

UrbanSIG

**Sistema de información geográfica para detección, análisis y
seguimiento de la actividad criminal**



PROYECTO FINAL DE CARRERA

AUS Bolaño, Juan Antonio

AUS Cettour, Pablo

AUS Koch, Roberto Guillermo

DIRECTOR DE PROYECTO

Mg. Ing. Arriondo, Pedro

Ingeniería en Sistemas de Información

UTN FRSF • 2017

Tabla de contenido

Capítulo 1: Introducción	3
1.1 Definiendo un Sistema de Información Geográfica	4
1.2 Sobre el proyecto UrbanSIG: objetivos y beneficiarios	4
1.3 Aportes que se espera realizar con este trabajo	5
1.4 Organización del informe	6
Capítulo 2: Descubriendo el entorno de SIGs	7
2.1 ¿Qué es un Sistema de Información Geográfica o SIG?	7
2.2 ¿Qué recursos se necesitan para trabajar con un SIG?	8
2.3 Sistemas de Referencia y Proyecciones	9
2.4 ¿Cómo representar la información geográfica?	16
2.5 ¿Qué es una base de datos espacial y para que se usa?	17
2.6 ¿Qué es un servidor de mapas? ¿Qué servicios presta?	19
2.7 ¿Qué es una IDE?	20
2.8 ¿Qué significan las siglas WMS y WFS tan mencionadas en SIGs?	21
2.9 ¿Qué son los archivos shapefile?	22
Capítulo 3: Análisis y Diseño del Proyecto UrbanSIG	23
3.1 Metodología de trabajo	23
3.2 Relevamiento de los datos	25
3.3 Restricciones del proyecto	26
3.4 Arquitectura para UrbanSIG	27
3.5 Herramientas y tecnologías de desarrollo	29
3.6 Diagrama de casos de usos	29
Capítulo 4: Base de Datos	31
4.1 Características de la Base de Datos de UrbanSIG	31
4.2 Tecnología de Información (TI) para el manejo de base de datos	31
4.3 Implementación y configuración de la Base de Datos	32
4.4 Puesta a punto de la base de datos de UrbanSIG	32
4.5 Proceso para cargar las capas shapefile de la IDESF en la base de datos.	34
Capítulo 5: Servidores	36
5.1 Características de los Servidores de UrbanSIG	36
5.2 Tecnología de Información (TI) para el manejo de Servidores	36

5.3 Implementación y configuración del servidor	38
5.4 Puesta a punto del servidor de mapas para UrbanSIG	40
5.5 Capas SQL en GeoServer	46
5.6 Caché de capas: GeoWebCache	51
Capítulo 6: Aplicación UrbanSIG	54
6.1 Tomar mejores decisiones con un SIG	54
6.2 Sobre el desarrollo de la aplicación	54
6.2.1 Aplicación de la metodología seleccionada	54
6.2.2 Imprevistos	59
6.3 Sobre la aplicación	60
6.3.1 Conceptos base para manejar la aplicación	60
6.3.2 Ingreso a la aplicación	60
6.3.3 Denuncia	62
6.3.4 Reportes	65
6.3.5 Usuarios	67
6.3.6 Perfil del usuario	69
Capítulo 7: Conclusiones	70
Bibliografía	71
Anexo I - Casos de uso	72
Anexo II - Viabilidad del proyecto	101
Análisis FODA (Fortalezas – Oportunidades – Debilidades - Amenazas)	101
Menciones recibidas por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica	102
Anexo III: Plugin Shapefile PostGIS	103
Anexo IV - Bibliotecas JavaScript para la visualización de mapas	104
Despliegue de mapas: librería OpenLayers	104
Soporte para aplicaciones web: librería Ext JS	107
Enriqueciendo las aplicaciones de webmapping: librería GeoExt	108

Capítulo 1: Introducción

El Ministerio de Seguridad de la provincia de Santa Fe tiene como misión asistir al poder ejecutivo en todo lo concerniente a seguridad interior, preservación de la libertad, la vida y el patrimonio de los habitantes, sus derechos y garantías en un marco de plena vigencia de las instituciones del sistema democrático. El mismo cuenta con una sectorial de informática que le provee soporte en la gestión de la información. Dicha sectorial forma parte del Ministerio, pero a la vez se encuentra integrada a la Secretaría de Tecnologías para la Gestión (STG), que pertenece al Ministerio de Gobierno y Reforma del Estado y es la entidad que coordina y dirige las tareas informáticas del Gobierno de la Provincia de Santa Fe.

Por otro lado, el Ministerio Público de la Acusación (MPA) es el órgano del Poder Judicial de la Provincia de Santa Fe que se ocupa de instar la investigación penal estatal de los delitos ya cometidos. Realiza su tarea en el marco del sistema de enjuiciamiento oral y público vigente en todo el territorio santafesino desde el 10 de febrero de 2014, por lo dispuesto en el Decreto 3811/2013. Posee, también, una oficina de informática que realiza tareas integrales en lo referente a sistemas de información, ya que es independiente de la STG, a diferencia de la sectorial nombrada anteriormente.

En el marco de la reforma penal realizada, se desarrolló en forma conjunta entre ambos Ministerios y la STG un software que permite la carga de las denuncias realizadas por los ciudadanos en el momento en que se efectúan, reemplazando la antigua carga en papel, y generando de esta manera una base de datos común de información para toda la provincia.

Actualmente ninguno de los Ministerios cuenta con un sistema que permita la visualización dinámica de su información, ligada a la ubicación geográfica referenciada. Luego, por medio de un estudio de mercado local, se detecta esta misma situación en toda la provincia: “Se desconoce la existencia de un producto que georreferencie actividades criminales y/o índices sobre asuntos de seguridad”.

De lo expuesto anteriormente surge la iniciativa de explotar estos datos vinculados a la seguridad en el territorio de la provincia, buscando abastecer el nicho descubierto. La propuesta es trabajar en un Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS por sus siglas en inglés) que pueda aportar datos cuantitativos y representativos geográficamente, transformándolos de ésta manera en información clave a la hora de tomar decisiones referentes a la seguridad social. Esta flexibilidad permitirá implementar el producto en los Ministerios, cubriendo el sector público, como así también en otros entornos de control del ámbito público y privado.

Se cuenta con el apoyo de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia (IDESF) para la producción y mantenimiento de información geográfica correspondiente a los datos disponibles.

A su vez, se cuenta con el aval de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica que a través del Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT), en el año 2015 ha seleccionado el proyecto UrbanSIG como beneficiario del Fondo.

1.1 Definiendo un Sistema de Información Geográfica

“Un Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS, en su acrónimo inglés [Geographic Information System]) es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos, diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión.

A su vez, puede definirse como un modelo de una parte de la realidad referido a un sistema de coordenadas terrestre y construido para satisfacer necesidades concretas de información.”

Sistema de Información Geográfica:

El aporte de los Sistemas de Información Geográfica al ámbito de la seguridad es cada vez mayor y en este sentido se puede afirmar que un SIG puede responder de manera acabada a la pregunta ¿cuál es la mejor manera de distribuir socio-espacialmente los recursos para la seguridad?

Actualmente los SIG más sofisticados incluyen modelos de localización óptima y asignación de recursos a demandas puntuales, identificando las posiciones de los equipamientos e instalaciones que maximicen la eficiencia y la justicia espacial derivadas de su empleo por la población.

El principal aporte de la tecnología SIG es el de permitir el desplazamiento del análisis hacia un ámbito puramente espacial, haciendo posible vincular un conjunto de hechos con la ocurrencia geográfica de los mismos. Dentro del esquema tecnológico planteado por medio del prototipo SIG, este conjunto de posibilidades permitirá descubrir patrones, relaciones y tendencias de la actividad criminal y dar soporte a la toma de decisiones.

1.2 Sobre el proyecto UrbanSIG: objetivos y beneficiarios

El objetivo del proyecto propuesto radica en la implementación de un prototipo SIG con el fin de convertirse en la estructura innovadora de un completo Sistema de Información Geográfica. El mismo permitirá georreferenciar y territorializar la información concerniente para la toma de decisiones en el ámbito de la Seguridad social de la Provincia de Santa Fe.

Los usuarios a cargo de tareas de gestión que trabajen con la nueva aplicación, contarán con un recurso esencial para el análisis de información sobre variables críticas, hechos delictivos en el ámbito de la provincia y que permita decidir planes de acción a seguir.

Con la culminación y puesta en marcha del sistema, se espera que los habitantes de la provincia pasen a ser los mayores beneficiarios “indirectos”, dado que se verán favorecidos por la mejora en la calidad y la agilidad de las decisiones tomadas desde el ámbito político para abordar la problemática de la inseguridad.

Para concluir se destaca que al tratarse de un “prototipo” se apunta a desarrollar la estructura precursora de su naturaleza SIG, totalmente compatible y adaptable para incorporar funcionalidades que satisfagan las necesidades que surjan en el futuro.

En el “Anexo II - Viabilidad del proyecto” se detallan el análisis FODA realizado y las menciones recibidas por parte de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.

Se ha elegido para este proyecto el nombre de fantasía “UrbanSIG”.

1.3 Aportes que se espera realizar con este trabajo

Con la implementación del sistema SIG propuesto, se pretende:

- Innovar en el contexto de la seguridad. Dentro del contexto tecnológico de la seguridad de la provincia de Santa Fe, será la primera implementación de un Sistema de Información Geográfico (SIG específico para este escenario).
- Visualizar gráficamente la información delictiva de la provincia. Los usuarios del sistema tendrán la posibilidad de analizar y trabajar sobre el mapa de la provincia y capas generales: Departamentos, Localidades, Rutas (Nacionales, Provinciales, Secundarias, Autopistas), Calles, Caminos comunales y Manzanas. Estas capas temáticas podrán activarse y desactivarse según lo requiera el análisis previsto.
- Integrar información delictiva. El nuevo sistema permitirá integrar la información de delitos acontecidos, considerándose una herramienta de apoyo para la investigación, toma de decisiones y la identificación de áreas estratégicas para la inversión en programas de influjo en el desarrollo local.
- Facilitar la detección de carencias en seguridad. Por medio de la representación gráfica e integrada de toda la información de la provincia en el ámbito delictivo, la identificación de puntos y zonas, débiles o críticas, será ágil y no implicará complejidad de análisis de datos alfanuméricos.
- Justificar eficientemente inversiones en la seguridad. Al analizar las áreas de riesgo y minimizar la duplicidad de esfuerzos, se podrá focalizar la inversión a realizar en el territorio, brindando la posibilidad de situar las acciones de seguridad de forma más eficiente.
- Brindar soporte para la toma de decisiones. Las personas responsables de la gestión de las políticas de seguridad de toda la provincia, tendrán la posibilidad de relacionar los datos disponibles con la imagen gráfica del territorio (mapas) y con ellos respaldar la toma de decisiones.
- Aportar información a la Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia (IDESF), quien acompañará el proceso de definición y desarrollo de este proyecto, que en contraparte brindará un especial aporte a dicha infraestructura de datos espaciales, compartiendo información geográfica y de seguridad vinculadas, que podrá ser explotada según criterios y políticas de confidencialidad y privacidad determinadas para otros propósitos.

1.4 Organización del informe

En el capítulo 2: “Descubriendo el entorno de SIGs”, se describen algunos conceptos propios del contexto de los Sistemas de Información Geográfica para introducir al lector a la temática y terminología interviniente. Los mismos se limitarán a ser concretos, sin explayarse demasiado, pero con la intención de fundamentar las características del prototipo UrbanSIG.

Posteriormente, en el capítulo 3: “Análisis y Diseño del Proyecto UrbanSIG” se tratará sobre la propuesta presentada. Se desarrollarán las características sobre el relevamiento de la información en función de los requerimientos y restricciones planteadas.

Luego, debido a la importancia de los componentes de la arquitectura del sistema, se abordarán los mismos en secciones individuales. En el capítulo 4, encontramos el contexto de la base de datos espacial como un componente esencial para un sistema de información geográfica, y a continuación, en el capítulo 5 se trabajará sobre los servidores que estarán a cargo de brindar el servicio al proyecto, profundizando sobre aquellos puntos importantes del servidor de mapas seleccionado.

Una vez desarrollado el marco teórico, se da paso al capítulo 6, dónde se explicará en detalle la aplicación “UrbanSIG”.

A modo de documentación de antecedentes, se agregó una sección (capítulo 7) para desarrollar los inconvenientes y/o cuestiones que resultaron “imprevistos” a lo largo del trabajo.

Finalmente se concluye la documentación con una sección dedicada a las “Conclusiones” (capítulo 8), “Bibliografía”, y Anexos como unidades complementarias.

Capítulo 2: Descubriendo el entorno de SIGs

Este capítulo describe algunos conceptos propios de un entorno SIG, necesarios para la introducción del lector en la temática y terminología de este tipo de proyectos. Los mismos se limitan a ser concretos, sin explayarse demasiado, pero con la intención de fundamentar las características del prototipo UrbanSIG.

2.1 ¿Qué es un Sistema de Información Geográfica o SIG?

Geográfica:

- Significa que los objetos de este tipo pueden ser referenciados o estar relacionados a una ubicación específica en el espacio. Dichos objetos pueden ser no sólo de naturaleza física, sino también culturales o económicos.

Información:

- Representa grandes volúmenes de datos.
- Los datos alfanuméricos (no espaciales) junto con la información de ubicación deben ser almacenados y gestionados para todas las variables espaciales de interés.
- Sistemas de Gestión de Base de Datos.

Sistemas:

- Conjunto de partes interrelacionadas, hardware, software y de recurso humano que permite almacenar y procesar información.
- Metodología tomada por SIG, implementación de componentes, considerados de manera integral.
- Vitales para el almacenamiento y la manipulación de crecientes volúmenes de datos, algoritmos espaciales complejos e integración de datos en diferentes escalas, proyecciones y formatos.

Los Sistemas de Información Geográfica son programas informáticos que proporcionan herramientas para el procesamiento, gestión, análisis y representación de datos con una componente cartográfica en formato digital.

Estas tecnologías están integradas por equipos (hardware), programas informáticos (software) que permiten manejar datos espaciales (información geográfica) y realizar análisis complejos con éstos por personal especializado.

2.2 ¿Qué recursos se necesitan para trabajar con un SIG?

Los principales componentes de los programas SIG se muestran en la imagen 2.1:



Imagen 2.1: Principales componentes de un SIG
[Fuente: <http://afransteSIG.blogspot.com.ar>]

El **hardware** es la computadora en la que opera el SIG (desde servidores centralizados hasta computadoras desktop utilizadas en configuraciones individuales o de red). El hardware debe permitir la entrada y salida de la información geográfica en diversos medios y formas.

El **software** de SIG provee las funciones y herramientas necesarias proveer una base funcional que sea adaptable y extensible de acuerdo con los requerimientos propios de cada organización en cuanto a la información geográfica que se maneja. Los componentes clave del software son:

- Un sistema de gestión de base de datos (SGBD).
- Herramientas para el ingreso y manipulación de información geográfica.
- Herramientas de soporte para consultas, análisis y visualización geográficos.
- Una interfaz gráfica del usuario (más conocido por sus siglas en inglés, GUI) para fácil acceso a herramientas.

Los **datos** son el componente más importante de un SIG. Es fundamental contar con datos consistentes y certeros de base. Lograr esto frecuentemente absorberá el 60-80% del presupuesto de implementación de un SIG. Los datos geográficos y tabulares pueden ser adquiridos por quien implementa el sistema de información, así como por terceros que ya los tienen disponibles. El sistema de información geográfica integra los datos espaciales con otros recursos de referencias y puede incluso utilizar los administradores de base de datos más comunes para manejar la información geográfica.

Contar con **recurso humano** capacitado en este entorno, es un condicionante para lograr el mayor rendimiento con la tecnología SIG disponible. El personal a cargo debe poder resolver problemas de

entrada de datos, conceptualizar las bases de datos integradas y los modelamientos necesarios para el análisis de la información resultante, aplicando diversos criterios.

Un SIG exitoso opera de acuerdo a un plan bien diseñado de reglas de actividades, que responden a los modelos y prácticas operativas únicas de cada organización, es decir de sus **procedimientos**.

2.3 Sistemas de Referencia y Proyecciones

- ¿Cómo se representa la curvatura de la Tierra en mapas?

La respuesta a esta pregunta surge de enlazar los siguientes conceptos:

GEOIDE: es una forma ideal y teórica que tiene la tierra (cuerpo de forma casi esférica, aunque con un ligero achatamiento en los polos). Corresponde a una superficie irregular. Trabajar con esta superficie irregular genera dificultades matemáticas para poder ubicar las posiciones en la tierra sobre un mapa.

Se busca trabajar con un cuerpo geométrico que se parezca a la Tierra pero que sea regular.

ELIPSOIDE: es la figura geométrica más simple que se ajusta a la forma de la Tierra.

El elipsoide biaxial es una figura tridimensional generada por rotación de una elipse sobre su eje más corto. Este eje coincide aproximadamente con el eje de rotación de la Tierra. Los países han adoptado diferentes “elipsoides de referencia” que se ajustan a las características de cada lugar.

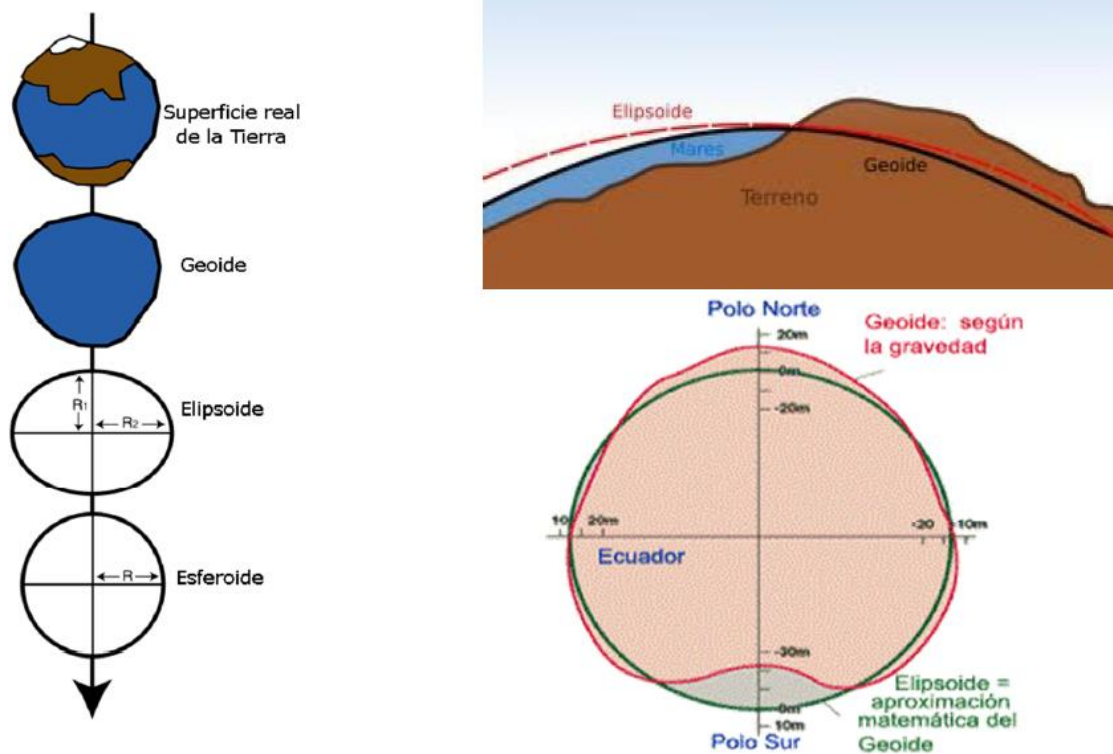


Imagen 2.2: Representación de la curvatura de la tierra en mapas
[Fuentes: https://www.e-education.psu.edu/geog486/l7_p9.html
http://www.aventuratucma.com.ar/Marco_Principal_Cartografia.html]

La verdadera forma de la tierra es un geode, la cual no se define geoméricamente sino físicamente. La figura geométrica que más se asemeja a la verdadera forma de la tierra es un elipsoide de revolución. Estos conceptos se ilustran en la imagen 2.2.

