La creación de los servicios debe hacerse de manera conjunta con la UGIT, lo que involucra ciertas coordinaciones de tiempo que eventualmente pueden significar retrasos en tiempos de respuesta en caso de urgencias.
- Los computadores que los visualizan deben de tener instalado plugins como el FLASH Player de Adobe información está alojada en servidores del Ministerio y no en la Nube.
- Se deben detener los servicios si se debe modificar el modelo de datos, no así con la actualización. Un ejemplo de Modificar el modelo de datos es agregar nuevas capas de Información velocidad de respuesta está dada por los servidores MOP, y está por ser una plataforma escalable puede potenciarse al vuelo, instalando más potencia o nuevos servidores.

Descripción de Mapas Interactivos DGA (Solo para Intranet)

Se han desarrollado por parte de la Unidad SIG de la DGA en conjunto con la UGIT, una serie de mapas interactivos, en primera instancia se hicieron para remplazar los mapas de Arcgis Online, pero al ver que el funcionamiento de esta última plataforma era aceptable se ha conservado en el tiempo y se ha proseguido con su utilización. Finalmente se han reorientado los objetivos de estos mapas y como solo son de uso de Intranet se han orientado solo para que puedan ser usados por usuarios DGA, además son de un manejo algo más complejo que los de arcgis online, tienen más herramientas y a pesar que son intuitivas involucran conocimientos mayores con respecto a mapas Interactivos.

4.3.1. Mapa Restricciones a la Entrega de Derechos.

A continuación se presenta el Mapa con las restricciones a la entrega de derechos, pero en este caso textualmente no se llama así, ya que acá está la posibilidad de manejar los tamaños de las fuentes, se llama por las variables que contiene, hay que destacar que es la misma información que contienen los mapas en Arcgis Online de este mismo tema, e incluso mas completa porque acá están los SNASPES, que son provistos como servicio base por la UGIT.



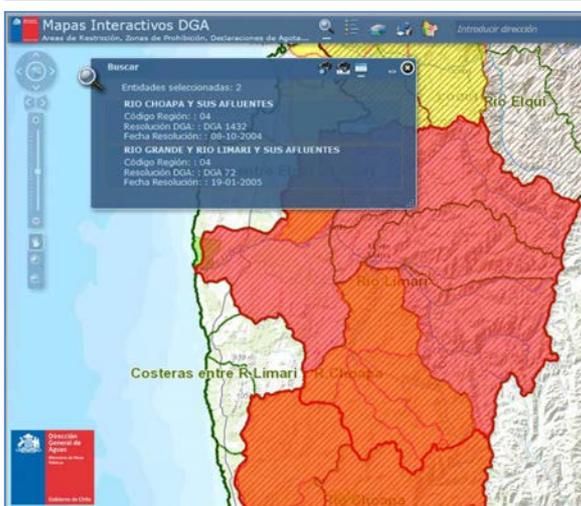
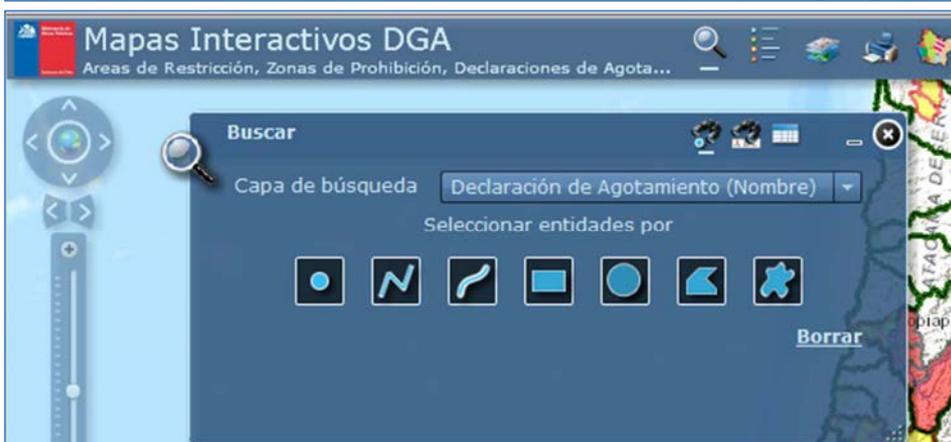
Estos mapas ofrecen un manejo mucho más fluido con sus elementos y herramientas, las cuales son transversales a todos los mapas presentados en este formato.

A grandes rasgos estas herramientas consisten:

- Funciones de Zoom In, Zoom Out, Home, Paneo Horizontal y Vertical, zoom anterior y zoom siguiente, ayuda del significado del Botón al pasar sobre él. Etc. Se presentan en una Barra vertical que contiene todos estos botones y funciones.



- Funciones de Búsqueda directa de los elementos que contiene el mapa, funcionalidad muy útil ya que se puede utilizar con datos de la base de datos que se conozcan o en base a una selección gráfica, estas herramientas no están en Arcgis Online.



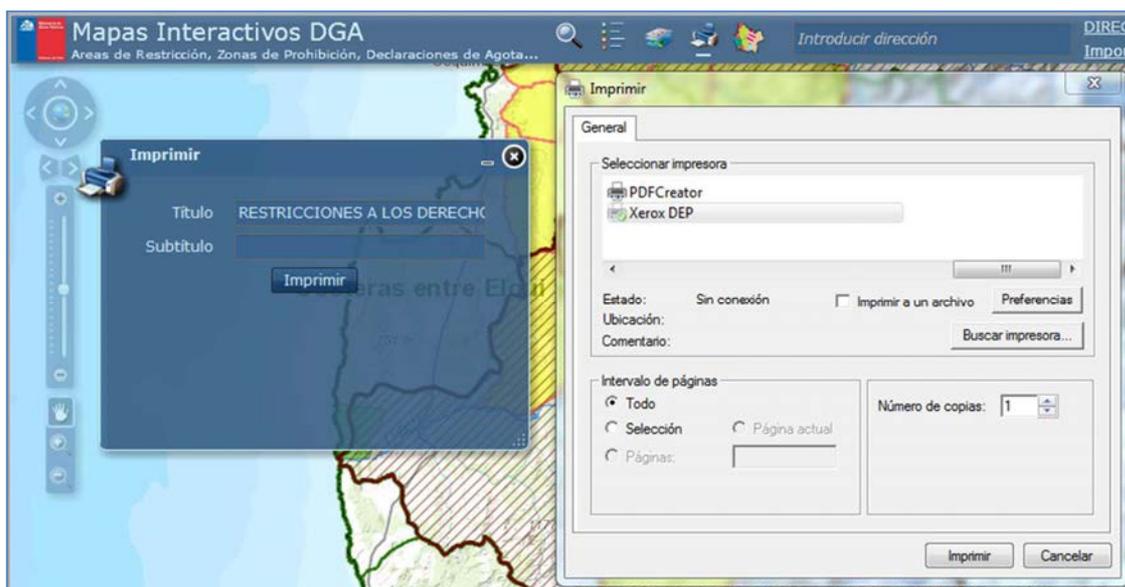
- Función de activar y desactivar la Leyenda. Este botón permite activar y desactivar la leyenda, y esta a su vez se puede mover y cambiar tamaño, a diferencia de Arcgis Online que es un panel fijo.



- Función de activar y desactivar capas, que también está presente en ArcGIS Online pero acá tiene bastantes más alternativas de manejo, se pueden abrir como árbol, se pueden hacer algunas pequeñas ediciones de cómo se visualizan, por ejemplo darle algún porcentaje de transparencia. Se puede cambiar el orden de visualización y se puede hacer un zoom exclusivo sobre la capa.



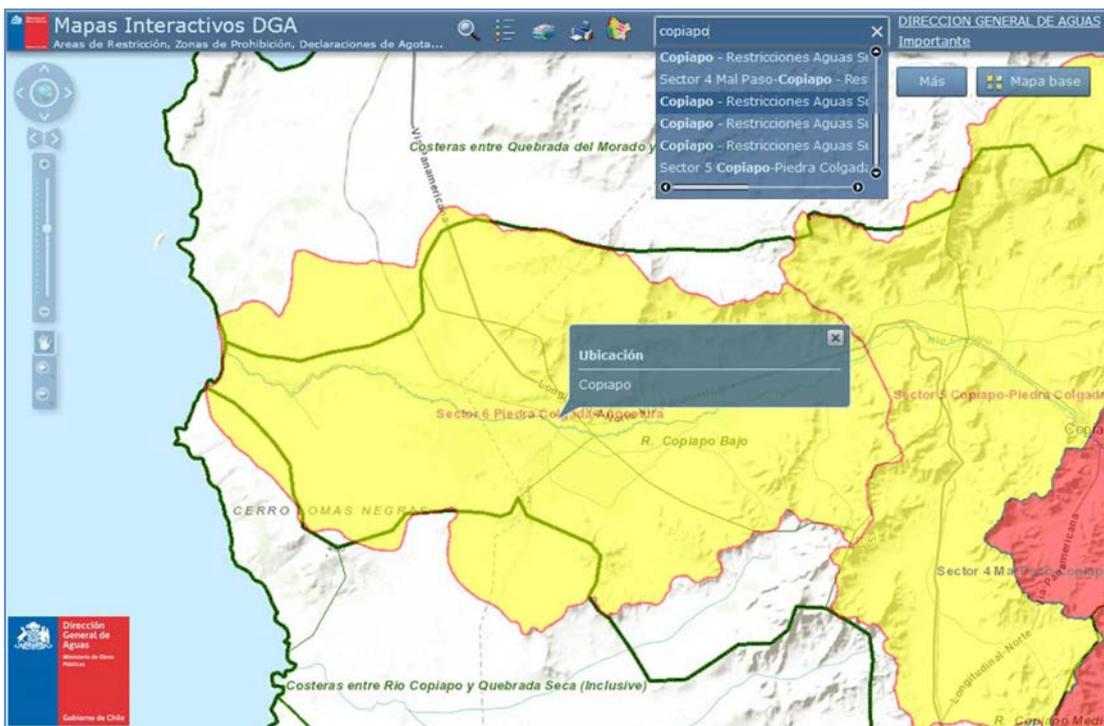
- Función de Impresión directa sobre la Impresora que se desee utilizando los drivers de impresión instalados en el computador y no como Arcgis Online cuya impresión es generar un JPG o PDF.



- Función de Marcadores, para ir al zoom predeterminado de alguna región, esto si esta en ArcGIS online, pero lo que no esta es que acá se pueden agregar marcadores que son temporales mientras se navega en el mapa, dándole la posibilidad al usuario de crear sus propios zoom para trabajar.



- Función de Búsqueda de elementos en distintas capas, esta es una función muy útil que busca elementos en todas las capas activas en base a una palabra clave, esta función no está disponible en ArcGis online.



- Función de Botón MAS, esta aplicación contiene un botón, llamado “mas” el cual trabaja muy similar al botón de activar y desactivar capas. Por lo mismo no siempre se coloca. Es solo una alternativa. Ya que estas funciones intuitivamente los usuarios no las buscan en el botón de activar y desactivar capas.



- Función de Mapa Base: al igual que en ArcGIS Online está la posibilidad de escoger el mapa base que despliegan los mapas



Finalmente como Información complementaria tiene un link llamado “Importante” el cual abre un cuadro de texto con la siguiente información para este mapa.

El primer párrafo es igual para todos los mapas interactivos, y el segundo párrafo hace mención al mapa en particular que se está consultando.