DATUM: Cada país trata de que la superficie de su elipsoide coincida con el geode.

El ajuste se hace determinando el llamado “punto fundamental” en el que el elipsoide elegido como referencia es tangente al geode. Al conjunto de parámetros que definen ese punto fundamental se lo llama Datum y define entre otras cosas, la posición de origen y la orientación de las líneas de latitud y longitud del sistema de coordenadas. Todos los Datum están basados sobre un elipsoide de referencia. Esto se ilustra en las imágenes 2.3.a y 2.3.b.

El Datum puede ser:

Local: es el Datum que mejor aproxima el tamaño y forma de una parte determinada de la tierra a nivel del mar.

El centro de su esfera no coincidirá con el centro de masa de la tierra.(Ejemplo: POSGAR 94)

Geocéntrico: es el Datum que mejor aproxima el tamaño y forma de la tierra como un todo. El centro de su esfera coincide con el centro de masa de la tierra.(Ejemplo: WGS 84)

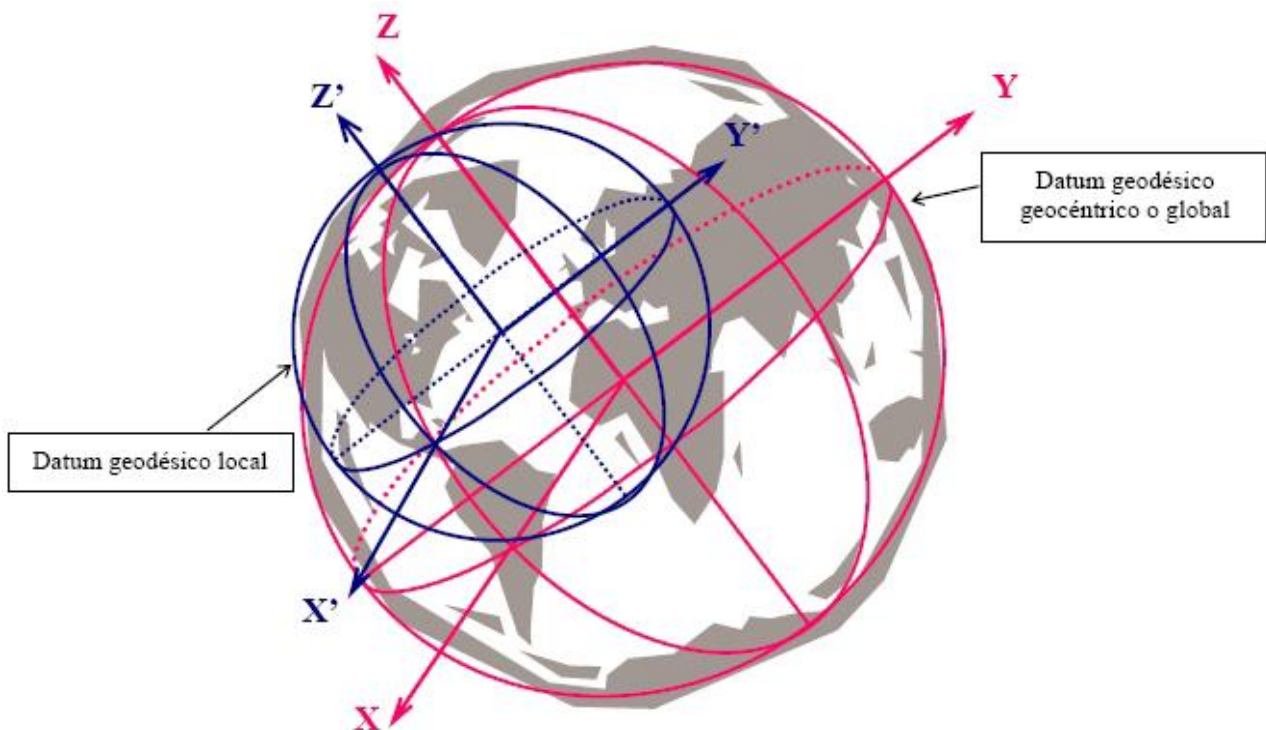
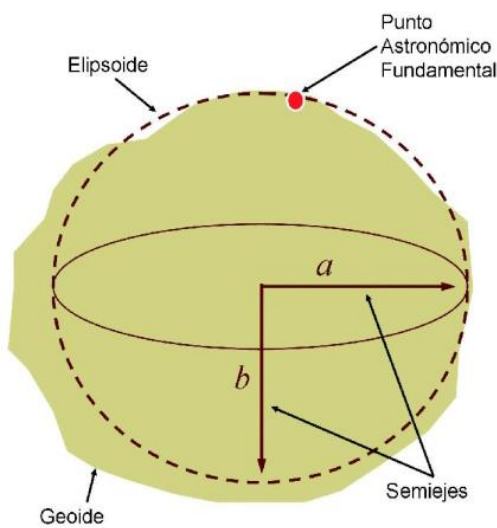
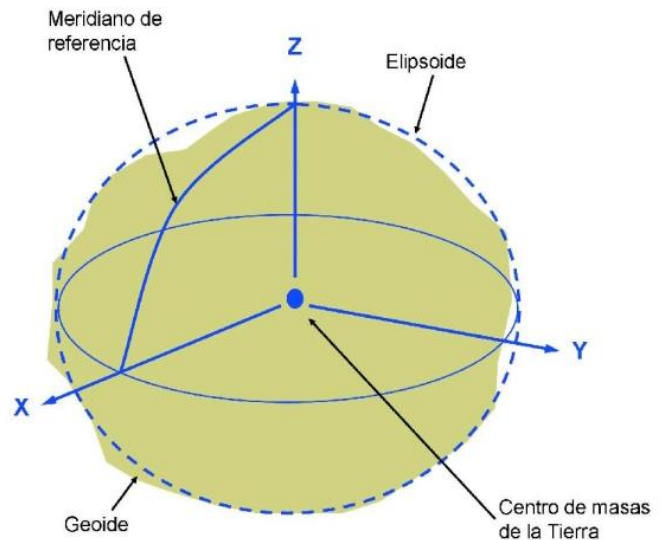


Imagen 2.3.a: Datum Geodésicos.

[Fuente: <http://www.igac.gov.co/wps/wcm/connect/4b831c00469f7616afeebf923ecdf8fe/adopcion.pdf>]



Datum local



Datum Geocéntrico

Imagen 2.3.b: Datum Geodésicos.

[Fuente: <http://www.atlasdemurcia.com/index.php/secciones/3/cartografia-actual-topografica-ortofotos-satelite/2>]



Los conceptos antepuestos describen la existencia de Sistemas de Referencias que permiten representar la información espacial de la mejor manera posible en función de la zona geográfica real.

• **¿A qué se le denomina SRE?**

Los SRE o SRS (por sus siglas en inglés SRS: Spatial Reference System), como su nombre lo indica, son Sistemas de Referencia Espacial usados para poder ubicar los objetos geográficos en un mapa.

Existen varios SRE, de los cuales destacan los siguientes:

- WGS: World Geodetic System
- NSRS (National Spatial Reference System) National Geodetic Survey
- ETRS: European Terrestrial Reference System

Los SRE se pueden clasificar en:

- Indirectos: Un sistema indirecto usa referencias a objetos cuya posición es conocida, por ejemplo, límites estatales, direcciones o monumentos.
- Directos: Un sistema directo debe de hacer referencia al Datum de algún SRE, el Datum se representa por medio de un identificador estándar.

Por otro lado, cabe destacar que existen colecciones de definiciones de sistemas de referencia de coordenadas y transformaciones de coordenadas, los cuales pueden ser globales, regionales, nacionales o locales. Estas colecciones son conocidas como datasets, siendo el más utilizado el EPSG Geodetic Parameter Dataset, que funciona como una base de datos que asigna un código a cada Sistema de Referencias de Coordenadas. Su estandarización radica en su practicidad para referenciar

los distintos sistemas utilizando un número. Por ejemplo, el identificador EPSG:4326 se corresponde con el SRE WGS 84.

- **¿A qué se le denomina WGS 84?**

WGS 84 es un marco de referencia global (geocéntrico) fijo de la tierra, que incluye un modelo de la tierra que es definido por un conjunto de parámetros de dos categorías:

- Parámetros primarios: definen la forma de un elipsoide de la tierra, su velocidad angular y la masa de la tierra que se incluyen en el elipsoide de referencia.
- Parámetros secundarios: definen un modelo de gravedad detallado.

Origen:	Centro de masa de la Tierra
Sistemas de ejes coordenados:	
Eje Z:	Dirección del polo de referencia del IERS The International Earth Rotation Service.
Eje X:	Intersección del meridiano origen definido en 1984 por el BIH y el plano del Ecuador (incertidumbre de 0.005").
Eje Y:	Eje perpendicular a los dos anteriores y coincidentes en el origen.
Elipsoide WGS 84 elipsoide de revolución definido por los parámetros:	
Semieje mayor (a)	6378137 m.
Semieje menor (b)	6356752 m.
Constante de Gravitación Terrestre (GM)	$(3986004.418 \pm 0.008) \times 10^8 \text{ m}^3 / \text{s}^2$
Velocidad angular (W)	7292115. 10-11 rad/s.
Coeficiente de forma dinámica (J2)	-484,166 85 x 10-6.

- **¿Qué "elipsoide de referencia" se usa para representar a Argentina?**

El Datum geodésico utilizado en Argentina se denomina POSGAR 94 (Posiciones Geodésicas Argentinas) definido por primera vez en 1994 por el Instituto Geográfico Militar de la República Argentina para abarcar el ámbito de mapas topográficos y levantamiento geodésico tanto en tierra como en mar.

POSGAR 94 hace referencia al elipsoide WGS 84 y al meridiano de Greenwich, dando origen a una red geodésica de alta precisión de 127 puntos medidos sobre la base de WGS 84 definido por el Sistema Geodésico Nacional. En la imagen 2.4 se ilustra la cobertura que brinda POSGAR 94.

POSGAR 94 es técnicamente, pero legalmente no, sustituido por POSGAR 98 (código 6190) hasta mayo de 2009, cuando POSGAR 2007 fue aceptado oficialmente y se sustituye oficialmente POSGAR 94 por esta nueva versión. Sin embargo su uso no ha caducado.



*Imagen 2.4: Área cubierta por POSGAR 94: Territorio Argentino.
[Fuente: http://georepository.com/crs_22185/POSGAR-94-Argentina-5.html]*

- **¿Qué es un Sistema de Coordenadas?**

Los sistemas de coordenadas permiten a los datasets geográficos (dataset: referencia a un conjunto de datos relacionados) utilizar ubicaciones comunes para la integración. Se trata de sistemas que se utilizan para representar la ubicación de entidades geográficas, imágenes y observaciones (como las localizaciones GPS -sistemas de posicionamiento global-) dentro de un marco geográfico común.

Tipos de sistemas de coordenadas: En los sistemas de información geográfica (SIG) se utilizan habitualmente dos tipos de sistemas de coordenadas:

Los sistemas de coordenadas globales o esféricas, basados por ejemplo en latitud (Norte-Sur) – longitud (Este-Oeste). Estas dos coordenadas angulares medidas desde el centro de la Tierra son de un sistema de coordenadas esféricas que están alineadas con su eje de rotación. La definición de un sistema de coordenadas geográficas incluye un Datum, meridiano principal y unidad angular. Estas coordenadas se suelen expresar en grados sexagesimales. Generalmente, éstos son llamados sistemas de coordenadas geográficas. Se ilustra un ejemplo en la imagen 2.5.

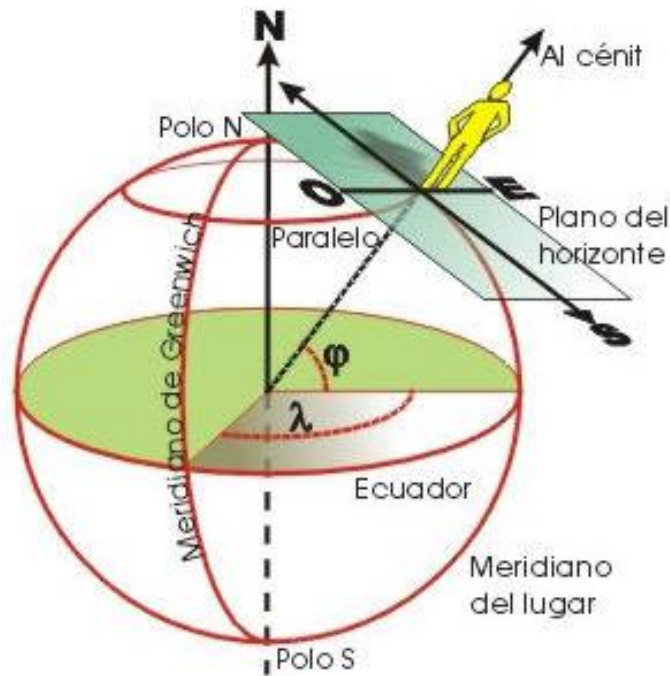


Imagen 2.5: El sistema de coordenadas geográficas se compone de dos ángulos que determinan de forma única la posición de cualquier punto sobre la Tierra.

[Fuente: <http://www.xatakaciencia.com/sabias-que/las-coordenadas-geograficas>]

Los sistemas de coordenadas proyectadas (proyecciones cartográficas) surgen como alternativa ante la dificultad de los sistemas angulares en medir distancias constantes. Las proyecciones cartográficas se utilizan para definir un sistema de coordenadas planas, el cual es una grilla sobre la que se dibuja un mapa en dos dimensiones. Es decir, se puede definir a una proyección como la transformación de un espacio tridimensional en uno bidimensional.

Ejemplo de Proyecciones: Mercator, Mercator Transversal (Sistema Gauss-Krüger, UTM), Lambert.

Los sistemas de coordenadas (geográficas o proyectadas) ofrecen un marco en el que definir las ubicaciones del mundo real.

- **¿Qué “sistema de coordenadas” se emplea en Argentina?**

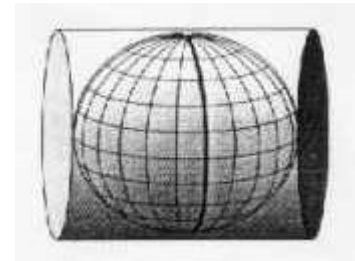
La República Argentina ha adoptado la proyección denominada Gauss-Krüger para la cartografía topográfica de base oficial. La misma es una variación de la mundialmente conocida proyección UTM (Universal Transverse Mercator) manteniendo las propiedades de conformidad de la misma (las proyecciones llamadas conformes conservan todos los ángulos en cada punto, manteniendo la forma. Para lograr esto los meridianos y paralelos deben cortarse en forma perpendicular).

Diferencia entre proyecciones

Proyección Mercator: Es una proyección cilíndrica. Los meridianos son paralelos uno con otro y están igualmente espaciados. Las líneas de latitud también son paralelas, pero se van apartando hacia los polos. Los polos no pueden ser mostrados. La línea de contacto es el Ecuador.



Proyección Transversa Mercator: Es similar a la Mercator excepto en que los laterales del cilindro son paralelos al Ecuador. El resultado es una proyección conforme. El meridiano central minimiza la distorsión de todas las propiedades de esta región. Dado que los meridianos corren de norte al sur, esta proyección es la más apropiada para las masas terrestres que también se extienden de norte a sur (por ejemplo, Argentina).



Gauss-Krüger posee coordenadas siempre positivas y divide nuestro país en siete fajas de tres grados de longitud por treinta y cuatro grados de latitud (3º longitud - 34º latitud). Si se ubican los territorios proyectados en cada faja en un plano común, estos no son contiguos. Los parámetros de las siete fajas se ilustran en la imagen 2.6.

	Meridiano central	Falso este
Faja 1	72º	1 500 000
Faja 2	69º	2 500 000
Faja 3	66º	3 500 000
Faja 4	63º	4 500 000
Faja 5	60º	5 500 000
Faja 6	57º	6 500 000
Faja 7	54º	7 500 000

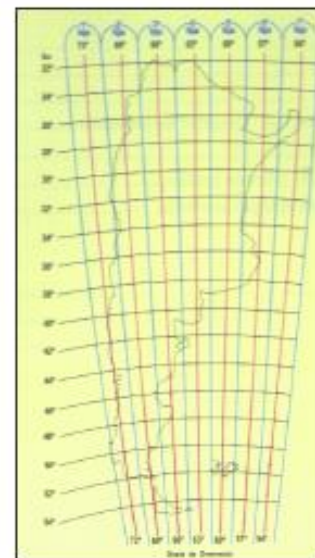


Imagen 2.6: Parámetros de las siete fajas que la proyección Gauss Kruger representa sobre la Argentina.

[Fuente: http://www.caece.edu.ar/tea/Apuntes/Proyecciones_cartograficas.pdf]



En la provincia de Santa Fe se ha adoptado el sistema de referencia geodésico POSGAR 94 y el sistema de proyección cartográfico de Gauss-Krüger (Faja 5, específicamente EPSG:22185) para poder relacionar la información provincial con la nacional.

Para el Sistema de Proyección se definió como meridiano de tangencia el de -60° , que corresponde a la faja 5, la cual fue extendida en sentido Este-Oeste para abarcar la totalidad del territorio provincial.

Por lo antepuesto, se trabajará con capas que contienen datos geográficos expresados en metros mediante el sistema de referencia **EPSG:22185 (Gauss-Krüger Faja 5)** tal como los provee la IDESF, pero se utilizará el sistema de referencia **EPSG:4326** para la visualización de dichas capas debido a que el mismo trabaja con latitud y longitud, conceptos que están muy asimilados en usuarios finales gracias a los dispositivos GPS. La interoperabilidad de las herramientas utilizadas permite esta interacción entre sistemas de referencia sin carga de trabajo extra, ya que las conversiones son implícitas, siempre indicando el SRE origen de cada capa de información geográfica.

[Fuente: <https://www.santafe.gob.ar/idesf/portal/index.php/referencia-geografica>]

2.4 ¿Cómo representar la información geográfica?

En la ejecución práctica de la información geográfica la dificultad está en tomar la mejor representación del conjunto infinito de puntos que se pretende significar.

Las dos formas más utilizadas de llevar a cabo esta tarea son:

- **Modo Mosaico, Raster o Tessellation:** aproximación del espacio continuo a uno discreto. Los Sistemas de Información Raster basan su funcionalidad en los formatos gráficos de mapas de bits. Su forma de proceder es dividir el espacio en una retícula o matriz regular de pequeñas celdas (a las que se denomina píxeles) y atribuir un valor numérico a cada celda como representación de su valor temático.
- **Modo Vector:** construcción de estructuras de datos con vectores (líneas) definidos por pares de coordenadas. Se aplica donde los fenómenos a representar son discretos, es decir, de límites definidos.

Objetos: se clasifican en tipos geométricos: punto, línea o polígono.

Punto: Se representan con su par de coordenadas. Ej.: (2,0); (6,8).

Línea o Polilínea: Para rasgos lineales como ríos, caminos, ferrocarriles.

Polígono: Para representar elementos que cubren un área particular (lagos, provincias, usos de suelo, etc.).

Estos conceptos se ilustran en la imagen 2.7.

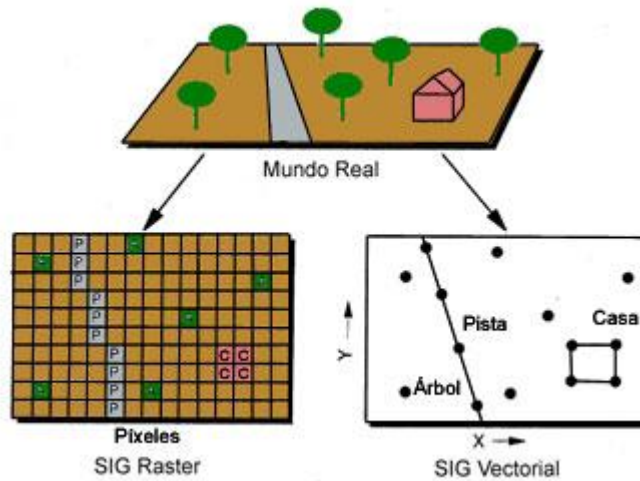


Imagen 2.7: Captura de datos. La información geográfica con la cual se trabaja en los SIG puede encontrarse en dos tipos de presentaciones o formatos: Raster o Vectorial
 [Fuente: http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material121/unidad2/td_sig.htm]



Los datos espaciales usados en UrbanSIG son de naturaleza vectorial y se clasifican como “puntos” y “polígonos”, es decir que este proyecto no representará “líneas” debido a los requerimientos planteados que se detallarán más adelante.

2.5 ¿Qué es una base de datos espacial y para que se usa?

Una base de datos espacial es una colección de datos (registros) acerca de objetos localizados en una determinada área de interés en la superficie de la tierra (datos espaciales) que se pueden identificar por un dato único (identificador) y relacionar con datos alfanuméricos para mayor explotación de la información. El concepto se ilustra en la imagen 2.8.

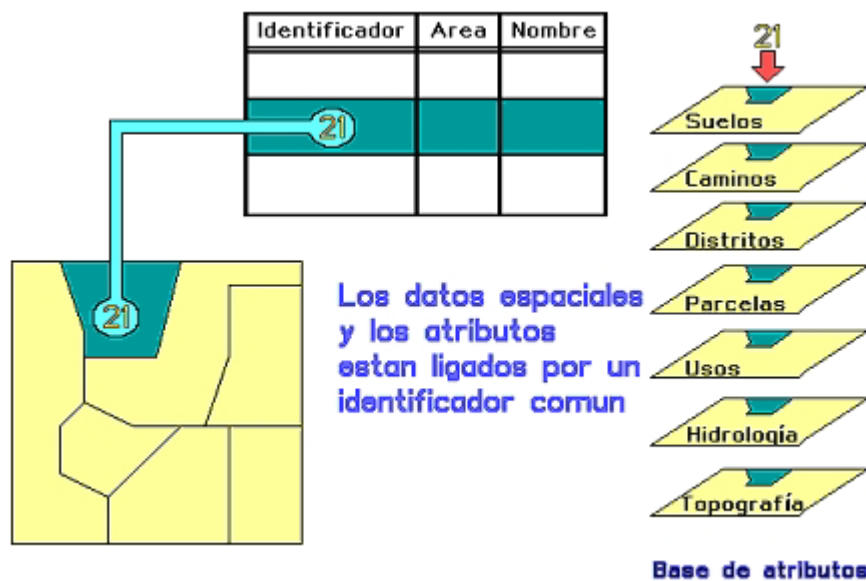


Imagen 2.8: Modelo conceptual de las Bases de Datos con información geográfica.
 [Fuente: <http://www.tesis.ufm.edu.gt/fisicc/2004/75145/Cap%C3%ADtulo%201.htm>]

En este tipo de bases de datos es imprescindible establecer un cuadro de referencia (Sistema de Referencia Espacial -SRE-) para definir la localización y relación entre objetos, ya que la información tratada en estos almacenes tiene un valor relativo, por lo que no es un valor absoluto.

La mayoría de los sistemas de información geográfica adoptan una arquitectura en la cual los datos son administrados a través de dos modelos de datos heterogéneos:

- Un administrador de bases de datos (en inglés database management system, abreviado DBMS) para los datos descriptivos.
- Un módulo específico para la administración de datos espaciales.

Los administradores de bases de datos espaciales (en inglés Spatial Database Management System, abreviado SDBMS) permiten la adopción de una arquitectura integrada, en la cual el administrador de datos es extendido para almacenar tanto la descripción de los objetos como su geometría. El lenguaje de consulta SQL (por sus siglas en inglés, de Structured Query Language o lenguaje estructurado de consulta) es extendido para manejar nuevos tipos de datos (puntos, líneas y polígonos) y son incorporadas nuevas funciones que permiten la selección y recuperación de los datos, no sólo por criterios alfanuméricos, sino que, también aplicando criterios espaciales a través de relaciones topológicas, de orientación, medición, entre otras.

La construcción de una base de datos geográfica implica un proceso de abstracción para pasar de la complejidad del mundo real a una representación simplificada que pueda ser procesada por el lenguaje de las computadoras actuales. En la figura 2.9 se representa el diseño y planeamiento de la base de datos de un SIG.

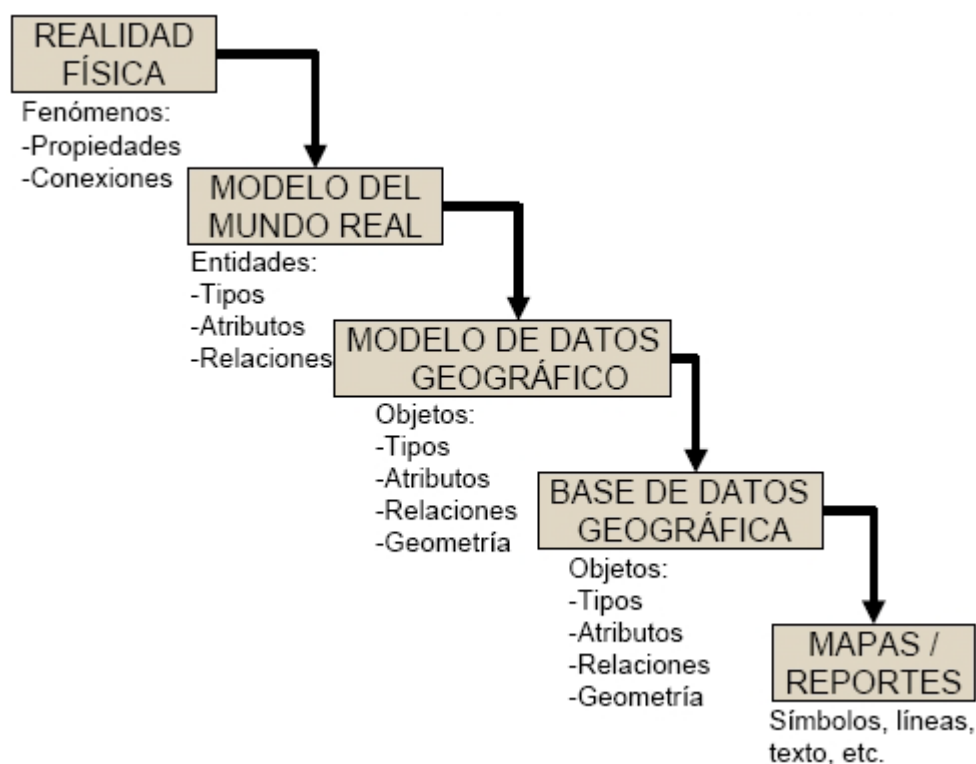


Imagen 2.9: Proceso de diseño y planeamiento de una base de datos de un sistema de información geográfica.

[Fuente: apuntes de la cátedra electiva Sistemas de Información Geográfica-FRSF UTN.]



UrbanSIG contará con el respaldo de una única base de datos que almacenará la totalidad de los datos espaciales y alfanuméricos que se manejen en el sitio. Es decir, UrbanSIG adoptará una base de datos geográfica.

2.6 ¿Qué es un servidor de mapas? ¿Qué servicios presta?

Un servidor de mapas, (por sus siglas en inglés IMS: Internet Map Server) provee mapas o cartografía a través de internet. En este escenario, el uso de la web como medio de difusión facilita el proceso de publicación de información geográfica actualizada, en tiempo real y de forma económica a cualquier parte del mundo.

El proceso de diseñar, implementar, generar y difundir mapas en la World Wide Web es conocido como web mapping, y la aplicación para realizar este proceso es el IMS, aprovechando la arquitectura cliente-servidor.

La arquitectura cliente-servidor es un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes. Un cliente realiza peticiones a otro programa, el servidor, que le da respuesta. La separación entre cliente y servidor es una separación de tipo lógica. Se ilustra esta arquitectura en la imagen 2.10.

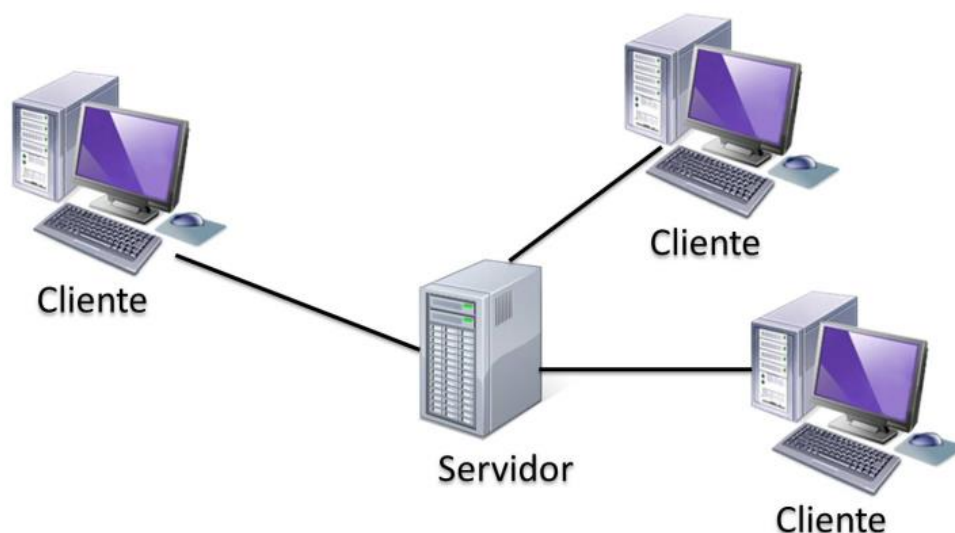


Imagen 2.10: La información se comparte fácilmente a través de redes en donde los servidores almacenan datos que pueden ser compartidos por los clientes.

[Fuente: http://profejavaromas.blogspot.com/2010_10_01_archive.html]

El acceso a estos servicios puede realizarse a través de clientes ligeros (aplicaciones web que permiten la consulta de estos servidores de mapas desde el navegador), como así también pesados (aplicaciones SIG de escritorio con módulos que permiten la conexión a servidores de mapas). Se representa un ejemplo de este servicio en la imagen 2.11.

En el entorno de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDEs), estos servidores de mapas deben ser interoperables; es decir, deben ser consultables por medio de especificaciones estandarizadas

independientes del servidor o cliente concreto que se use. Estas normas son desarrolladas por organizaciones internacionales cuyo fin es la estandarización. Entre las organizaciones más relevantes se encuentran: International Organization for Standardization (ISO) y Open Geospatial Consortium (OGC).

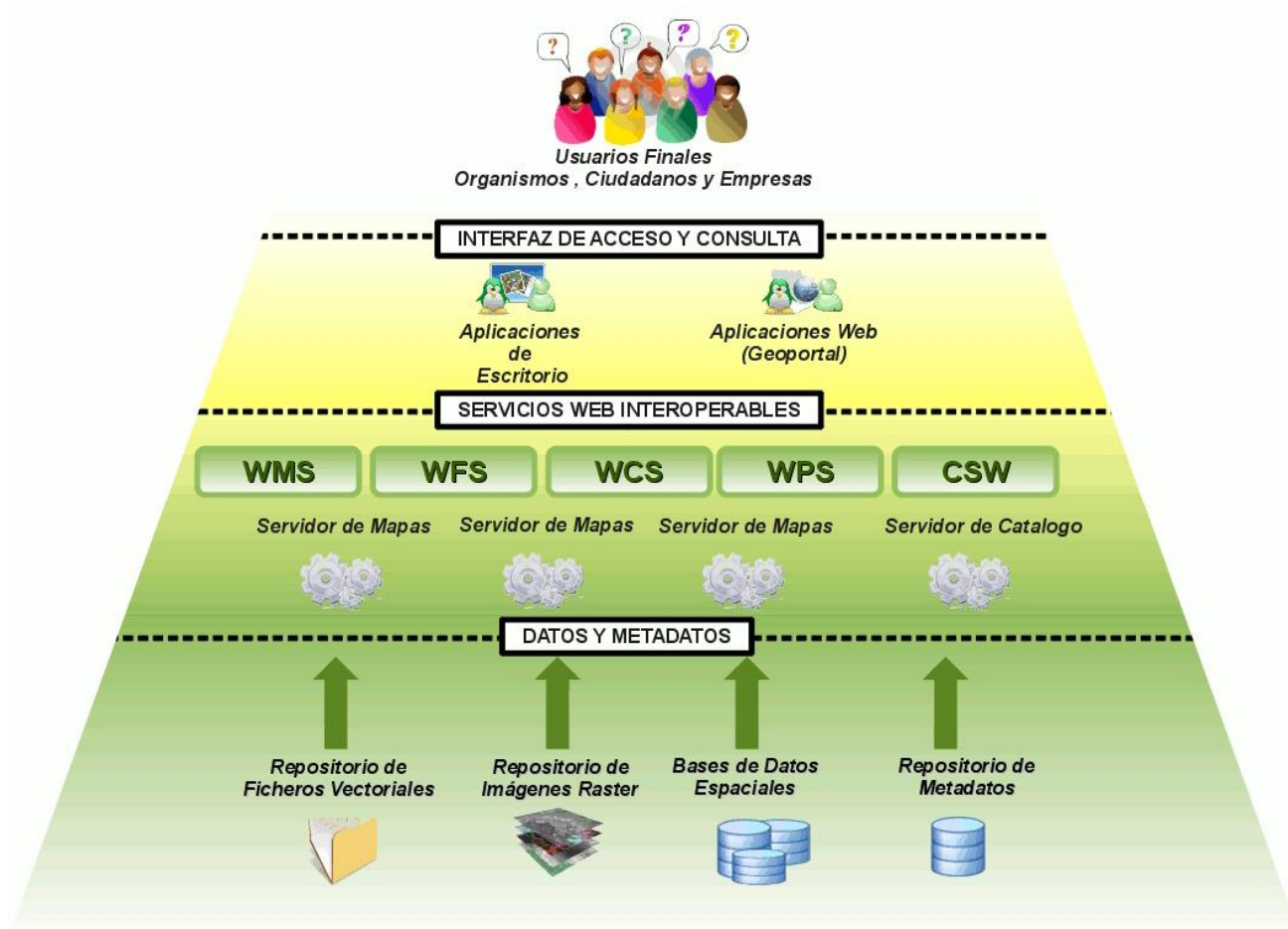


Imagen 2.11: Escenario SIG habitual donde el servidor de mapas presta sus servicios
 [Fuente: http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material121/unidad2/td_sig.htm]



UrbanSIG obtendrá los servicios de web mapping brindados por servidor de mapas GeoServer del cual se analizarán todas sus características más adelante.

2.7 ¿Qué es una IDE?

Las definiciones de Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) convergen en señalar:

- que se trata de una colección de tecnologías relevantes, políticas y estructuras institucionales que facilitan la disponibilidad y acceso a la información espacial.
- que proporciona una base para la localización de datos espaciales, su evaluación y su utilidad para los usuarios y suministradores.
- que alberga datos geográficos y atributos, documentación suficiente (metadatos), un medio para descubrir, visualizar y evaluar la información (catálogos y cartografía en Web), y algunos métodos para dar acceso a los datos geográficos.

- que trata de responder a la necesidad de cooperación entre diferentes usuarios y productores de datos espaciales.



Santa Fe cuenta con la Infraestructura de Datos Espaciales de Santa Fe (IDESF). Se trata del conjunto de políticas, estándares, procedimientos y recursos tecnológicos que facilitan la producción, obtención, uso y acceso de información geográficamente referenciada de cobertura provincial.

2.8 ¿Qué significan las siglas WMS y WFS tan mencionadas en SIGs?

El Open Geospatial Consortium (OGC) funda estándares abiertos e interoperables dentro de los sistemas de información geográfica y de la World Wide Web. Entre algunas de las especificaciones más importantes propuestas por la OGC se encuentran WMS y WFS.

Web Map Service (WMS)

El servicio WMS produce mapas de datos referenciados espacialmente, de forma dinámica a partir de información geográfica. Este estándar internacional define un "mapa" como una representación de la información geográfica en forma de un archivo de imagen digital conveniente para la exhibición en una pantalla de computadora. Un mapa no consiste en los propios datos. Los mapas producidos por WMS se generan normalmente en un formato de imagen como PNG, GIF o JPEG, y opcionalmente como gráficos vectoriales en formato SVG (Scalable Vector Graphics) o WebCGM (Web Computer Graphics Metafile).

Las operaciones WMS pueden ser invocadas usando un navegador estándar realizando peticiones en la forma de URLs (Uniform Resource Locators). Cuando varios mapas se producen con los mismos parámetros geográficos y tamaño de salida, los resultados se pueden solapar para producir un mapa compuesto. El uso de formatos de imagen que soportan fondos transparentes (e.g., GIF o PNG) permite que los mapas subyacentes sean visibles. Además, se puede solicitar mapas individuales de diversos servidores. El servicio WMS permite así la creación de una red de servidores distribuidos de mapas, a partir de los cuales los clientes pueden construir mapas a medida.