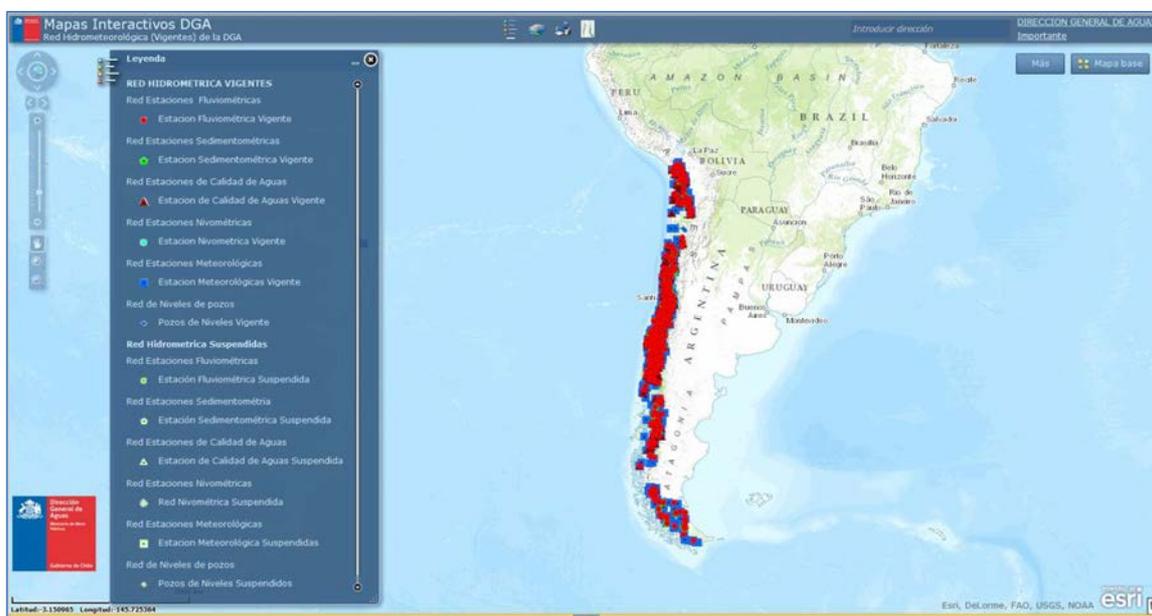
“La Dirección General de Aguas (DGA) ha colocado parte de su información sobre la Plataforma ARCGIS ONLINE, la cual provee de distintos tipos de cartas bases tales como: relieve, imágenes satelitales y mapas callejeros. Dichas bases escapan al control de la DGA, y deben ser tomadas como capas referenciales, en especial los límites internacionales y administrativos, ya que sólo son aproximados y no oficiales.

RESTRICCIONES A LA ENTREGA DE DERECHOS DE APROVECHAMIENTO: Se muestran las diversas restricciones que existen para la entrega de derechos de aprovechamiento de aguas, Las Áreas de Restricción y Zonas de Prohibición, las Declaraciones de Agotamiento, Los acuíferos Protegidos y las Reservas de Caudales son generadas por el Departamento de Administración del Recurso Hídrico de la DGA, (DARH), los Snaspes y los sitios Ramsar son capas externas a la DGA pero que igualmente son Restrictivas, y son consideradas por la DGA, Para más antecedentes se solicita acercarse a la DGA. “

4.3.2. Mapa de Red Hidrometeorológica

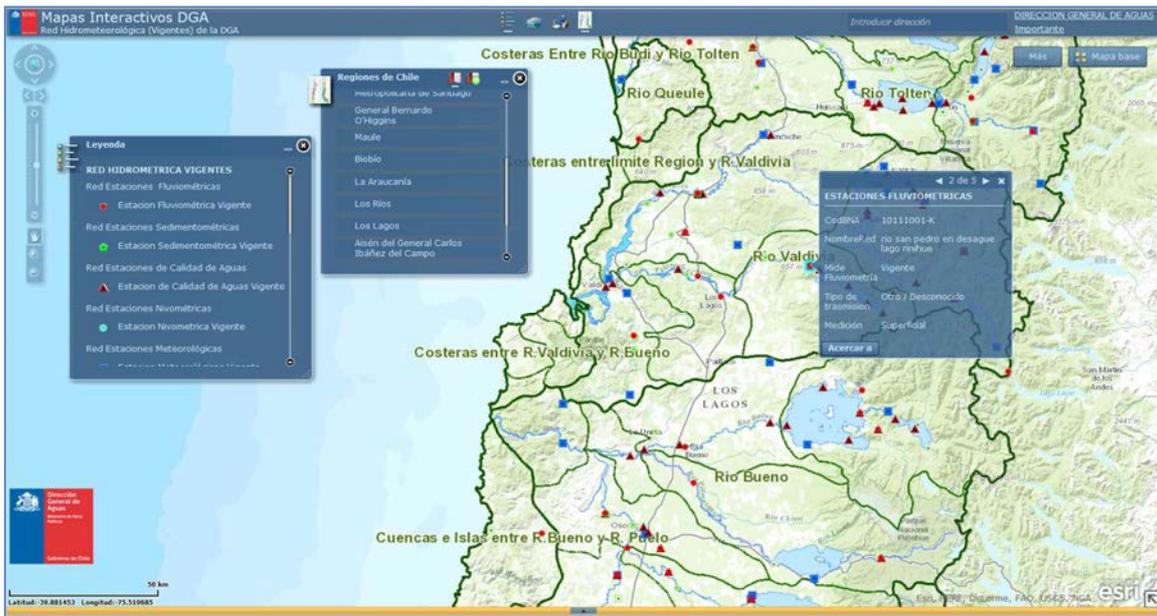
Corresponde al mapa que contiene las redes de Medición Hidrometeorológicas de la DGA, Tanto Vigentes como Suspendidas.

- Estaciones Fluviométricas
- Estaciones Sedimentométricas
- Estaciones de Calidad de Aguas
- Estaciones Nivométricas
- Estaciones Meteorológicas
- Red de Niveles de Pozos

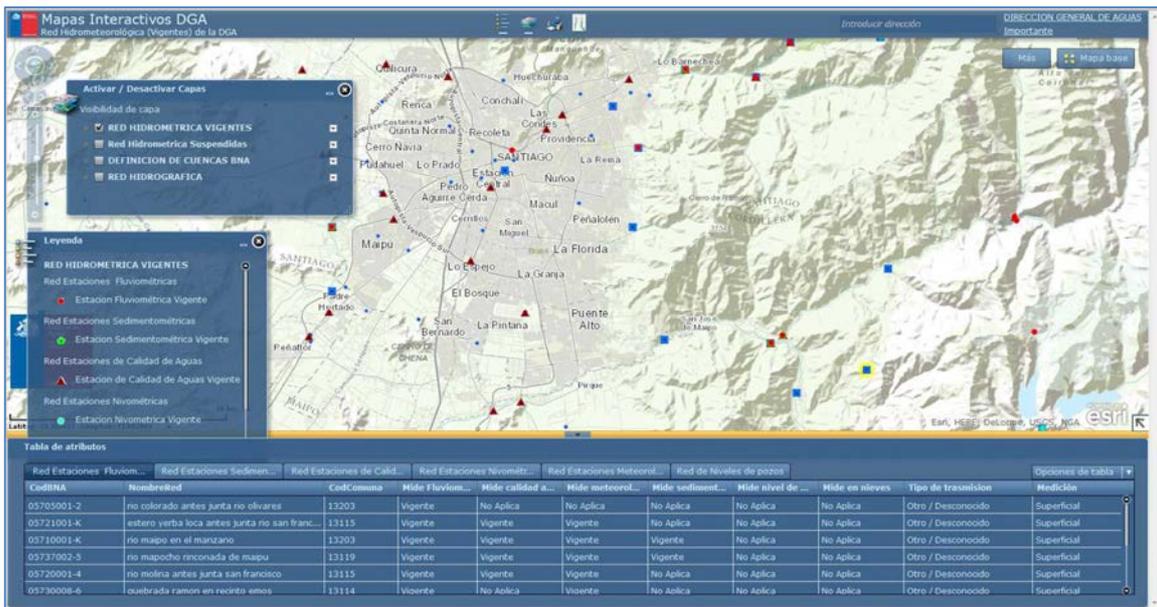


La red hidrométrica es representada por una serie de puntos de distinto color y símbolo.

Estos mapas además de las Red Hidrométrica contienen una capa muy Importante que por su tamaño solo pueden ser desplegadas en esta plataforma, es la Divisoria de Cuencas, Subcuencas y Subsubcuencas del Banco Nacional de Aguas (Cuencas BNA) las cuales se despliegan de acuerdo al zoom del mapa, así las subsubcuencas solo se observan en zoom mayores y no molestan por ejemplo en zoom regionales.

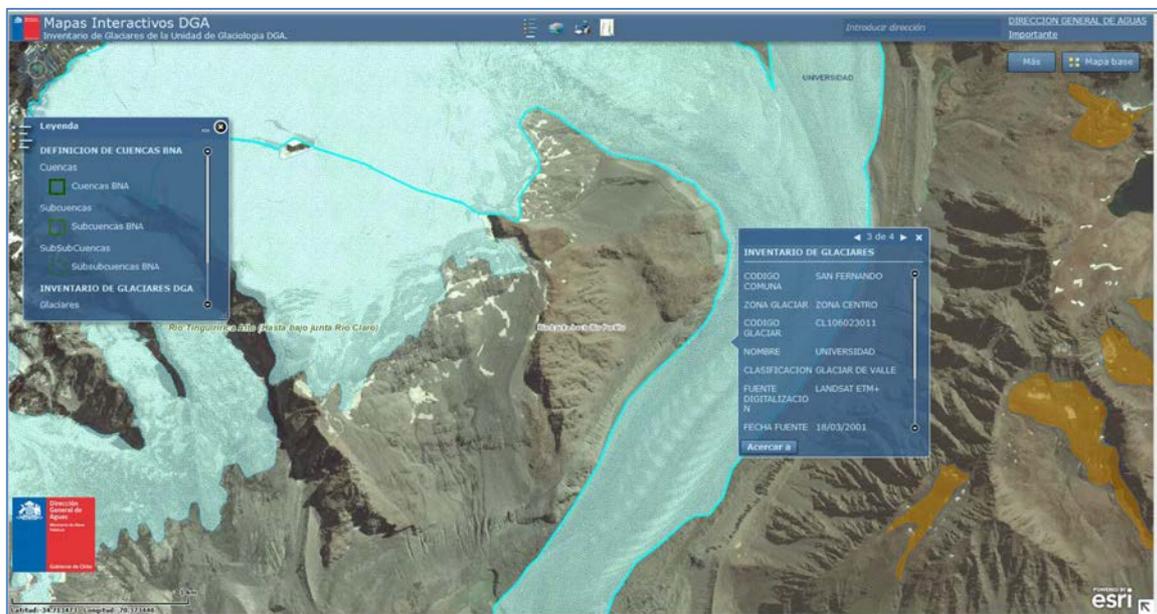
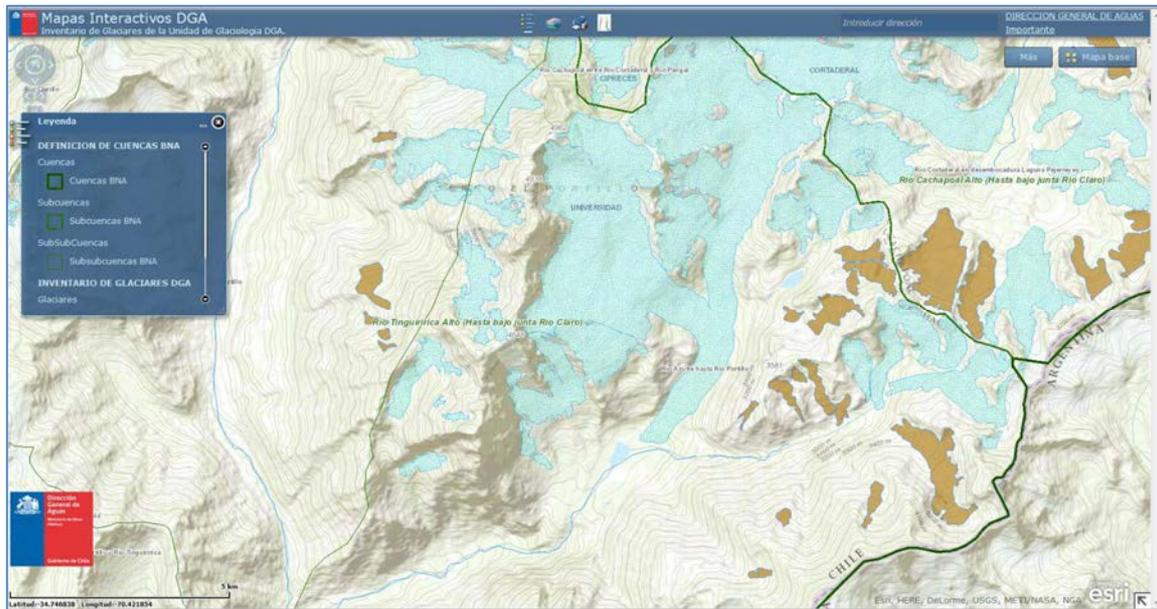