Web Feature Service (WFS):

El servicio WFS ofrece una interfaz de comunicación que permite interactuar con los mapas servidos por el estándar WMS, como por ejemplo, editar la imagen que nos ofrece el servicio WMS o analizar la imagen siguiendo criterios geográficos. Para realizar estas operaciones se utiliza el lenguaje GML que deriva del XML, que es el estándar a través del que se transmiten las órdenes WFS.

WFS no transaccional permite hacer consultas y recuperación de elementos geográficos. En cambio, WFS-T (Web Feature Service Transactional) permite además la creación, eliminación y actualización de estos elementos geográficos del mapa.

2.9 ¿Qué son los archivos shapefile?

El formato Shapefile (SHP) es un formato de archivo informático propietario abierto de datos espaciales desarrollado por la compañía ESRI, quien desarrolla y comercializa software para sistemas de información geográfica como ArcInfo o ArcGIS.

Originalmente se creó para la utilización con su producto ArcView GIS, pero actualmente se ha convertido en formato estándar de facto (aquel patrón o norma -el shapefile en este caso- que se caracteriza por no haber sido consensuada ni legitimada por un organismo de estandarización al efecto. Por el contrario, se trata de una norma generalmente aceptada y ampliamente utilizada por iniciativa propia de un gran número de interesados) para el intercambio de información geográfica entre SIGs por la importancia que los productos ESRI tienen en el mercado SIG y por estar muy bien documentado.

Un shapefile (o también llamado archivo de forma ó ESRI Shapefile) responde a un formato vectorial de almacenamiento digital donde se guarda la localización de los elementos geográficos y los atributos asociados a ellos. El formato carece de capacidad para almacenar información topológica y posee la característica de ser generado por varios archivos. El número mínimo requerido es de tres y tienen las extensiones siguientes:

- *.shp es el archivo que almacena las entidades geométricas de los objetos.
- *.shx es el archivo que almacena el índice de las entidades geométricas.
- *.dbf es el dBASE, o base de datos, y es el archivo que almacena la información de los atributos de los objetos.

Además de estos tres archivos requeridos, opcionalmente se pueden utilizar otros para mejorar el funcionamiento en las operaciones de consulta a la base de datos, información sobre la proyección cartográfica, o almacenamiento de metadatos. Estos archivos son:

- * .sbn y .sbx almacenan el índice espacial de las entidades.
- * .fbn y .fbx almacenan el índice espacial de las entidades para los shapefiles que son inalterables (sólo lectura).
- *.ain y .aih almacenan el índice de atributo de los campos activos en una tabla o el tema de la tabla de atributos.
- *.prj es el archivo que guarda la información referida al sistema de coordenadas.
- *.shp.xml almacena los metadatos del shapefile.



En UrbanSIG se completa la información espacial de la base de datos con archivos shapefile descargados desde el portal web de la IDESF.

Capítulo 3: Análisis y Diseño del Proyecto UrbanSIG

Una vez vistos los conceptos básicos de un sistema de información geográfica, se está en condiciones de profundizar sobre el proyecto presentado repasando las definiciones implementadas. En este capítulo se tratará sobre el relevamiento de la información en función de los requerimientos y restricciones solicitadas por el comitente; y sobre las características concretas para el sistema propuesto: UrbanSIG.



Dado que la iniciativa del proyecto surge detectando una necesidad del Ministerio de Seguridad y del Ministerio Público de la Acusación, se consideran sus requerimientos y datos como punto de partida. A esta base de trabajo se le agrega flexibilidad para lograr un producto adaptable también a otros entornos.

3.1 Metodología de trabajo

El proyecto propuesto fue planificado con un enfoque iterativo incremental, es decir por medio de sucesivas iteraciones de trabajo modular.

Para la selección de esta metodología se analizaron factores conocidos e incertidumbres que permitieron considerarla la mejor alternativa de trabajo. Entre ellos, fue fundamental fijar y tener en claro el producto final al que se pretendía llegar: un SIG flexible que vuelque representativamente las estadísticas criminales según la zona geográfica. Luego, la incertidumbre de no contar con requerimientos bien establecidos por parte del comitente abría demasiado el espectro de funcionalidades posibles y útiles en cuanto a qué y cómo desarrollar el sistema; y sumado a esto el desconocimiento de disponibilidad de datos georreferenciados y su manipulación en el cotejamiento con los datos ingresados por el usuario.

Por medio de un trabajo modular que incluyó mucha investigación, se logró ir conociendo el entorno de seguridad y las funcionalidades óptimas para el trabajo en mapas.

La metodología contó con tres marcadas etapas generales, las cuales se detallan a continuación:

Etapas de Inicialización (realizada por única vez al comienzo del proyecto):

Investigación preliminar

- Detectar y analizar los requerimientos funcionales y de calidad.
- Entrevistar al personal del área de seguridad y de la IDESF.
- Analizar la información disponible, situación actual de las bases de datos del Ministerio de Seguridad y del MPA como punto de partida para el análisis.
- Releva qué tecnología usan los Ministerios para trabajar, y si es o no compatible para un entorno SIG.
- Analizar la normativa vigente relacionada con la administración de organismos públicos/privados.

- Confeccionar documentación de los relevamientos efectuados.

Investigación Exploratoria

- Estudiar el dominio del problema y soluciones similares implementadas.
- Estudiar herramientas libres disponibles, evaluar sus características (fortalezas y debilidades) y realizar un análisis comparativo de las alternativas consideradas.
- Seleccionar las herramientas de TI (Tecnología de la Información) más adecuadas dentro de las categorías requeridas:
 - Software de base
 - Servidores de Mapas
 - Motores de Bases de Datos Espaciales
 - Servidores de Aplicación
 - Frameworks
 - Librerías
 - Técnicas de desarrollo

Especificación general de la propuesta:

- Especificar la propuesta
- Diseñar la arquitectura

Análisis funcional y de requerimientos

- Releva/definir requerimientos funcionales para trabajar en cada iteración
- Confeccionar casos de uso. Se detallan en el “Anexo I - Casos de uso”.
- Confeccionar diagrama de entidad-relación. Se ilustra en la imagen 4.1.
- Determinar los roles de usuarios a los que serán asignadas las capacidades para cumplirlas.
- Confeccionar la planificación de las iteraciones.

Diseño de la aplicación

- Confeccionar diseños lógicos para dar soporte a las funcionalidades solicitadas.
- Confeccionar diseño de interfaz gráfica web para entrada y salida de datos.
- Confeccionar la especificación de formato de datos de entrada y salida.
- Confeccionar diseño de reportes estadísticos para las interacciones que así lo requieran.

Etapas de Construcción del proyecto (reiterada para cada una de las iteraciones a realizar)

Desarrollar los casos de uso elegidos para la iteración.

- Implementar la herramienta en el entorno operativo.
- Confeccionar documentación/manuales de las funcionalidades implementadas en la iteración.

Integración y Pruebas

- Realizar pruebas unitarias y funcionales.
- Integrar el módulo producido en la iteración con el sistema central (en caso de no ser la primera iteración).
- Realizar pruebas de integración.

Etapa de Cierre del proyecto

Evaluar los resultados del proyecto:

- Destacar aspectos positivos y negativos.

Confeccionar un Informe del cumplimiento en el proyecto.



Es importante resaltar que el sistema propuesto, dentro del marco de “proyecto final de carrera”, deja planteada la posibilidad de incrementar las funcionalidades del mismo por medio de futuras iteraciones que se agreguen posteriormente a la establecida como “entrega final” en el marco académico y con rótulo de “PROTOTIPO”.



La presentación académica comprenderá la ejecución de las tres etapas de la metodología planteada, con tres iteraciones de la etapa de construcción, logrando llegar hasta la implementación, que por el momento no se ha concretado. Este alcance es determinado en una relación costo/beneficio sujeta al trabajo de sólo tres personas.

3.2 Relevamiento de los datos

Datos alfanuméricos (no espaciales)

No se tienen datos de denuncias reales. Se cargarán datos ficticios de prueba siguiendo el modelo de carga de datos del Sistema de Denuncias utilizado por la Policía de Santa Fe y el MPA.

Datos espaciales

Los datos espaciales fueron provistos por la IDESF. El servidor de datos espaciales con el que la IDESF cuenta y pone a disposición de los usuarios por medio del link www.santafe.gov.ar/idesf, tiene como objetivo promover el uso de una base geográfica común de la Provincia consistente con la Ley 10.547 y de los sistemas de información geográfica en el ámbito del Gobierno Provincial.

Se trata de un servidor de datos geográficos que brinda datos como ser: límite provincial, de departamentos, de localidades, rutas, manzanas y ejes de la planta urbana de ciudades, entre otras, los que se pueden visualizar y descargar. Los archivos para descarga tienen formato reconocido por software específico, comúnmente conocidos como software SIG (Spring, ArcView, MapInfo, Grass, ArcInfo, GvSig, entre otros).

Cada capa se acompaña con datos descriptivos que refieren al origen, tipo, formato y otras características técnicas, lo que permite al usuario hacer una evaluación previa de la información disponible.

El acceso a la información disponible en el servidor de datos espaciales está restringido a la administración pública provincial. Para acceder a la descarga de la información es necesario estar registrado en la base de usuarios de la IDESF, y para solicitar este registro debe contarse con una cuenta propia en el ámbito público provincial. Se ilustra el portal de descarga de la IDESF en la imagen 3.1.



Imagen 3.1: Interfaz de acceso al sitio de la IDESF para la descarga de las capas de datos espaciales a partir de un usuario registrado.

Para el proyecto se han descargado en formato Shapefile las siguientes capas:

Nombre	Tipo
Autopista	Línea
Rutas nacionales	Línea
Rutas provinciales	Línea
Rutas secundarias	Línea
Caminos comunales	Línea
Provincia	Polígono
Manzanas IPEC	Polígono
Localidades y parajes	Punto
Departamentos	Polígono

3.3 Restricciones del proyecto

En el relevamiento de la información se establecieron como restricciones a tener en cuenta en el desarrollo del proyecto, los siguientes ítems:

- Las herramientas de software usadas deberán ser de licencia libre, según Ley 12360/04 de “Software Libre”, vigente en la Provincia.

¿Qué es el software libre? Es todo software que les permite a los usuarios el ejercicio de cuatro libertades. No implica que sea gratuito (se puede pagarlo una vez y luego usar la libertad 2). Es

OpenSource (o de código abierto) para darle veracidad a la libertad 1. Está protegido con licencias copyleft (no copyright) y no es de dominio público. Las cuatro libertades se pueden observar en la imagen 3.2.



Imagen 3.2: Las cuatro libertades del software libre.

El diseño de la solución SIG estará basado en las especificaciones de implementación del Open Geospatial Consortium (OGC).

¿Qué es el Open Geospatial Consortium? Como se mencionó anteriormente, el OGC es una asociación basada en consensos de organizaciones públicas y del sector privado dedicadas a la creación y administración de una arquitectura de gran aplicación para un geoprocesamiento interoperable. El fundamento es el de apartarse de un SIG como un sistema monolítico y apuntar hacia un sistema modular que abarque diferentes softwares.

3.4 Arquitectura para UrbanSIG

La arquitectura propuesta para contener el proyecto UrbanSIG está basada en el modelo cliente-servidor. Corresponde a una plataforma web (que corre en Apache Web Server) compuesta por una base de datos con soporte para datos espaciales (PostgreSQL + PostGIS), un servidor de mapas que presta servicios por medio del protocolo http (GeoServer) y finalmente una interfaz de usuario que por medio de un navegador web accede al sistema. La característica de las herramientas seleccionadas, como se menciona en las restricciones del proyecto, son: licencia libre y capacidad de soporte a los estándares OGC. Se muestra un diagrama de la arquitectura utilizada en la imagen 3.3.

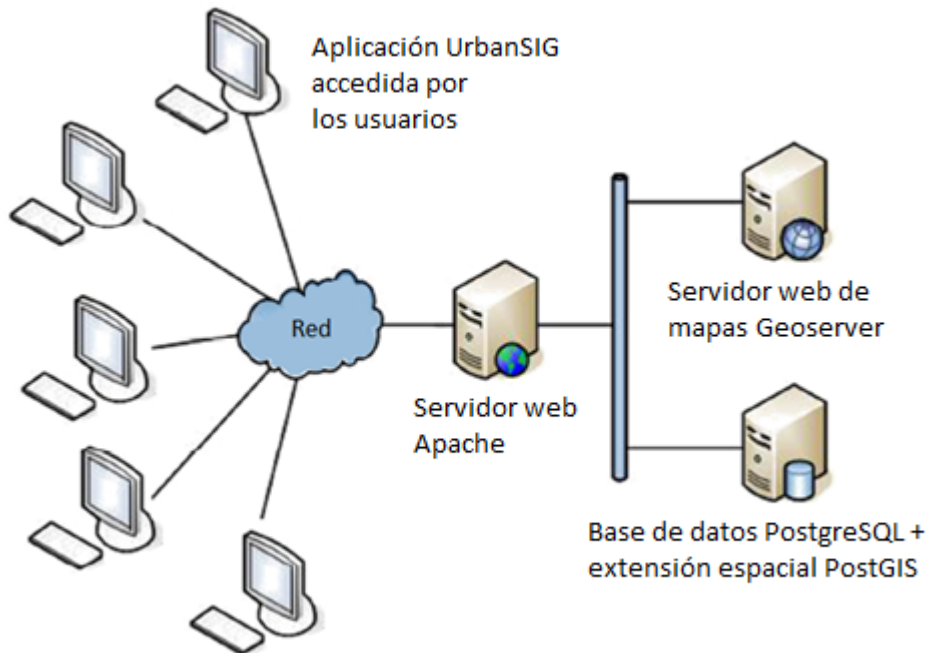


Imagen 3.3: Arquitectura utilizada en UrbanSIG basada en un entorno web de herramientas libres con soporte cartográfico.

Profundizando sobre la tecnología empleada para abarcar las funcionalidades espaciales se anticipa esquema de la imagen 3.4.

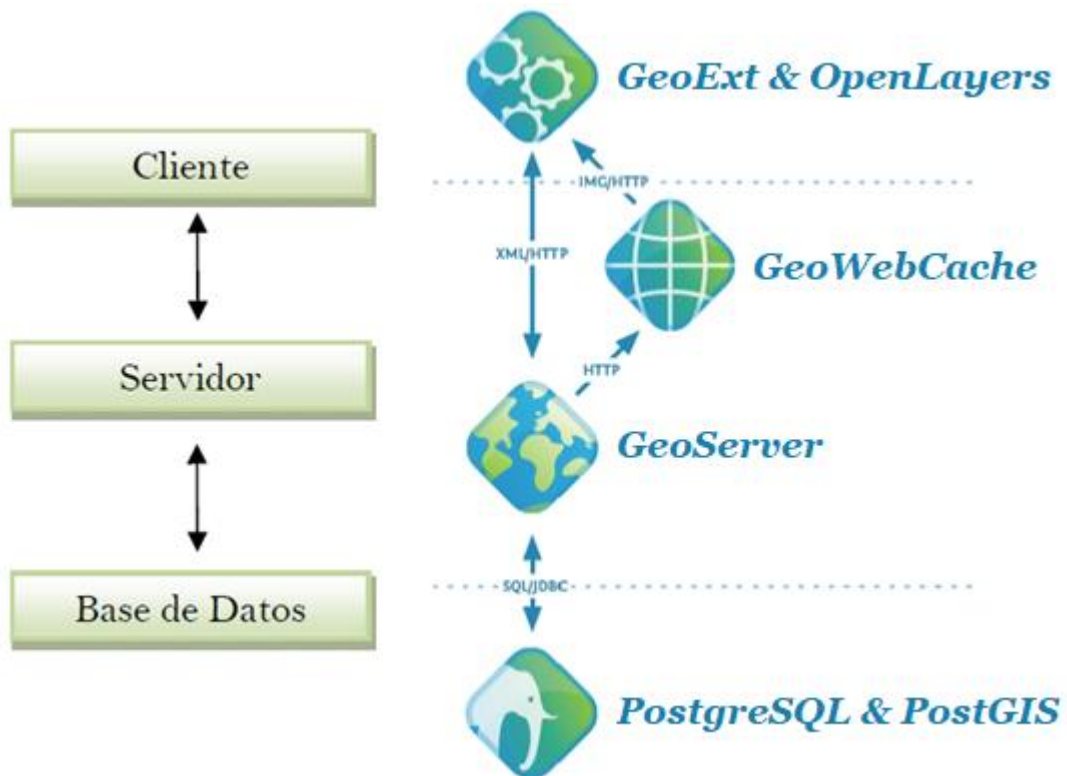


Imagen 3.4: Esquema arquitectónico de las herramientas intervinientes en el proyecto UrbanSIG.
<http://www.prodevelop.es/es/opengeo-enterprise-suit>

A continuación, a lo largo del documento y en los capítulos referidos a cada uno de estos componentes intervinientes, se detallará y fundamentará el motivo por el cual fueron elegidos como herramientas.

3.5 Herramientas y tecnologías de desarrollo

Para el desarrollo de UrbanSIG se utilizaron las siguientes herramientas:

- NetBeans: entorno de desarrollo integrado (IDE por sus siglas en inglés)
- PHP: lenguaje de código abierto popular del lado del servidor especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML
- Symfony 2.6: framework de desarrollo para PHP utilizado como estándar por la STG
- OpenLayers: es una biblioteca de JavaScript de código abierto para mostrar mapas interactivos en los navegadores web
- Ext JS: biblioteca de JavaScript para el desarrollo de aplicaciones web interactivas usando tecnologías como AJAX, DHTML y DOM
- GeoExt: framework JavaScript que combina la funcionalidad GIS de OpenLayers con la interfaz de usuario de la librería Ext JS
- jQuery: biblioteca multiplataforma de JavaScript que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas web
- Bootstrap: framework de código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web
- Servidor SVN: Assembla (<http://www.assembla.com>)
- Cliente SVN: TortoiseSVN

3.6 Diagrama de casos de usos

El diagrama de casos de uso confeccionado durante la etapa de relevamiento de los requerimientos para el desarrollo del proyecto UrbanSIG se ilustra en la imagen 3.5. En el “Anexo I - Casos de Uso” se detalla en profundidad cada uno de los casos de uso.