Poseen las mismas funciones comunes de todos los mapas, pero ofrecen otra Funcionalidad propia de ellos que es el Despliegue de la Tabla de las estaciones que están siendo visualizadas en el mapa

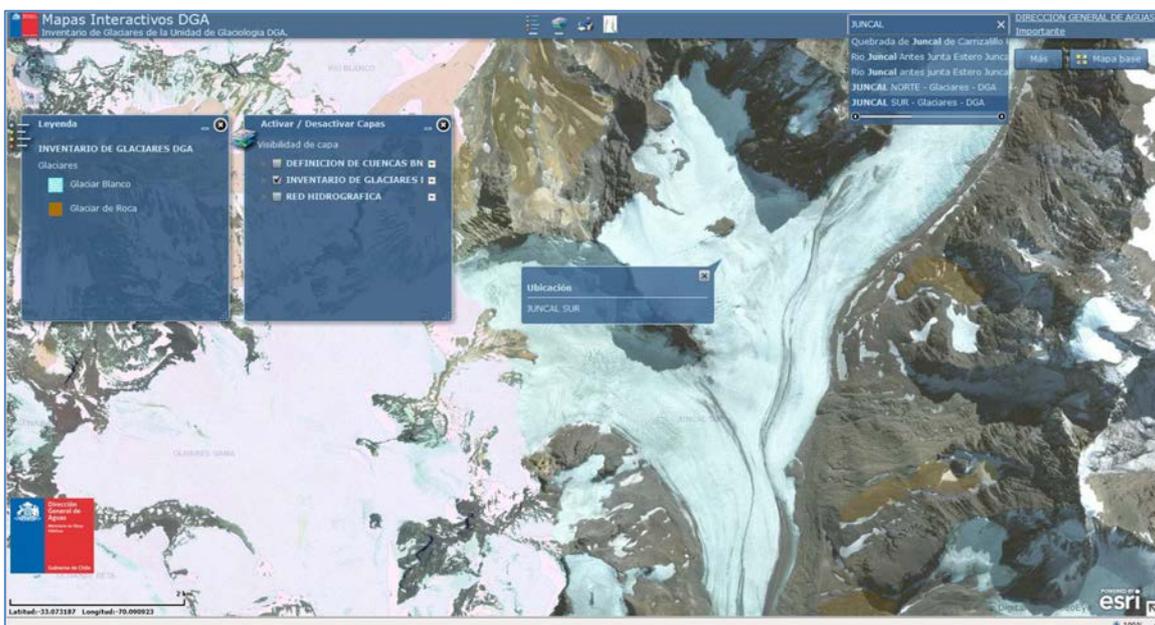


4.3.3. Mapa Inventario de Glaciares.

Mapa que muestran el inventario de glaciares de la Unidad de Glaciología de la DGA, y posee las mismas funcionalidades de los mapas anteriores, salvo el despliegue de la tabla.