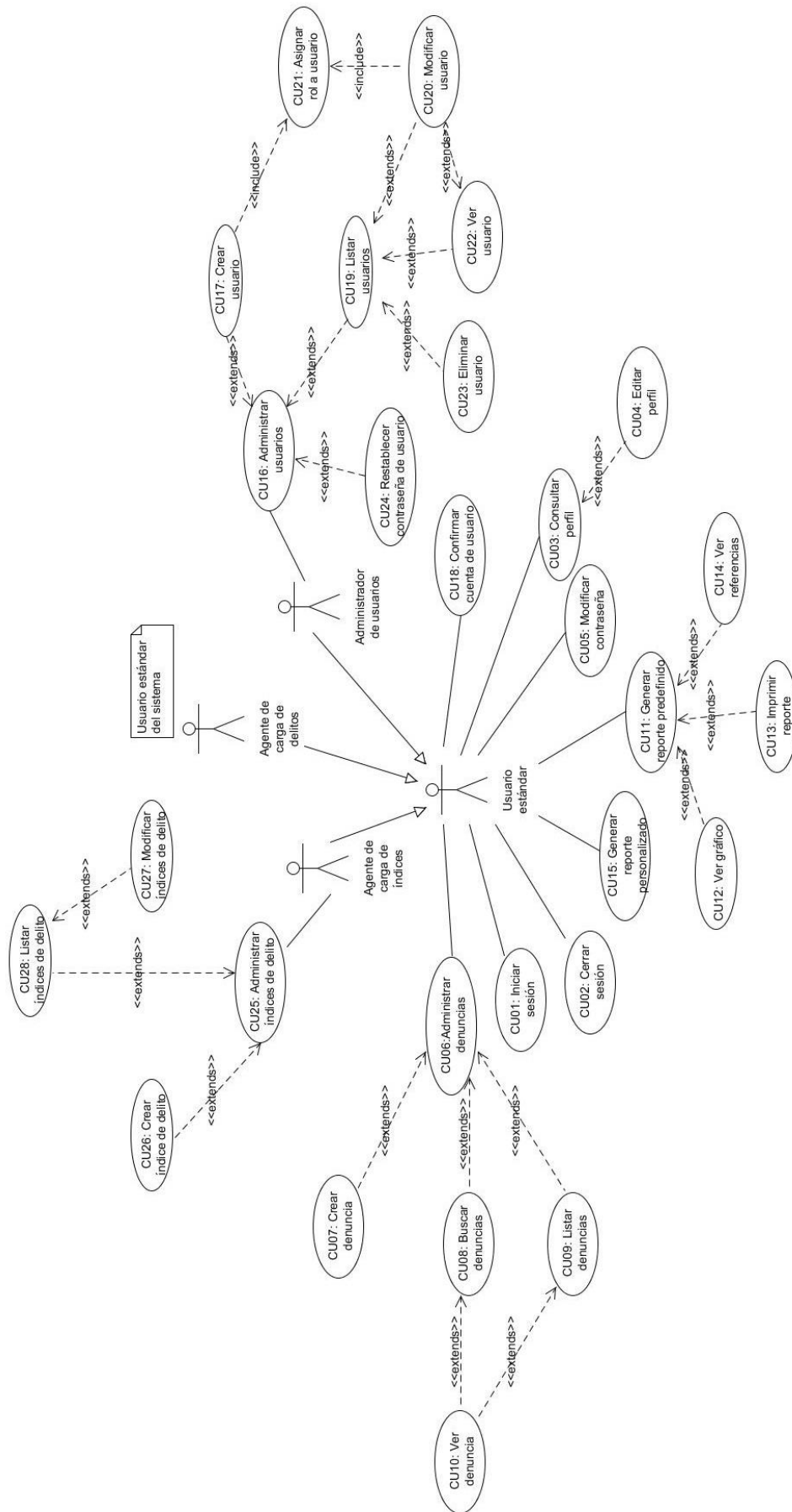


Imagen 3.5: Diagrama de casos de uso de UrbanSIG

Capítulo 4: Base de Datos

Por medio de este capítulo se aborda uno de los componentes más relevantes de UrbanSIG: la base de datos espacial. Se desarrolla sobre la manera en que están resguardados los datos georreferenciados y sobre las herramientas que dan soporte a este tipo de almacenamiento con fundamento “espacial”.

4.1 Características de la Base de Datos de UrbanSIG

Los sistemas de información geográfica están asociados a bases de datos espaciales.

La información geográfica contiene una referencia territorial explícita como latitud y longitud o una referencia implícita (pueden ser derivadas de referencias explícitas mediante geocodificación) como domicilio o código. El proyecto UrbanSIG se maneja con referencia territorial explícita.

La información espacial es a su vez el elemento diferenciador de SIG frente a otro tipo de sistemas de información. La particular naturaleza de la base de datos contiene dos condiciones diferentes: por un lado está la vertiente espacial, y por otro la vertiente temática con la que se trabaja. Mientras otros sistemas de información contienen sólo datos alfanuméricos (nombres, direcciones, números de cuenta, etc.), las bases de datos de un SIG integran además la georreferenciación de cada uno de los objetos geográficos.



UrbanSIG usa una base de referencia territorial explícita denominada db_gis que contendrá datos de tipos espacial y alfanuméricos.

4.2 Tecnología de Información (TI) para el manejo de base de datos

UrbanSIG necesita ser abordado con tecnología de información consistente para datos alfanuméricos y espaciales. Dado esto, y fundamentalmente para brindar un eficiente resultado en este último tipo de dato, es que se selecciona la plataforma PostgreSQL para trabajar sobre el respaldo de los datos. La elección es fundamentada en sus claras características de software libre y con alta performance en manejo de datos espaciales a través del módulo de PostGIS.

A continuación se describen características de esta tecnología:



PostgreSQL es un potente motor de bases de datos relacional orientado a objetos de software libre y consolidado como un gestor de base de datos robusto a pesar de su naturaleza gratuita. Entre sus características se encuentra la de alta concurrencia, amplia variedad de tipos nativos y funciones.



PostGIS es un módulo que añade soporte de objetos geográficos a la base de datos objeto-relacional PostgreSQL, convirtiéndola en una base de datos espacial para su utilización en sistemas de información geográfica. Se publica bajo la Licencia pública general de GNU.

Actualmente PostGIS es un producto experimentado con eficiencia comprobable versión a versión, incluso demostrando mejor rendimiento en relación con otros productos similares (por ejemplo, que la extensión geográfica de la nueva versión de MySQL). Además, PostGIS ha sido certificado en 2006 por el Open Geospatial Consortium (OGC), lo que garantiza la interoperabilidad con otros sistemas también interoperables.

PostGIS almacena la información geográfica en una columna del tipo GEOMETRY, que es diferente del homónimo "GEOMETRY" utilizado por PostgreSQL (para almacenar la geometría en formato WKB: Well-Known Binary).

4.3 Implementación y configuración de la Base de Datos

La descarga de PostgreSQL puede realizarse accediendo a la página oficial www.postgresql.org y clickeando sobre la pestaña "download" para seleccionar la versión de la aplicación a descargar.

En este sitio se obtiene toda la información necesaria para poder manejar PostgreSQL con destreza, aunque la documentación se encuentra en inglés. Para sumar alternativas, el sitio www.postgresql.org.es brinda soporte a la herramienta en habla hispana.



Las versiones instaladas para el proyecto UrbanSIG son: PostgreSQL 9.1 y PostGIS 1.5.5.

El paquete de instalación de PostgreSQL incorpora por defecto la aplicación **PgAdmin III** como gestor de base de datos. Sin embargo, esta herramienta no resultó ser del todo amigable para la manipulación de los datos geográficos (en algunas tablas espaciales el atributo espacial situado en la columna "the_geom" se visualizaba como vacío). Dada esta situación, se ha complementado el trabajo sobre la base de datos con otra herramienta, también de gestión, conocida como **Navicat Premium** (software propietario).

4.4 Puesta a punto de la base de datos de UrbanSIG

Con el análisis de requerimientos y de datos existentes, antepuesto en la Unidad 3: "Análisis y Diseño del Proyecto UrbanSIG" se confecciona el Diagrama de Entidad-Relación, ilustrado en la imagen 4.1.



Imagen 4.1: Diagrama de Entidad-Relación

4.5 Proceso para cargar las capas shapefile de la IDESF en la base de datos.

El administrador PgAdmin III de PostgreSQL que se utilizó en este proyecto, tiene una sencilla arquitectura plugin que hace cómodo el manejo de todo lo referente al archivo plugins.ini, como ser la introducción de archivos shapefile entre otras cosas. En caso de no tener instalados estos beneficios deben configurarse desde el ítem “opciones” del menú principal de pgAdminIII (en el “Anexo III: plugin Shapefile PostGIS” de este documento se detalla el procedimiento de activación del plugin).

Dada esta facilidad de pgAdminIII, se utilizó el plugin “Shape File to PostGIS Importer” para la carga de los archivos shapefile con los datos espaciales de la provincia. Esto se ilustra en la imagen 4.2.

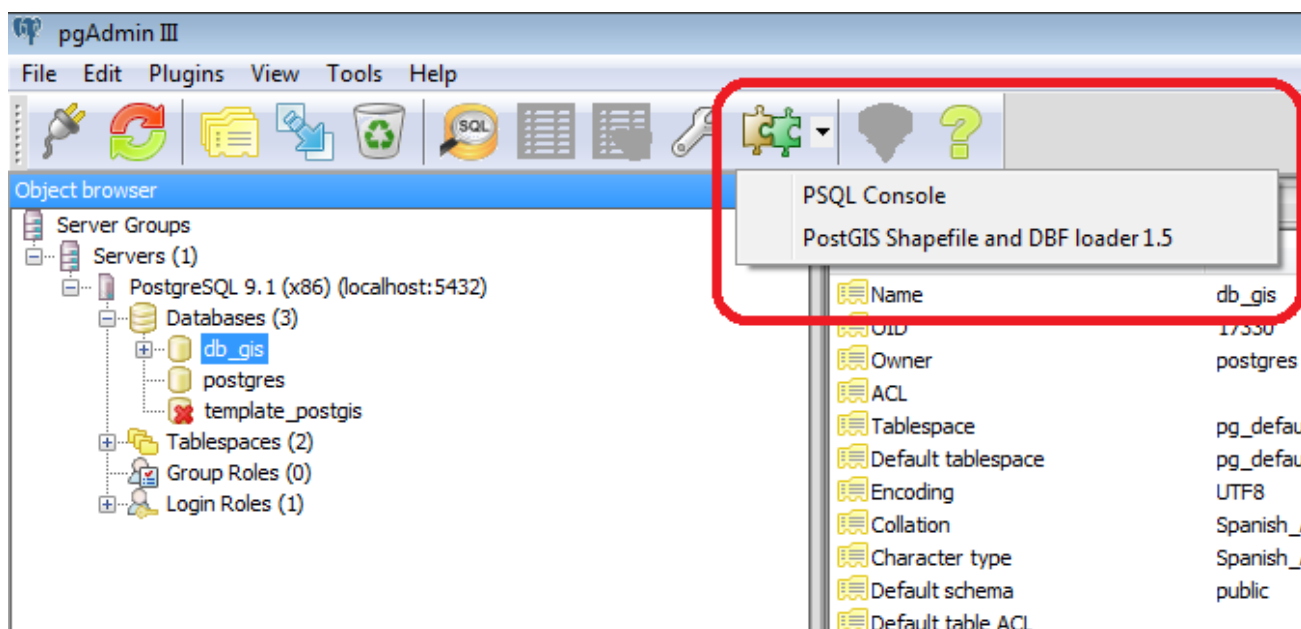


Imagen 4.2: Plugin pgAdmin III: Shape File to PostGIS Importer

El procedimiento para la carga de los archivos shapefile es el siguiente:

1. Seleccionada la opción “PostGIS Shapefile and DBF loader” del menú de plugins, completar los campos de la interfaz “Shape File to PostGIS Importer” ingresando el origen del archivo a cargar, la conexión a la base de datos espacial y los parámetros de configuración de la misma. Se puede observar esta configuración en la imagen 4.3.

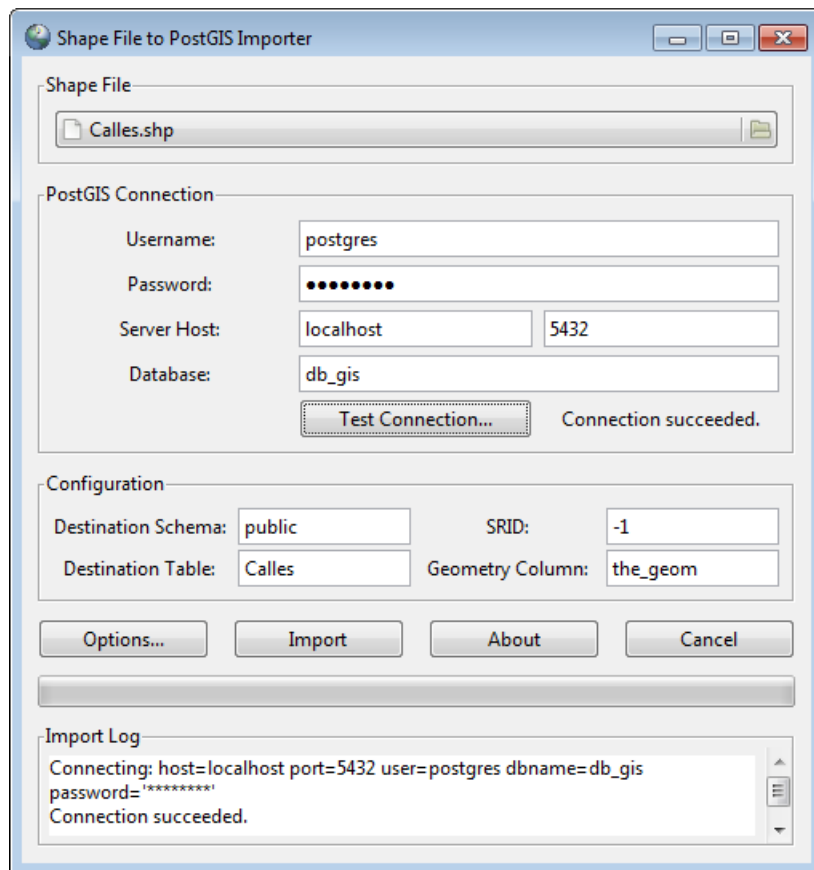


Imagen 4.3: Configuración de parámetros en la interfaz Shape File to PostGIS Importer

2. Presionar el botón “Opciones” para configurar las alternativas avanzadas. Se puede visualizar esta pantalla en la imagen 4.4.

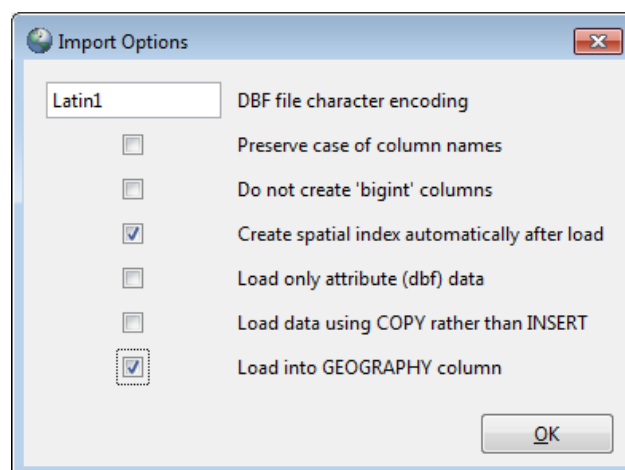


Imagen 4.4: Interfaz de opciones avanzadas del plugin PostGIS Shapefile and DBF loader



Dado que UrbanSIG trabajará en función de los datos obtenidos de la base de datos espacial, es que se necesita volcar los archivos shapefile que representan la información geográfica de la provincia de Santa Fe a la base del proyecto en PostGIS. Esto implica que los “archivos de forma” aportarán los datos y luego dejarán de usarse directamente como shapefiles. Es muy importante remarcar la obtención de los datos de una fuente confiable como ser la IDESF.

Capítulo 5: Servidores

En este capítulo se profundizará sobre los Servidores que estarán a cargo de brindar el servicio al proyecto. Por un lado, debido a que se trata de una herramienta muy popular en el entorno web, se describirá muy brevemente “Apache” como el servidor web elegido. Por otro lado, se hará hincapié en los detalles relevantes de “GeoServer” por tratarse del servidor de mapas seleccionado y a cargo de desplegar la información geográfica del sitio.

5.1 Características de los Servidores de UrbanSIG

Por las características del sistema de brindar información geográfica desde un servicio web, es necesario montar dos tipos de servidores:

Tecnología de Información	Herramienta seleccionada
Servidor web HTTP	APACHE
Servidor de Mapas	GEOSERVER

Los fundamentos de su elección se despliegan a continuación.

5.2 Tecnología de Información (TI) para el manejo de Servidores

Servidor web HTTP:

Apache es un servidor web HTTP de código abierto para plataformas Unix, Microsoft Windows, Macintosh entre otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual.

Presenta entre otras características altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociación de contenido, pero posee como debilidad la falta de una interfaz gráfica que ayude en su configuración.

Si bien Apache tiene grandes competidores (Microsoft Internet Information Services-IIS, Sun Java System Web Server de Sun Microsystems, entre otros) sigue siendo el servidor HTTP más usado y actualmente permite ejecutar sobre él importantes páginas web de características estáticas y dinámicas.

Debido a las características antepuestas, fue seleccionado Apache como servidor web http.



Fundamentalmente por las características de: software libre, popularidad y alto rendimiento conocido, se elige Apache para dar soporte web a UrbanSIG.

Servidor de Mapas:

Para la selección del servidor de mapa, en primer lugar se tuvo en cuenta lo acordado con el staff de la IDESF, el cual recomendó trabajar con el servidor “GeoServer” por las necesidades de nuestro proyecto. Cabe aclarar que actualmente ellos trabajan tanto con el servidor de mapas “Mapserver” como con “GeoServer”.

Comparando de manera resumida los dos servidores de mapas de licencia libre más usados (MapServer y GeoServer) se hallan los siguientes resultados:

- Mapserver es un proyecto más maduro (1996), mientras GeoServer es un poco más reciente (2003) pero por sus beneficios promete trascender notablemente.
- MapServer generalmente es mejor en el manejo de servicios WMS mientras GeoServer administra mejor servicios WFS.
- Una gran diferencia entre ellos es que GeoServer posee soporte para edición de datos de bancos de datos individuales a través del protocolo *WFS transactional profile (WFS-T)*, disponible para todos los formatos de datos. MapServer no lo hace.
- GeoServer es mucho más portable: puede ejecutarse en Windows, Macintosh o en Linux sin mayores modificaciones.
- MapServer trabaja con CGI (Common Gateway Interface, una importante tecnología de la World Wide Web que permite a un cliente -navegador web- solicitar datos de un programa ejecutado en un servidor web. CGI especifica un estándar para transferir datos entre el cliente y el programa), a diferencia de GeoServer que funciona en cualquier servlet contenedor de Java (JEE). Esta situación puede significar una ventaja para GeoServer, ya que existen compañías que no desean trabajar con CGI.
- GeoServer tiene una interfaz web de administración que facilita su configuración y mantenimiento. Mapserver cuenta con un archivo .map y dado un solo error en dicho file provocará directamente que no se cargue y no se levante el servicio.
- GeoServer soporta una amplia variedad de formatos de entrada: PostGIS, Shapefile, ArcSDE, Oracle, entre otros. Cuenta con soporte de formatos de salida tales como JPEG, GIF, PNG, SVG y GML y soporte completo de SLD, como definiciones del usuario (POST y GET), y como uso de configuración de estilos.
- GeoServer incluye un cliente OpenLayers integrado para previsualizar capas de datos. Soporta la publicación de datos geoespaciales para Google Earth a través del uso de enlaces de red, utilizando KML para ello. GeoServer se basa en GeoTools, una biblioteca de sistemas de información geográfica.