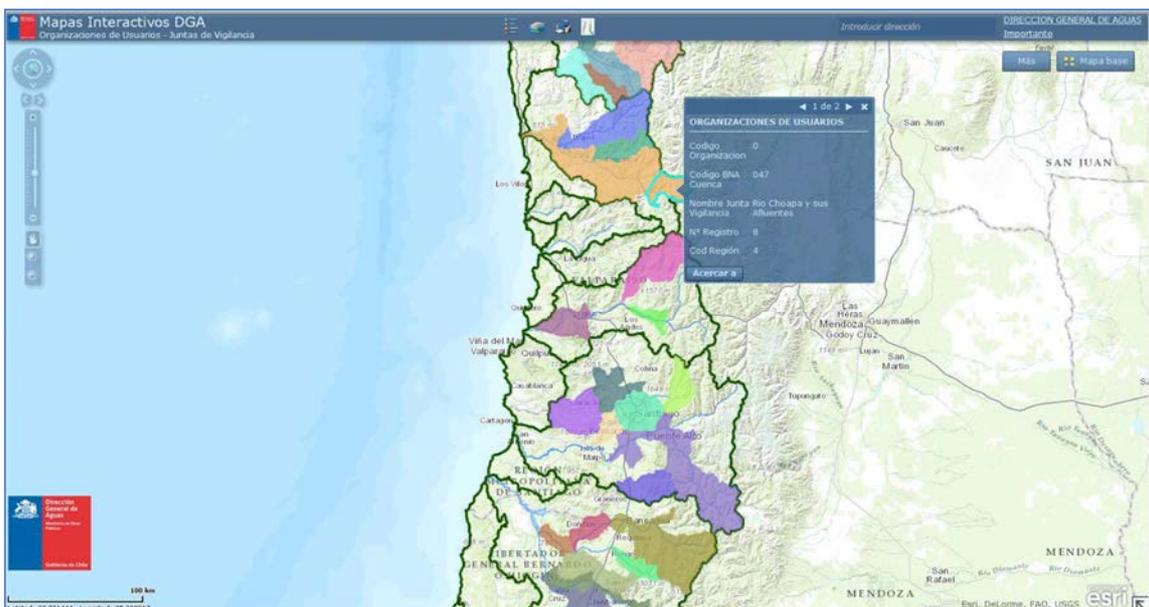


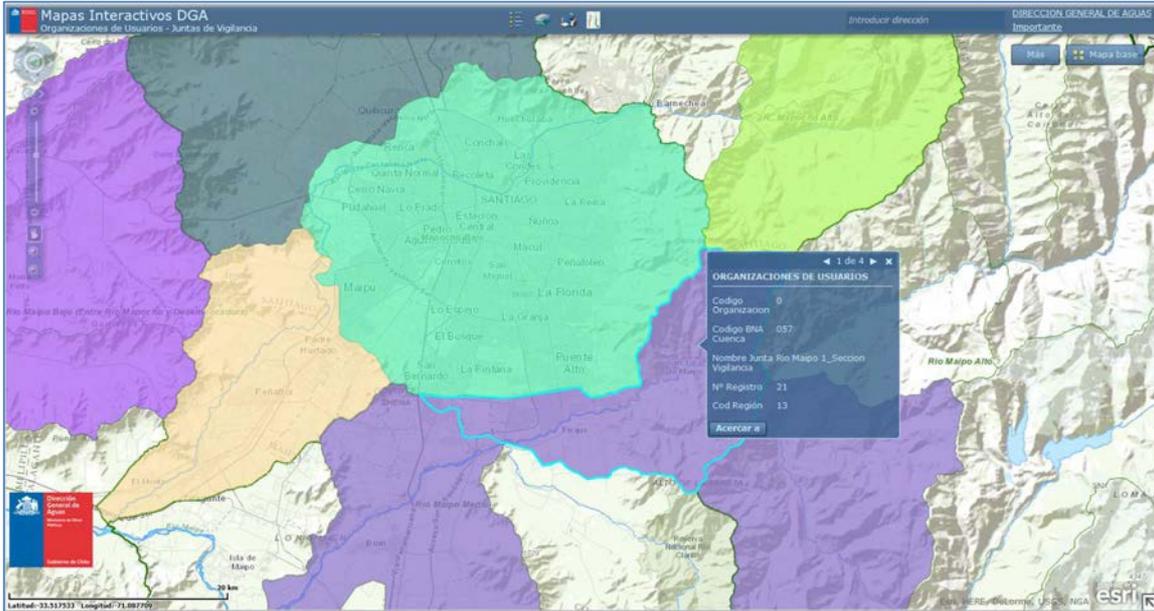
En el siguiente mapa se ocupó la función de buscar, específicamente se ingresa con la palabra clave "juncal" y muestra las cuencas y los glaciares con ese nombre.



4.3.4. Mapa Organizaciones de Usuarios.

El Mapa de las “Organizaciones de Usuario” muestra las juntas de vigilancia, este fue un trabajo realizado para la Unidad de Organizaciones de Usuario de la DGA, utilizando los datos que ellos generaron.

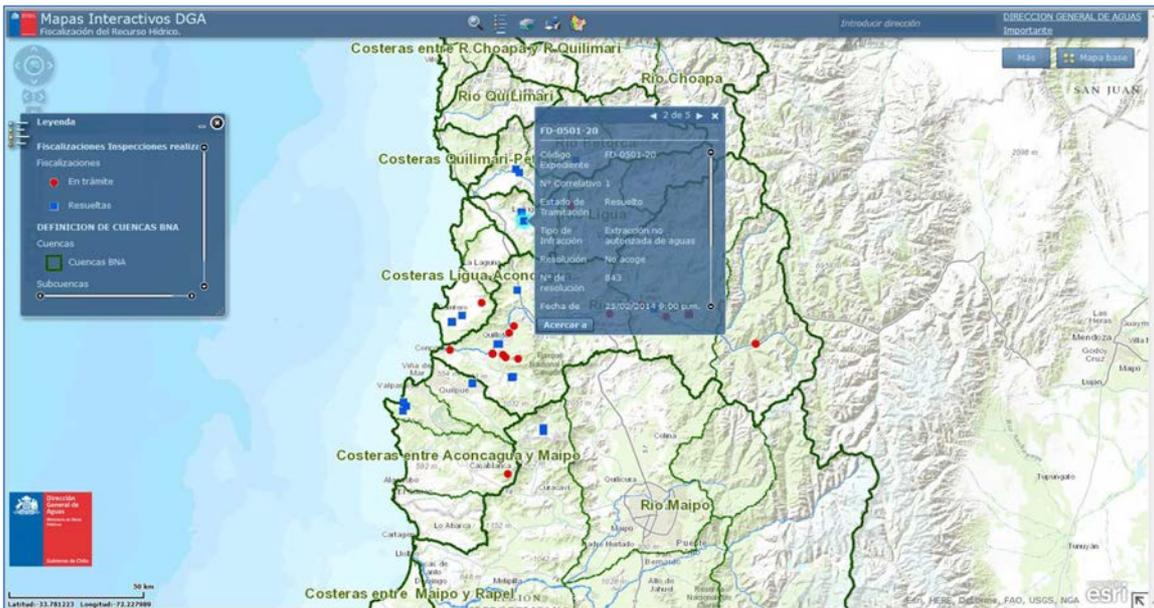




4.3.5. Prototipos de Mapas.

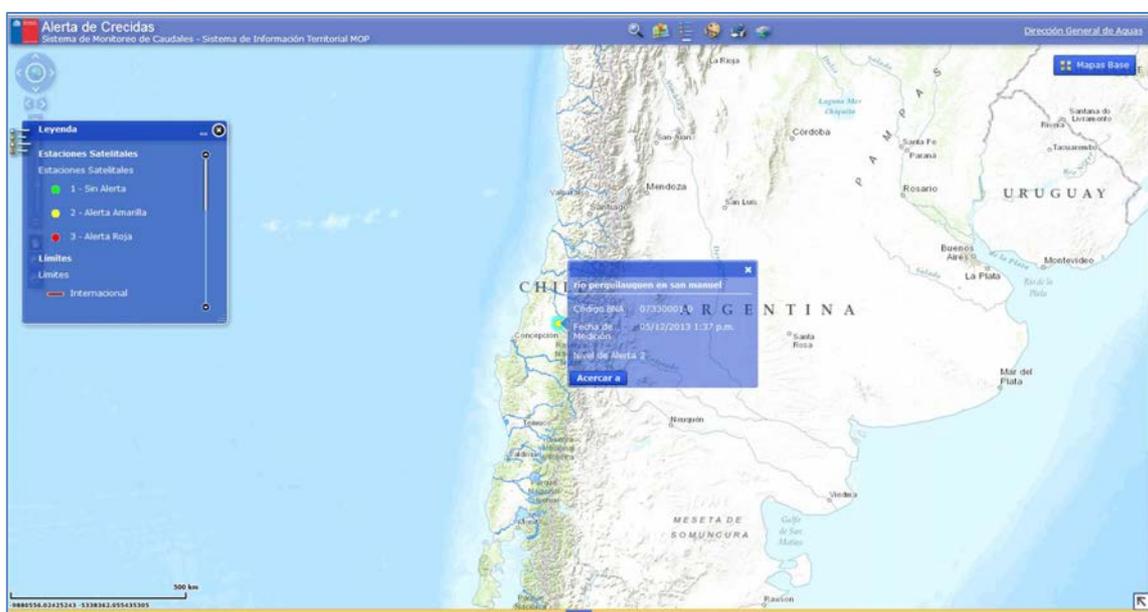
- Mapa de fiscalizaciones.

Se han desarrollado algunas pruebas y diseños de mapas, por ejemplo el mapa de fiscalizaciones de la DGA en primera instancia fue desarrollado en esta plataforma, pero por ser demasiado lento el proceso de liberarla, se decidió finalmente ArcGIS online. Se espera en algún momento volver a ocupar esta plataforma cuando la información de fiscalizaciones este en línea vía SNIA.



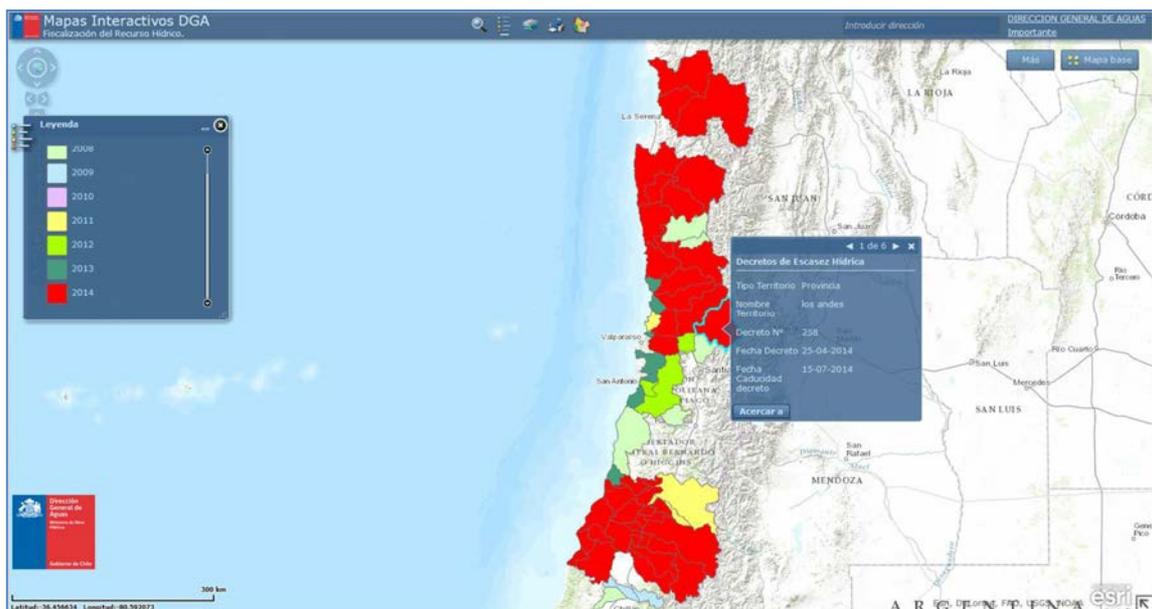
- **Mapa de Alerta de crecidas.**

El mapa de alerta de crecidas fue uno de los primeros en ser desarrollados, fue construido por la consultora que desarrollo el SIT MOP, estaba basado en una conexión directa al servidor de la oficina receptora satelital de la DGA y desde ahí rescataba la información cada una hora, de esta forma este mapa mostraba las estaciones que son consideradas en las alertas, y mediante una leyenda de semáforo (Verde, Rojo, Amarillo) indicaba el nivel de alerta, hoy no se encuentra operativo, debido a que perdió la conexión entre servidores debido a movimientos “lógicos” y “físicos”, de ellos, no existiendo la capacidad técnica hoy en día en DGA y UGIT para restaurar las conexiones lógicas de los servidores.