GeoServer es el servidor de mapa que queda seleccionado para implementar UrbanSIG por tratarse de una herramienta cuya curva de aprendizaje es suave en comparación con las otras herramientas investigadas (por ejemplo Mapserver), porque posee una interfaz de administración amigable, ideal para usuarios principiantes, es multiplataforma y de fácil mantenimiento, y además su uso ha crecido debido a que permite configurar servicios e integrarlos rápidamente con aplicaciones de mapas Web.

5.3 Implementación y configuración del servidor



GeoServer fue instalado en su versión 2.8.1 que corresponde a la versión estable más actualizada de la aplicación al momento de comenzar con el proyecto.

Una vez instalado el servidor de mapas (desde <http://geoserver.org/>), se puede acceder a su información almacenada por medio de la interfaz de inicio con el usuario y contraseña que se han establecidos durante la instalación (en nuestro caso <http://localhost:8080/geoserver/web/>). Se ilustra esta interfaz en la imagen 5.1.

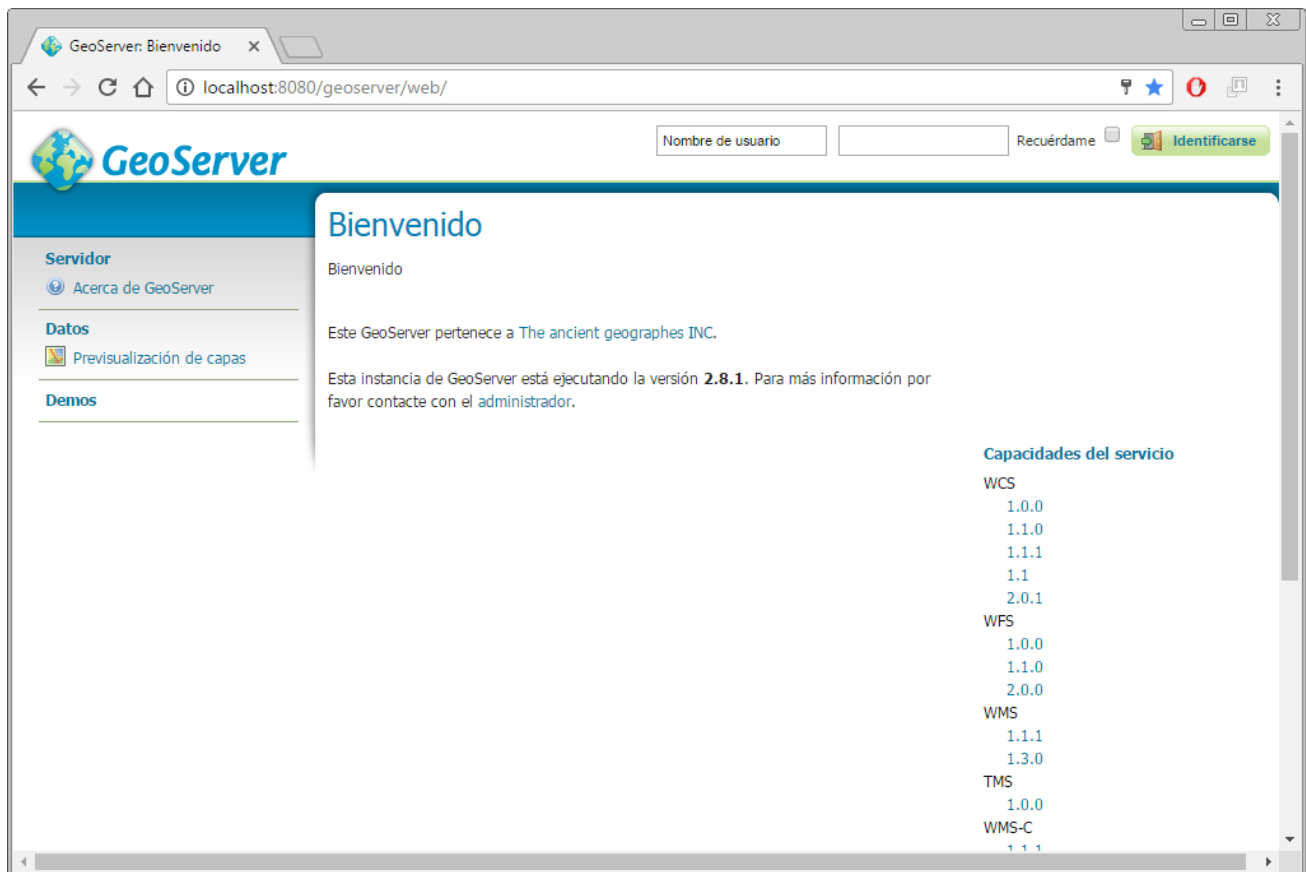


Imagen 5.1: Interfaz de GeoServer

Si el login de usuario es correcto, se accede a la pantalla de administración para la configuración del servidor.

A continuación se describen los conceptos básicos que hacen a las utilidades con las que se cuenta para realizar este trabajo fundamentalmente en la gestión de los datos:



- Servidor**
 - Estado del servidor
 - Logs de GeoServer
 - Información de contacto
 - Acerca de GeoServer
- Datos**
 - Previsualización de capas
 - Espacios de trabajo
 - Almacenes de datos
 - Capas
 - Grupos de capas
 - Estilos
- Servicios**
 - WCS
 - WFS
 - WMS
- Settings**
 - Global
 - JAI
 - Coverage Access
- Cacheado de Teselas**
 - Capas en caché
 - Valores por defecto de cacheado
 - Conjuntos de malla
 - Cuota de disco
 - BlobStores
- Seguridad**
 - Configuración
 - Identificación
 - Contraseñas
 - Usuarios, Grupos, Roles
 - Seguridad de los datos
 - Seguridad de los servicios
- Demos**
- Herramientas**

Espacios de trabajo. El área o espacio de trabajo es sólo una etiqueta, es decir una carpeta lógica la cual agrupa la información relacionada que el usuario administrador pretende organizar.

Almacenes de Datos. A cada origen de datos se lo denomina “repositorio” o “almacén de datos”. Los mismos pueden estar compuestos por un directorio completo de archivos shapefile o directamente una instancia a una base de datos espacial. Para el primer caso se configura el repositorio ingresando la ruta al directorio, mientras que para la segunda alternativa se requerirá del ingreso de los parámetros y creación de una conexión a la base de datos interviniente.

Capas. Cada archivo shapefile individual, o una tabla de base de datos espacial, se considera una "capa".

Grupos de Capa. Las capas múltiples se pueden enlazar en grupos, que luego pueden ser referenciados por un nombre. Útil para crear mapas de base u otros productos cartográficos que se componen de múltiples capas.

Estilos. Un estilo se aplica a una capa para crear una salida cartográfica. El resultado podría ser una imagen, un archivo KML, o un formato de estilo (por ejemplo SVG) capaz de proporcionar un modo de visualización de datos para los usuarios finales.

5.4 Puesta a punto del servidor de mapas para UrbanSIG

Para poner en funcionamiento GeoServer como servidor de mapas de UrbanSIG fue necesario seguir los siguientes pasos:

1. Crear un “Espacio de Trabajo” default para el proyecto. Se ilustra en la imagen 5.2.



Imagen 5.2: Espacios de trabajo en GeoServer

2. Crear un único “Almacén de Datos”. Esta opción corresponde a la conexión del servidor con la base de datos db_gis de PostGIS. Se puede observar en la imagen 5.3.



Imagen 5.3: Almacenes de datos en GeoServer

Luego de seleccionar “Agregar nuevo almacén”, el siguiente paso es completar la interfaz de alta de la conexión. Si todos los parámetros se ingresan correctamente, el vínculo entre el servidor de mapas y la base de datos espacial se realiza en forma exitosa. Se muestra esta interfaz en la imagen 5.4.

Nuevo origen de datos vectoriales

Agregar un nuevo origen de datos vectoriales

PostGIS

PostGIS Database

Información básica del almacén

Espacio de trabajo *

urbansig

Nombre del origen de datos *

db_gis

Descripción

base de datos Urban SIG

Habilitado

Parámetros de conexión

dbtype *

postgis

host *

localhost

port *

5432

database

schema

public

user *

admin

passwd

Espacio de nombres *

urbansig

Expose primary keys

max connections

10

min connections

1

fetch size

1000

Connection timeout

20

validate connections

Test while idle

Evictor run periodicity

300

Max connection idle time

300

Evictor tests per run

3

Primary key metadata table

Session startup SQL

Session close-up SQL

Loose bbox

Estimated extends

preparedStatements

Max open prepared statements

50

encode functions

Support on the fly geometry simplification

create database

create database params

Guardar

Cancelar

Imagen 5.4: Interfaz de “Nuevo origen de datos vectoriales” en GeoServer

3. Crear una “Capa” por cada una de las tablas espaciales de la base de datos db_gis. Se ilustra en la imagen 5.5.

Previsualización de capas

Despliega todas las capas configuradas en GeoServer y proporciona una vista previa en varios formatos.

Resultados 1 a 21 (de un total de 21 ítems)

Tipo	Nombre	Título	Formatos habituales	Todos los formatos
<input type="checkbox"/>	urbansig:autopista	autopista	OpenLayers KML GML	Seleccionar una <input type="button" value="v"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	urbansig:calles	calles	OpenLayers KML GML	Seleccionar una <input type="button" value="v"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	urbansig:comunales	comunales	OpenLayers KML GML	Seleccionar una <input type="button" value="v"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	urbansig:departamento	departamento	OpenLayers KML GML	Seleccionar una <input type="button" value="v"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	urbansig:fondo_calles	fondo_calles	OpenLayers KML GML	Seleccionar una <input type="button" value="v"/>
<input type="checkbox"/>	urbansig:localypar	localypar	OpenLayers KML GML	Seleccionar una <input type="button" value="v"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	urbansig:manzanas_ipecc	manzanas_ipecc	OpenLayers KML GML	Seleccionar una <input type="button" value="v"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	urbansig:provincia	provincia	OpenLayers KML GML	Seleccionar una <input type="button" value="v"/>
<input type="checkbox"/>	urbansig:reporte1	urbansig_reporte1	OpenLayers KML GML	Seleccionar una <input type="button" value="v"/>
<input type="checkbox"/>	urbansig:reporte2	urbansig_reporte2	OpenLayers KML GML	Seleccionar una <input type="button" value="v"/>
<input type="checkbox"/>	urbansig:reporte3	urbansig_reporte3	OpenLayers KML GML	Seleccionar una <input type="button" value="v"/>
<input type="checkbox"/>	urbansig:reporte4	urbansig_reporte4	OpenLayers KML GML	Seleccionar una <input type="button" value="v"/>
<input type="checkbox"/>	urbansig:reporte5	urbansig_reporte5	OpenLayers KML GML	Seleccionar una <input type="button" value="v"/>
<input type="checkbox"/>	urbansig:reporte6	urbansig_reporte6	OpenLayers KML GML	Seleccionar una <input type="button" value="v"/>
<input type="checkbox"/>	urbansig:reporte7	urbansig_reporte7	OpenLayers KML GML	Seleccionar una <input type="button" value="v"/>

Imagen 5.5: Capas en GeoServer

De manera similar que para crear el “almacén”, para crear una “capa” basta con seleccionar la opción “Agregar nuevo recurso” y completar la interfaz de alta, en este caso organizada en dos pestañas. Una de ellas es “Datos” (ver imagen 5.6), para el ingreso de los parámetros obligatorios y más relevantes de la capa, y luego “Publicación” (ver imagen 5.7), donde se configura el estilo, es decir su exposición gráfica.

urbansig:departamento

Configure el recurso y la información de publicación para esta capa

Datos | **Publicación** | Dimensiones | Cacheado de Teselas

Información básica del recurso

Nombre

 Habilitado
 Anunciado

Título

Sistema de referencia de coordenadas

SRS nativo
 ...

SRS declarado
 [EPSG:POSGAR 94 / Argentina 5...](#)

Gestión de SRC
 ▼

Encuadres

Encuadre nativo

Min X	Min Y	Máx X	Máx Y
5.234.738,72	6.191.670,61	5.609.139,927694	6.903.567,772162

Calcular desde los datos

Encuadre Lat/Lon

Min X	Min Y	Máx X	Máx Y
-62,883947030520	-34,420285954458	-58,812869079747	-27,973181397448

Calcular desde el encuadre nativo

Control de geometrías curvas

Geometrías lineales pueden contener arcos circulares

Tolerancia de linealización (útil sólo si sus datos contienen geometrías curvas)

Detalles del Feature Type

Propiedad	Tipo	Nulo permitido	Ocurrencias mín/más
gid	Integer	false	1/1
nombre	String	true	0/1
sup_km2	BigDecimal	true	0/1
codigo	String	true	0/1
the_geom	MultiPolygon	true	0/1

Imagen 5.6: Pestaña "Datos"; ingreso de los parámetros obligatorios y más relevantes de la capa.

urbansig:departamento

Configure el recurso y la información de publicación para esta capa

Datos	Publicación	Dimensiones	Cacheado de Teselas
-------	--------------------	-------------	---------------------

Configuración de HTTP

Cabeceras de respuesta de caché

Tiempo de caché (segundos)

Configuración de WFS

Límite de número de features por consulta

Máximo número de decimales

Omitir NumberMatched

Omitir el conteo del atributo numberMatched

Códigos SRS extra para generar las capacidades WFS

Anular la lista SRS amplia de WFS

Configuración WMS

Interrogable

Opaco

Estilo por defecto

Estilos adicionales

Imagen 5.7: Pestaña "Publicación"; estilo de la capa.

4. Crear un "estilo" (formato de colores, líneas, tamaños, etc) por cada una de las capas configuradas en el paso anterior. Se ilustra en la imagen 5.8.

Estilos

Gestionar los estilos publicados por GeoServer

- [+ Agregar un nuevo estilo](#)
- [- Eliminar los estilos seleccionados](#)

<< < 1 2 > >> Resultados 1 a 25 (de un total de 42 ítems)

<input type="checkbox"/> Nombre del estilo	Espacio de trabajo
<input type="checkbox"/> burg	
<input type="checkbox"/> capitals	
<input type="checkbox"/> cite_lakes	

Imagen 5.8: ABM de GeoServer para la gestión de Estilos

El elemento “estilo” no escapa al cómodo procedimiento con el que GeoServer da de alta a sus componentes debido a la flexibilidad que le proporciona tener una GUI de administración. Es decir que, para este caso, crear un diseño a una capa implica seleccionar la opción “Agregar un nuevo estilo” y completar la interfaz de alta de este elemento. Se puede observar esta interfaz en la imagen 5.9.

Editor de estilos

Editar el estilo SLD actual. El editor puede proporcionar realce de sintaxis y ser expandido a pantalla completa. Presione el botón “Validar” para verificar la validez del documento SLD.

Nombre
urbansig_departamento

Espacio de trabajo
▼

Formato
SLD ⓘ El formato es editable solamente para nuevos estilos

Generate a default style
Seleccione uno ▼ Generate ...

Copiar de un estilo existente
Seleccione uno ▼ Copiar...

12pt ▼

```
1 <StyledLayerDescriptor xmlns="http://www.opengis.net/sld" xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
2 xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" version="1.0.0"
3 xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld StyledLayerDescriptor.xsd">
4   <NamedLayer>
5     <Name>urbansig_departamento</Name>
6     <UserStyle>
7       <Title>urbansig: departamentos</Title>
8       <FeatureTypeStyle>
9         <Rule>
10          <PolygonSymbolizer>
11            <Fill>
12              <CssParameter name="fill">#FFE4C4</CssParameter>
13              <CssParameter name="fill-opacity">0.5</CssParameter>
14            </Fill>
15            <Stroke>
16              <CssParameter name="stroke">#F4A460</CssParameter>
17              <CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
18            </Stroke>
19          </PolygonSymbolizer>
20        </Rule>
21      </FeatureTypeStyle>
22      <FeatureTypeStyle>
23        <Rule>
24          <MaxScaleDenominator>433000</MaxScaleDenominator>
25          <PolygonSymbolizer>
26            <Fill>
27              <CssParameter name="fill">#FFE4C4</CssParameter>
```

Archivo de estilo
Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado Subir...

Validar Previsualización de leyenda Enviar Cancelar

Imagen 5.9: Editor de estilo de la capa

Para el escenario mencionado, el servidor de mapas cuenta con dos opciones para la creación de un estilo: la primera es ingresar el código siguiendo la sintaxis XML, con la alternativa de copiar uno existente para tomarlo como ejemplo; y como segunda opción directamente importar un archivo en formato SLD (Style Layer Descriptor) evitando el complejo tipeo en la pantalla de la sintaxis requerida.

Es importante mencionar que GeoServer además de permitir crear estilos, posee modelos predefinidos para representar polígonos, líneas y puntos incluso identificándolos como superficies, rutas, capitales, entre otros. Estos son los estilos que el usuario puede considerar como ejemplo y también modificarlos si prefiere colorear sus layer de manera personalizada.

Es decir que una capa puede ser visualizada a partir de la biblioteca OpenLayers en tres formatos: “sin estilo” (geometrías en color gris), “con un estilo predefinido por GeoServer y asignado por el

usuario" (puntos, líneas y polígonos con algunos colores formas) o "con un estilo personalizado y establecido por el usuario" (variedad absoluta en colores, tamaños y formas).

Para la definición de estilos personalizados se utiliza un lenguaje de marcado basado en XML llamado Styled Layer Descriptor (SLD). Las líneas (una dimensión espacial) definen el estilo sólo por un borde (también conocido como "stroke"). Los polígonos (dos dimensiones espaciales) agregan un relleno para su interior por medio de texturas o colores sólidos (también conocido como "fill"). Los puntos, a pesar de que carecen de dimensión, poseen un estilo para borde y relleno, y pueden incluir un diseño más elaborado especificando formas conocidas como ser círculos, cuadrados, estrellas, e incluso gráficos personalizados o texto.



Tanto las capas de información georreferenciada obtenidas de la IDESF (por ejemplo departamentos, localidades, etc.) como las capas estadísticas que obtienen información georreferenciada por medio de consultas y cotejamientos en la base de datos con la información alfanumérica, utilizan estilos creados directamente en XML para la representación de rangos y variantes de la consulta. Para crear los estilos se utilizó una facilidad de GeoServer que ofrece ejemplos atractivos diseñados para que puedan ser adaptados a diferentes contextos en la definición de estilos personalizados por el usuario: el "Cookbook". Esta alternativa SLD es una colección de "recetas" para la creación de tipología variada de estilos de mapa.

5.5 Capas SQL en GeoServer

GeoServer siempre se ha caracterizado por trabajar exitosamente en la publicación de tablas de base plana perteneciente al repositorio de datos del cual obtiene su información espacial. A partir de la versión 2.1.0 se puede crear una capa directamente de una consulta SQL y las definiciones de consulta se puede parametrizar para crear consultas dinámicas sobre la marcha. Estos parámetros pueden ser restringidos con las expresiones regulares para evitar falencias de seguridad con la incorporación de SQL.

Procedimiento para crear una "vista" en GeoServer:

El primer paso consiste en acceder a la gestión de "Capas" (en inglés Layers), seleccionar "Crear nueva" y desviar el procedimiento de carga de una capa tradicional por medio de la opción "Configurar una vista SQL" que permitirá el ingreso de la consulta a la base de datos. Se puede observar en la imagen 5.10.

Nueva capa

Agregar nueva capa

Agregar capa de

Puede crear un nuevo feature type configurando manualmente los nombres y tipos de atributos. [Crear nuevo feature type...](#)

En bases de datos también puede crear un nuevo feature type configurando una sentencia SQL nativa.

[Configurar nueva vista SQL...](#)

Esta es una lista de los recursos contenidos en el almacén 'db_gis'. Haga click sobre la capa que desea configurar.

<< < 1 2 > >> Resultados 0 a 0 (de un total de 0 ítems)

Publicada	Capa con espacio de nombres y prefijo	Acción
✓	autopista	Publicar de nuevo
✓	cabeceras	Publicar de nuevo
✓	calles	Publicar de nuevo

Imagen 5.10: ABM de GeoServer para la creación de una vista SQL

Luego, GeoServer propone una interfaz para completar el nombre de la vista y la consulta SQL propiamente dicha. Realizado lo antepuesto y tras “refrescar” la pantalla, se exhiben en las tablas inferiores de la interfaz, los parámetros en caso de que los hubiese y los atributos de la tabla resultantes de la consulta SQL. Se ilustra en la imagen 5.11.

Editar vista SQL

Actualizar la definición de la vista SQL y sus metadatos

Nombre de la vista

urbansig_reporte1

Sentencia SQL

```
select thegeom, localidad, sexo_victima, sexo_sospechoso, id, fecha_carga,
fecha_hecho, edad_victima, edad_sospechoso, calificacion_hecho, clasificacion_hecho from denuncia where (CASE WHEN
%localidad% is null THEN true ELSE localidad=%localidad% END) and (CASE WHEN %sexo_victima% is null THEN true ELSE
sexo_victima=%sexo_victima% END) and (CASE WHEN %sexo_sospechoso% is null THEN true ELSE
sexo_sospechoso=%sexo_sospechoso% END) and (CASE WHEN %edad_victima_entre% is null THEN true ELSE edad_victima >=
%edad_victima_entre% END) and (CASE WHEN %edad_victima_y% is null THEN true ELSE edad_victima <= %edad_victima_y% END)
and (CASE WHEN %edad_sospechoso_entre% is null THEN true ELSE edad_sospechoso >= %edad_sospechoso_entre% END) and
(CASE WHEN %edad_sospechoso_y% is null THEN true ELSE edad_sospechoso <= %edad_sospechoso_y% END) and (CASE WHEN
%calificacion_hecho% is null THEN true ELSE calificacion_hecho=%calificacion_hecho% END) and (CASE WHEN %fecha_inicio%
is null THEN true ELSE fecha_hecho >= to_timestamp(%fecha_inicio%, 'YYYYMMDDHH24MISS') END) and (CASE WHEN %fecha_fin%
is null THEN true ELSE fecha_hecho <= to_timestamp(%fecha_fin%, 'YYYYMMDDHH24MISS') END)
and (CASE WHEN %relacion_autor% is null THEN true ELSE relacion_con_el_autor=%relacion_autor% END) and (CASE WHEN
%altura_sospechoso% is null THEN true ELSE altura_sospechoso=%altura_sospechoso% END) and (CASE WHEN
%contextura_sospechoso% is null THEN true ELSE contextura_sospechoso=%contextura_sospechoso% END) and (CASE WHEN
%color_piel% is null THEN true ELSE color_piel_sospechoso=%color_piel% END) and (CASE WHEN %color_ojos% is null THEN
true ELSE color_ojos_sospechoso=%color_ojos% END) and (CASE WHEN %color_nelo% is null THEN true ELSE
```

Parámetros de la vista SQL

Averiguar parámetros a partir del SQL Agregar parámetro Eliminar seleccionados

<input type="checkbox"/> Nombre	Valor por defecto	Validar la expresión regular
<input type="checkbox"/> edad_victima_entre	NULL	^[w/d/s]+S
<input type="checkbox"/> fecha_inicio	NULL	
<input type="checkbox"/> contextura_sospechoso	NULL	
<input type="checkbox"/> sexo_victima	NULL	
<input type="checkbox"/> color_ojos	NULL	

Atributos

Refrescar Averiguar tipo de geometría e identificador de CRS

Nombre	Tipo	SRID
thegeom	Point	22185
localidad	Integer	
sexo_victima	String	
sexo_sospechoso	String	
id	Integer	

Imagen 5.11: Proceso de definición y carga de una vista SQL en GeoServer. En 1° tabla: Parámetros; en la 2° tabla: Atributos.

Concluidas estas tareas ya se dispone de una nueva estructura de datos espaciales que responde a características específicas solicitadas por la consulta SQL. El siguiente paso es directamente completar los atributos de “Capa” (pestañas “Datos” y “Publicación”) tal como se realizó para aquellas capas obtenidas desde los datos espaciales sin criterio de selección (las capas tradicionales).

Debido a la previa selección de un almacén de base de datos, en este caso db_gis, la consulta SQL deberá responder sin inconvenientes con el resultado esperado si se trata de una sentencia de sintaxis y semántica SQL correcta. La misma se realizará sobre las tablas de la base de datos db_gis, expuestas por GeoServer desde su conexión a PostGIS.

Atributos en una “vista” en GeoServer:

Luego de ingresar la sintaxis SQL y refrescar la pantalla, GeoServer identificará los atributos intervinientes solicitados en la cláusula “select”. Con los mismos completará la tabla correspondiente e ingresará de forma automática, si es que logra identificarlos, el tipo de geometría y SRID nativo de la columna espacial, asimismo como el atributo considerado identificador de la tabla. Es importante verificar que estos datos estén completos y en forma correcta para que la capa espacial consecuente de la consulta SQL resulte acorde al escenario geográfico con el que se está trabajando; en este caso EPSG:22185. Se muestra en la imagen 5.12.

Sentencia SQL

```
Select thegeom, localidad, sexo_victima, sexo_sospechoso, id, fecha_carga, fecha_hecho, edad_victima, edad_sospechoso, calificacion_hecho, clasificacion_hecho from denuncia where (CASE WHEN %localidad% is null THEN true ELSE localidad=%localidad% END) and (CASE WHEN %sexo_victima% is null THEN true ELSE sexo_victima=%sexo_victima% END) and (CASE WHEN %sexo_sospechoso% is null THEN true ELSE
```

Atributos

Refrescar Averiguar tipo de geometría e identificador de CRS

Nombre	Tipo	SRID	Identific
thegeom	Point	22185	<input type="checkbox"/>
localidad	Integer		<input type="checkbox"/>
sexo_victima	String		<input type="checkbox"/>
sexo_sospechoso	String		<input type="checkbox"/>
id	Integer		<input type="checkbox"/>
fecha_carga	Timestamp		<input type="checkbox"/>
fecha_hecho	Timestamp		<input type="checkbox"/>
edad_victima	Integer		<input type="checkbox"/>
edad_sospechoso	Integer		<input type="checkbox"/>
calificacion_hecho	Integer		<input type="checkbox"/>
clasificacion_hecho	Integer		<input type="checkbox"/>

Guardar Cancelar

Imagen 5.12: Tabla de atributos en función de la cláusula “select” ingresada en la consulta SQL desde la interfaz de administración de GeoServer.

Parámetros en una “vista” en GeoServer:

Una vista SQL parametrizada es utilizada para cubrir los casos en donde se necesita flexibilidad en la sintaxis SQL. Es decir que se trabaja con una consulta dinámica en la que algunos de los valores que forman parte de la misma pueden variar, estos son parámetros. Para el caso del proyecto, el valor que se le asigne a cada parámetro dependerá de lo que el usuario seleccione en la interfaz web de UrbanSIG en función de lo que pretenda representar en el mapa de la provincia sobre temas de seguridad.

Un parámetro dentro de la consulta SQL debe ser identificado por dos signos porcentaje (%), uno antes y otro después del nombre con el que se lo reconocerá. El valor a almacenar puede tener una asignación default, y siempre contener una expresión de validación regular.

Considerando el escenario de la interfaz de creación de una vista como se describió previamente y habiendo ingresado la consulta SQL, los parámetros pueden ser especificados de dos maneras: en forma manual con la opción “Agregar parámetro”, o por medio de la interpretación de GeoServer

presionando la opción "Averiguar parámetros a partir del SQL". El resultado para este último caso será una tabla completa con nombres y algunas expresiones de validación por defecto. Se puede observar en la imagen 5.13.

Sentencia SQL

```
Select thegeom, localidad, sexo_victima, sexo_sospechoso, id, fecha_carga,
fecha_hecho,edad_victima,edad_sospechoso,calificacion_hecho,clasificacion_hecho from denuncia where (CASE WHEN %localidad% is null THEN true ELSE
localidad=%localidad% END) and (CASE WHEN %sexo_victima% is null THEN true ELSE sexo_victima=%sexo_victima% END) and (CASE WHEN %sexo_sospechoso%
is null THEN true ELSE sexo_sospechoso=%sexo_sospechoso% END) and (CASE WHEN %edad_victima_entre% is null THEN true ELSE edad_victima >=
%edad_victima_entre% END) and (CASE WHEN %edad_victima_y% is null THEN true ELSE edad_victima <= %edad_victima_y% END) and (CASE WHEN
%edad_sospechoso_entre% is null THEN true ELSE edad_sospechoso >= %edad_sospechoso_entre% END) and (CASE WHEN %edad_sospechoso_y% is null THEN
true ELSE edad_sospechoso <= %edad_sospechoso_y% END) and (CASE WHEN %calificacion_hecho% is null THEN true ELSE
calificacion_hecho=%calificacion_hecho% END) and (CASE WHEN %fecha_inicio% is null THEN true ELSE fecha_hecho >=
to_timestamp(%fecha_inicio%, 'YYYYMMDDHH24MISS') END) and (CASE WHEN %fecha_fin% is null THEN true ELSE fecha_hecho <=
to_timestamp(%fecha_fin%, 'YYYYMMDDHH24MISS') END)
and (CASE WHEN %relacion_autor% is null THEN true ELSE relacion_con_el_autor=%relacion_autor% END) and (CASE WHEN %altura_sospechoso% is null THEN
true ELSE altura_sospechoso=%altura_sospechoso% END) and (CASE WHEN %contextura_sospechoso% is null THEN true ELSE
contextura_sospechoso=%contextura_sospechoso% END) and (CASE WHEN %color_piel% is null THEN true ELSE color_piel_sospechoso=%color_piel% END) and
(CASE WHEN %color_ojos% is null THEN true ELSE color_ojos_sospechoso=%color_ojos% END) and (CASE WHEN %color_pelo% is null THEN true ELSE
color_pelo_sospechoso=%color_pelo% END) and (CASE WHEN %largo_pelo% is null THEN true ELSE largo_pelo_sospechoso=%largo_pelo% END) and (CASE WHEN
%vello_facial% is null THEN true ELSE vello_facial_sospechoso=%vello_facial% END)
```

Parámetros de la vista SQL

Averiguar parámetros a partir del SQL Agregar parámetro Eliminar seleccionados

<input type="checkbox"/> Nombre	Valor por defecto	Validar la expresión regular
<input type="checkbox"/> edad_victima_entre	NULL	^[w\d\s]+S
<input type="checkbox"/> fecha_inicio	NULL	
<input type="checkbox"/> contextura_sospechoso	NULL	
<input type="checkbox"/> sexo_victima	NULL	
<input type="checkbox"/> color_ojos	NULL	
<input type="checkbox"/> color_pelo	NULL	
<input type="checkbox"/> relacion_autor	NULL	
<input type="checkbox"/> edad_sospechoso_entre	NULL	^[w\d\s]+S
<input type="checkbox"/> fecha_fin	NULL	
<input type="checkbox"/> vello_facial	NULL	
<input type="checkbox"/> largo_pelo	NULL	
<input type="checkbox"/> sexo_sospechoso	NULL	
<input type="checkbox"/> localidad	NULL	^[w\d\s]+S
<input type="checkbox"/> calificacion_hecho	NULL	^[w\d\s]+S
<input type="checkbox"/> altura_sospechoso	NULL	^[w\d\s]+S
<input type="checkbox"/> color_piel	NULL	
<input type="checkbox"/> edad_sospechoso_y	NULL	^[w\d\s]+S
<input type="checkbox"/> edad_victima_y	NULL	^[w\d\s]+S

Imagen 5.13: Tabla de parámetros en función de la cláusula "where" ingresada en la consulta SQL desde la interfaz de administración de GeoServer.

Concluida la vista parametrizada y almacenada como una capa más dentro del servidor de mapas, es posible hacer uso de la misma mediante el agregado de un nuevo parámetro ("viewparams") en el momento de utilizar el servicio WMS. Esto corresponde a la solicitud GetMap realizada desde OpenLayers siguiendo su estructura de conjunto de pares clave/valor.

Ejemplo para el manejo de los parámetros desde OpenLayers en la consulta GetMap

```
Capa = new OpenLayers.Layer.WMS ("titulo de la capa", "url", {layers: 'nombre de
la capa', format:'image/jpeg', transparent:true... etc}, {isBaseLayer:false,
..etc});
Capa.mergeNewParams({viewparams:"nombre parametro: valor"});
```

En el "Anexo IV - Bibliotecas JavaScript para la visualización de mapas" se brinda más información sobre OpenLayers, Ext Js y GeoExt.



El procedimiento de consultas parametrizadas brindadas por GeoServer, le permite al usuario obtener la estadística de seguridad cotejada con la información geográfica y finalmente representada en un mapa; siempre en función de los parámetros ingresados desde la interfaz web de UrbanSIG.

5.6 Caché de capas: GeoWebCache

Como se mencionó en la sección 2.8, los mapas producidos por el servicio WMS se generan normalmente en un formato de imagen como PNG, GIF o JPEG. Esta generación de imágenes a partir de datos geográficos consume tiempo de procesamiento. Por ello es conveniente guardar en el almacenamiento del cliente las imágenes cuando se generan por primera vez, para que cuando se quiera volver a visualizar el mapa, sean accedidas en vez de volver a generarse. Esta memoria se conoce como memoria caché. Este almacenamiento de imágenes de mapas se realiza en mosaicos. Cada nivel de zoom del mapa se divide en mosaicos, como muestra la imagen 5.14.

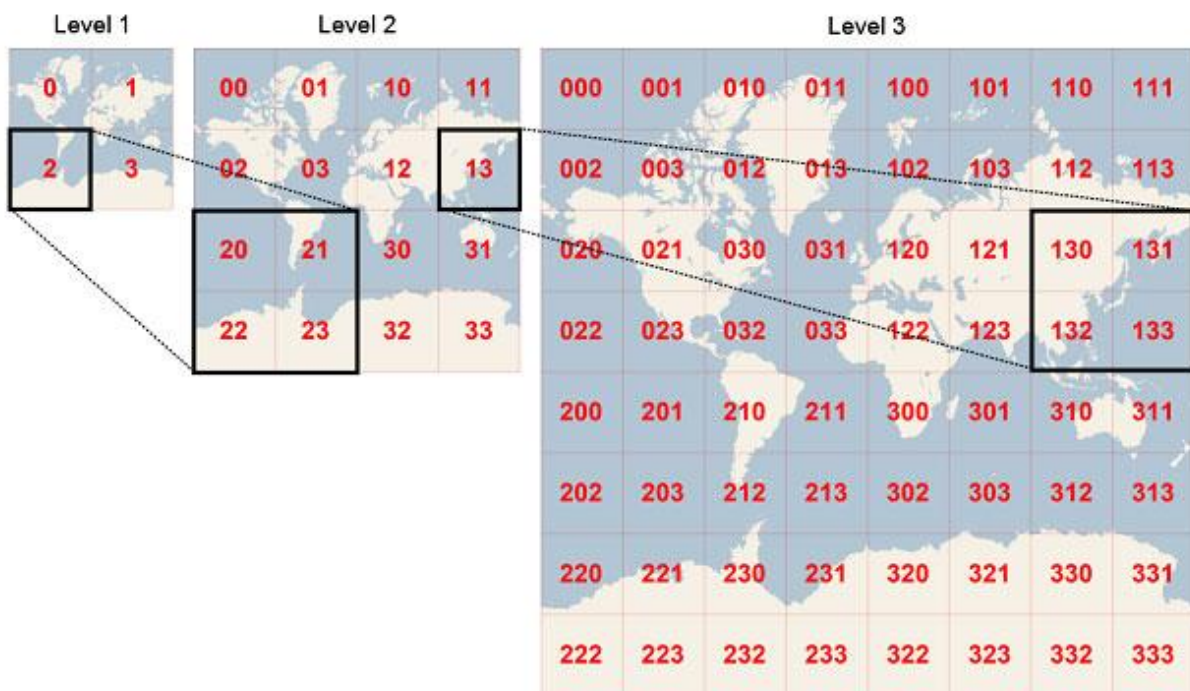


Imagen 5.14: Ejemplo de división de un mapa en mosaicos.
[Fuente: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb259689.aspx>]

GeoWebCache es un servidor de mosaicos. Se ejecuta como un proxy entre un cliente de mapas y un servidor de mapas, almacenando los mosaicos a medida que se solicitan, eliminando el procesamiento redundante de solicitudes y ahorrando grandes cantidades de tiempo de cómputo. GeoWebCache está integrado con GeoServer, aunque también está disponible como un producto independiente para su uso con otros servidores de mapas. En la imagen 5.15 se observan las principales opciones del caché de capas.

Cacheado de Teselas

- Capas en caché
- Valores por defecto de cacheado
- Conjuntos de malla
- Cuota de disco
- BlobStores

Imagen 5.15: Opciones de GeoWebCache en la interfaz de GeoServer

Capas en caché: Esta pantalla permite gestionar las capas caché publicadas por el GeoWebCache integrado. Por cada capa se muestra la cuota utilizada y disponible de almacenamiento en disco para el caché, el blobstore utilizado para guardar la información, la habilitación o no para el cacheado, opciones de previsualización de la capa y opciones de pre-generar o borrar el caché, como muestra la imagen 5.16.