- **Mapa de Decretos de Escasez**

El último mapa presentado, es el de Decretos de Escasez, este mapa está incompleto ya que pretende mostrar todos los decretos efectuados por la DGA a través de una línea de tiempo. Debe ser de esa forma porque las áreas decretadas muchas veces, se repiten y se superponen por lo tanto solo a través de líneas de tiempo se podrían ver.



Este mapa es el mejor ejemplo de que estas temáticas están en permanente desarrollo. Y es una tarea habitual de la Unidad SIG de la DGA.

5. DIRECCIONES DE LOS MAPAS INTERACTIVOS.

Los mapas interactivos de la DGA en Internet están disponibles la página Institucional www.dga.cl

Específicamente:

<http://www.dga.cl/productosyservicios/mapas/Paginas/default.aspx>

Los mapas Interactivos de la DGA, versión Intranet están disponibles en:

- Mapa Restricciones a la Entrega de Derechos.
http://de-sitarc-app.moptt.gov.cl/flex/DGA_Restricciones/
- Mapa Red Hidrometeorológica.
http://de-sitarc-app.moptt.gov.cl/flex/DGA_Red_Hidrometrica/
- Mapa Inventarios de Glaciares.
http://de-sitarc-app.moptt.gov.cl/flex/DGA_Inventario_de_Glaciares/
- Mapa Organizaciones de Usuarios.
http://de-sitarc-app.moptt.gov.cl/flex/DGA_Organizaciones_de_Usuarios/

Si alguno de estos enlaces no funciona pueden comunicarse con la Unidad SIG de la DGA, al mail de Guillermo Tapia Molina. guillermo.tapia.m@mop.gov.cl, eventualmente con el tiempo pueden romperse estos link porque al estar trabajando en ellos constantemente, se pueden generar movimiento de las aplicaciones.

6. CONCLUSIONES

La creación de estos mapas como se ha indicado apunta a dos públicos objetivos, la comunidad general, con la plataforma de ArcGis Online, y la Comunidad DGA, con los Mapas Interactivos de ArcGis Flex for Viewer. Los primeros cumplen un rol informativo y de transparencia, los segundos se espera que ayude a los profesionales DGA en su trabajo habitual, en las diversas instancias que ellos desarrollan, consiguiendo con ello mejores resultados y decisiones.

Estos mapas a la vez de ayudar a la comunidad DGA también generan nuevas inquietudes y desafíos, debido a que los profesionales que los conocen comienzan ellos mismos a plantear nuevas funciones ya que su uso empieza a generar nuevas ideas de herramientas y funcionalidades que podrían tener.

De este modo se observa que uno de los desafíos que vienen se concentran en el desarrollo de nuevas funcionalidades, que permitan una interacción más fluida y realizar algunos análisis simples, funciones como poder ingresar un punto, con coordenadas conocidas y que el sistema haga el análisis de sobre qué áreas de restricción está localizado este punto. O bien que permitan subir archivos shapes para interactuar con ellos y las demás capas cargadas. El desarrollo de estas herramientas es un gran desafío ya que no son herramientas standard que vengan por defecto en la aplicación, y necesariamente involucran desarrollo.

El gran desafío que queda por cubrir y que sin duda abrirá nuevas puertas a nuevos productos, es la concreción de la Interoperabilidad entre el SIT CORPORATIVO y los SISTEMAS DGA como el SNIA, cuando ello se produzca se podrán ver en tiempo real diversas variables de la DGA que hoy en día no se pueden ver en SIG, como por ejemplo los derechos de aprovechamiento de aguas, otra aplicación práctica es que se podrán manejar de mejor manera las redes de medición e incluso si se desea se podría consultar directamente desde el mapa la estadística de las estaciones.

Por otro lado el desarrollo de estos mapas es muy dinámico, eventualmente surgen temas de contingencia o de importancia para la autoridad y por ello se comienza un nuevo mapa, con nueva información como el recién creado "Mapa de Fiscalizaciones DGA" de este modo se espera que a futuro se creen nuevos mapas, y que estas plataformas maduren y se consoliden en el MOP.

Finalmente es destacable de mencionar que en estos cuatro años desde la creación de la UGIT, el trabajo en estas materias ha tomado nuevos rumbos, se han generado nuevas y muy ricas instancias de trabajo, que benefician de sobremanera a la DGA y en definitiva al MOP, todo estos trabajos de una u otra forma han sido desarrollados en conjunto con ellos, y que han sido fruto del trabajo coordinado entre los profesionales de la UGIT y la Unidad SIG DGA.

7. BIBLIOGRAFÍA.

En este informe no se emplearon fuentes bibliográficas tradicionales, solo se presenta la experiencia de los trabajos desarrollados y vividos durante los últimos años. Pero cabe mencionar que todo este conocimiento fue adquirido de manera autodidacta muchas veces pero por sobre todo adquirido gracias al trabajo realizado a la par con excelentes profesionales.

8. EQUIPOS DE TRABAJO.

Los profesionales de la Unidad de Gestión de Información Territorial:

- Guillermo Tapia Díaz.
- Roberto Oliva Mellado.
- Gabriela Parraguez
- Bárbara Rojas.
- Armando Lobos.

Por Parte de la Unidad SIG de la Dirección General de Aguas

- Guillermo Tapia Molina.