<input type="checkbox"/>	Tipo	Nombre	Límite de cuota	Cuota utilizada	BlobStore	Habilitado	Previsualización	Acciones
<input type="checkbox"/>		urbansig:manzanas_ipec	N/A	55,71 MB	usig	✓	Seleccione una ▼	Pregeneración/Borrado Vacío
<input type="checkbox"/>		urbansig:denuncia	N/A	0,0 B	usig	✓	Seleccione una ▼	Pregeneración/Borrado Vacío
<input type="checkbox"/>		urbansig:visualizacionDenuncia	N/A	0,0 B	usig	✓	Seleccione una ▼	Pregeneración/Borrado Vacío
<input type="checkbox"/>		urbansig:localypar	N/A	18,76 MB	usig	✓	Seleccione una ▼	Pregeneración/Borrado Vacío
<input type="checkbox"/>		urbansig:rutasprov	N/A	2,15 MB	usig	✓	Seleccione una ▼	Pregeneración/Borrado Vacío
<input type="checkbox"/>		urbansig:autopista	N/A	2,07 MB	usig	✓	Seleccione una ▼	Pregeneración/Borrado Vacío
<input type="checkbox"/>		urbansig:fondo_calles	N/A	35,31 MB	usig	✓	Seleccione una ▼	Pregeneración/Borrado Vacío

Imagen 5.16: Pantalla de "Capas en caché"

Valores por defecto de cacheado: En esta página se muestran las opciones de configuración global para la funcionalidad de cacheado de capas, como los servicios a habilitar para el manejo del caché, formatos de imagen a almacenar, configuración de las mallas (gridset), entre otros. El caché de capas puede configurarse mediante integración directa con el WMS de GeoServer o apuntar el cliente directamente a GeoWebCache. El primer método posee considerable complejidad por lo que decidimos utilizar el segundo método. Para apuntar el cliente a GeoWebCache se modifica la URL de las llamadas WMS (se añade "/gwc/service/wms", en nuestro caso queda "http://localhost:8080/geoserver/gwc/service/wms") y se agrega "<fullWMS>true</fullWMS>" en el archivo de configuración "geowebcache.xml".

Conjuntos de malla: Aquí se muestran los gridset del servidor. Se pueden crear nuevos gridset y ver la información de los gridset actuales, como su nombre, SRC, dimensión en píxeles del mosaico, niveles de zoom y uso del disco, como muestra la imagen 5.17.

<input type="checkbox"/>	GridSet	SRC	Dimensiones de la celdilla	Niveles de zoom	Uso del disco	
<input type="checkbox"/>	EPSG:4326	EPSG:4326	256 x 256	22	219,06 MB	Crear una copia
<input type="checkbox"/>	GoogleCRS84Quad	EPSG:4326	256 x 256	19	0,0 B	Crear una copia
<input type="checkbox"/>	EPSG:900913	EPSG:900913	256 x 256	31	0,0 B	Crear una copia
<input type="checkbox"/>	GlobalCRS84Scale	EPSG:4326	256 x 256	21	0,0 B	Crear una copia

Imagen 5.17: Pantalla de "Conjuntos de malla"

Cuota del disco: Aquí se habilita o deshabilita el límite de uso de disco para el cacheado. En caso de habilitarse, se debe definir el tamaño máximo del caché, la política de eliminación de datos en caso de completarse la cuota, entre otras opciones, como muestra la imagen 5.18. Si no se habilita la cuota de disco, no se elimina ninguna imagen, pero se corre el riesgo de llenar el almacenamiento del sistema.

Cuota de disco

Habilitar límites de cuota


Verificar si la cuota de disco del cache se ha excedido cada:

segundos

(Última comprobación: hace 0 s.)

Establecer el tamaño máximo del cache:

GiB ▼

 Utilizado 219,18 MB de 2,0 GB disponibles.

Cuando se fuerza el límite de cuota de disco, eliminar primero los tiles que son:

- Menos frecuentemente utilizadas
- Menos recientemente utilizadas

Tipo de cuota de almacenamiento en disco

Imagen 5.18: Pantalla de "Cuota de disco"

BlobStores: Nos permite configurar cómo y dónde GeoWebCache almacenará sus datos por capa. Esta página nos permite definir los diferentes BlobStores presentes en el sistema (se pueden crear, modificar y eliminar). Por defecto el caché se guarda en la carpeta `\data_dir\gwc`.

Capítulo 6: Aplicación UrbanSIG

6.1 Tomar mejores decisiones con un SIG

El viejo refrán "mejor información lleva a mejores decisiones" se cumple tanto para un SIG como para otros sistemas de información. Un SIG, sin embargo, no es un sistema automático de toma de decisiones, pero es una herramienta para consultar, analizar y mapear datos como soporte del proceso de toma de decisiones. La información puede presentarse sucinta y claramente en la forma de un mapa e informe respectivo, permitiendo a los tomadores de decisiones enfocarse en los temas reales más que en tratar de entender los datos.

6.2 Sobre el desarrollo de la aplicación

Como se mencionó anteriormente, se trabajó con la metodología iterativa incremental, la cual se divide en diferentes etapas en las que se va logrando un avance en el desarrollo del sistema de manera constante. Las etapas se definieron en la Sección 3. 1. Ahora se presentarán en detalle cada una de las iteraciones.

6.2.1 Aplicación de la metodología seleccionada

Primera iteración

- Desarrollo del mecanismo para la conexión a la base de datos.
- Desarrollo de formularios para la carga, listado, visualización y búsqueda avanzada de denuncias (Casos de uso N° 06-10). Se ilustran ejemplos en las imágenes 6.1 y 6.2.

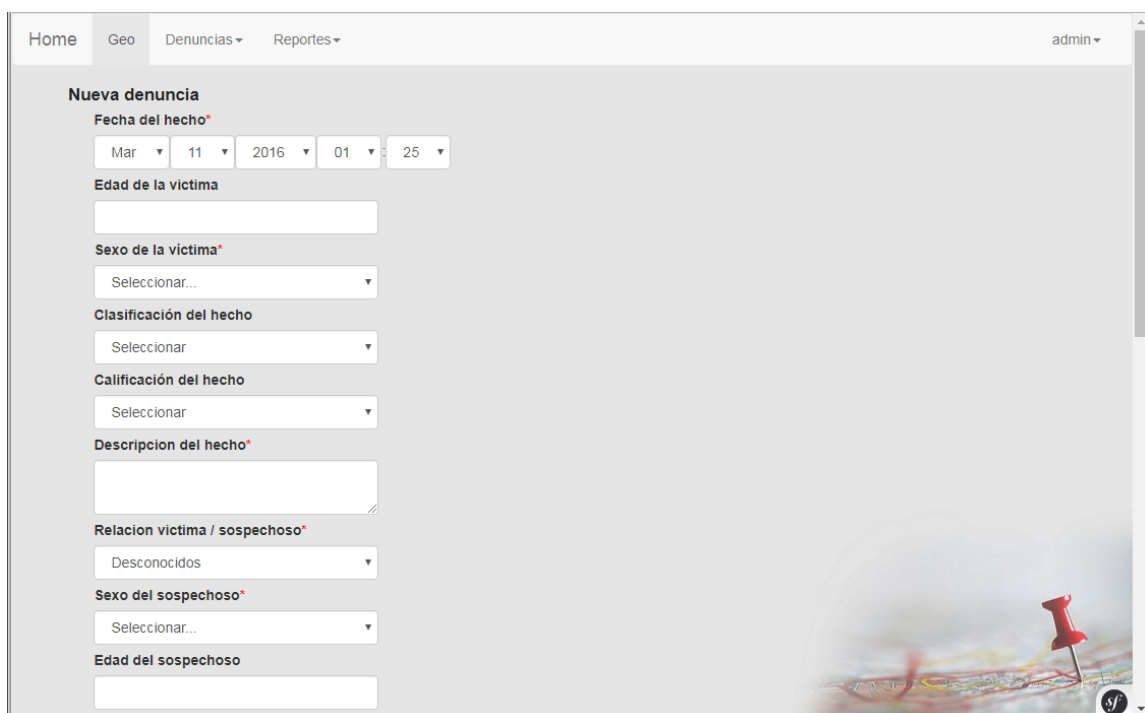


Imagen 6.1: Primera versión de la interfaz de Nueva denuncia

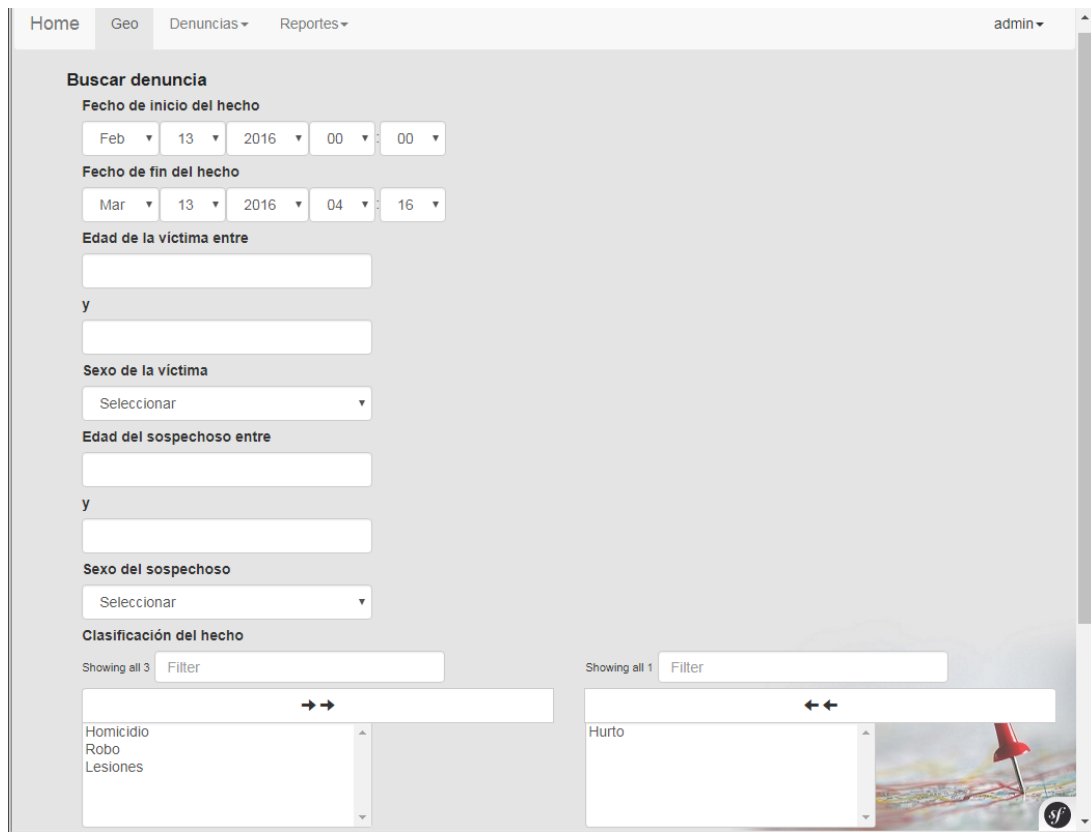


Imagen 6.2: Una de las primeras versiones de la interfaz de Búsqueda de denuncias

- Desarrollo de un primer modelo de visualización de capas geográficas. Se puede observar en la imagen 6.3.



Imagen 6.3: Primer modelo de visualización de mapas

- Estandarización del proceso de entrada de datos.
- Corrección de errores detectados en esta iteración.

Segunda iteración

- Añadido de la capacidad de búsqueda mediante filtros en el listado de denuncias.
- Añadido de la opción de marcar en el mapa la ubicación del hecho al cargar una denuncia. Se muestra en la imagen 6.4.

The screenshot shows a web application interface for reporting a new complaint. The left side contains a form titled 'Nueva denuncia' with the following fields: 'Fecha del hecho' (May 6, 2016), 'Edad de la víctima' (text input), 'Sexo de la víctima' (dropdown menu), 'Clasificación del hecho' (dropdown menu), 'Calificación del hecho' (dropdown menu), 'Descripción del hecho' (text input), 'Relación víctima / sospechoso' (dropdown menu), and 'Sexo del sospechoso' (dropdown menu). The right side features a map of the 'Provincia de Santa Fe' with a scale bar and navigation controls. A 'Permalink' link is visible at the bottom right of the map area.

Imagen 6.4: Pantalla de Nueva denuncia con la opción añadida de marcar un punto en el mapa

- Añadido de la capacidad de filtrar las diferentes capas geográficas. Se ilustra en la imagen 6.5.

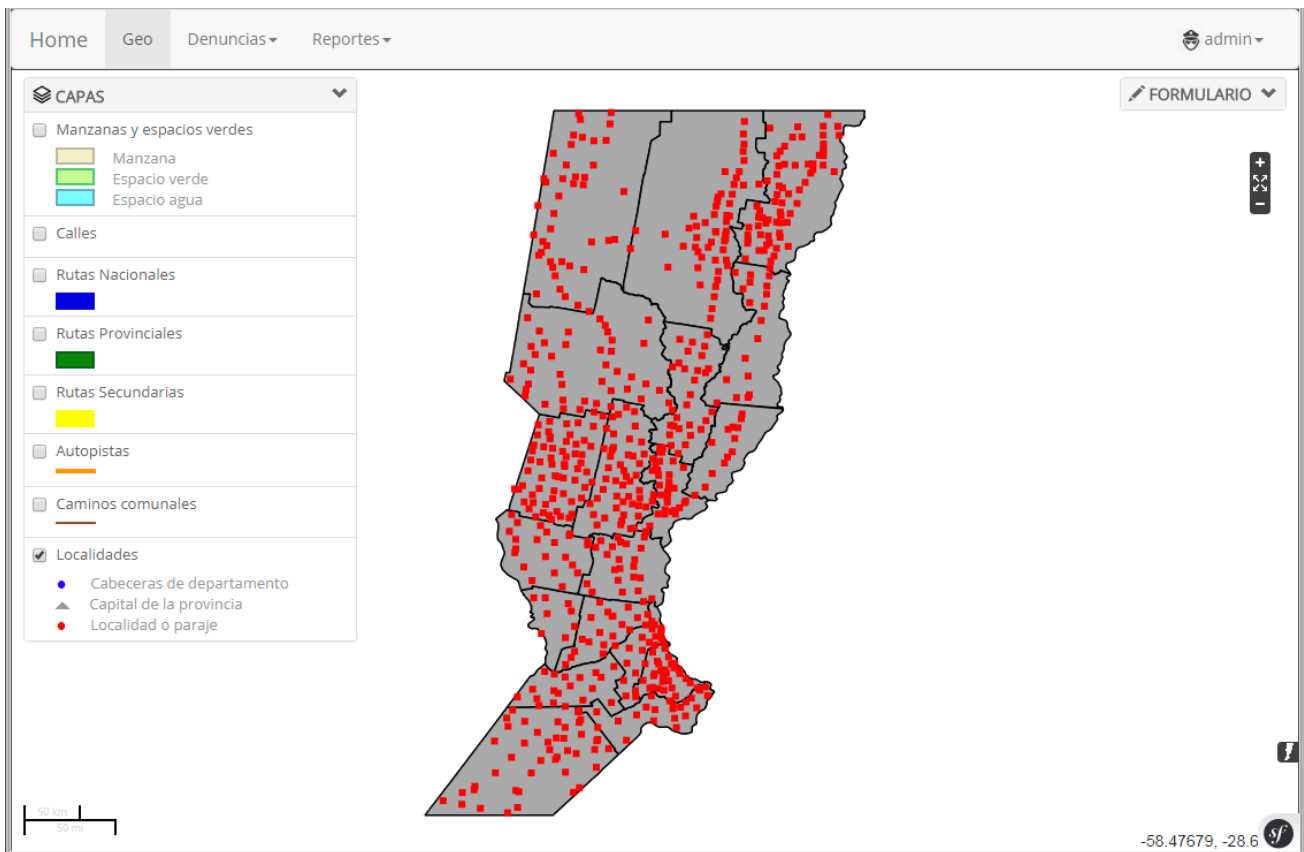


Imagen 6.5: Visualización de mapas con la posibilidad de filtrar las capas

- Desarrollo del mecanismo de autenticación y alta de usuarios (Casos de uso N° 01-05 y 16-24). Se muestra un ejemplo de la pantalla de login en la imagen 6.6.

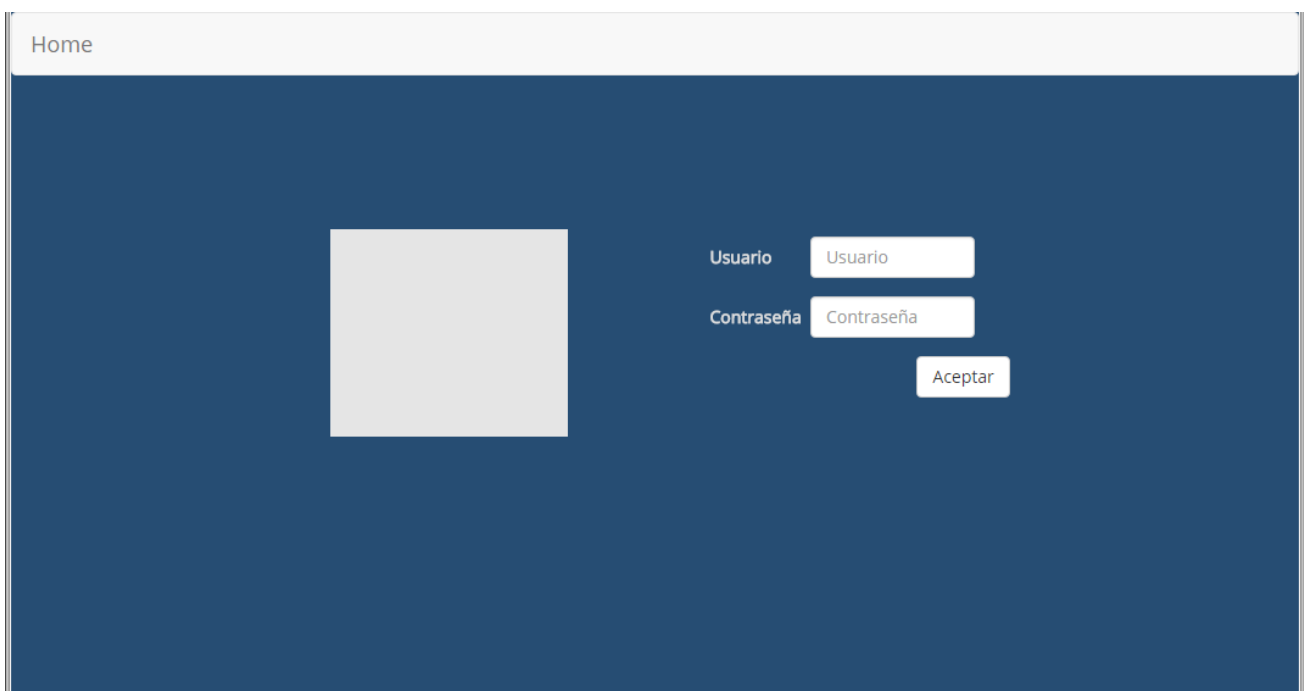


Imagen 6.6: Pantalla de login inicial

- Desarrollo de la funcionalidad para generación de reportes estadísticos y geográficos (Casos de uso N° 11-15). Se pueden observar en las imágenes 6.7 y 6.8.



Imagen 6.7: Pantalla inicial de Reporte estadístico

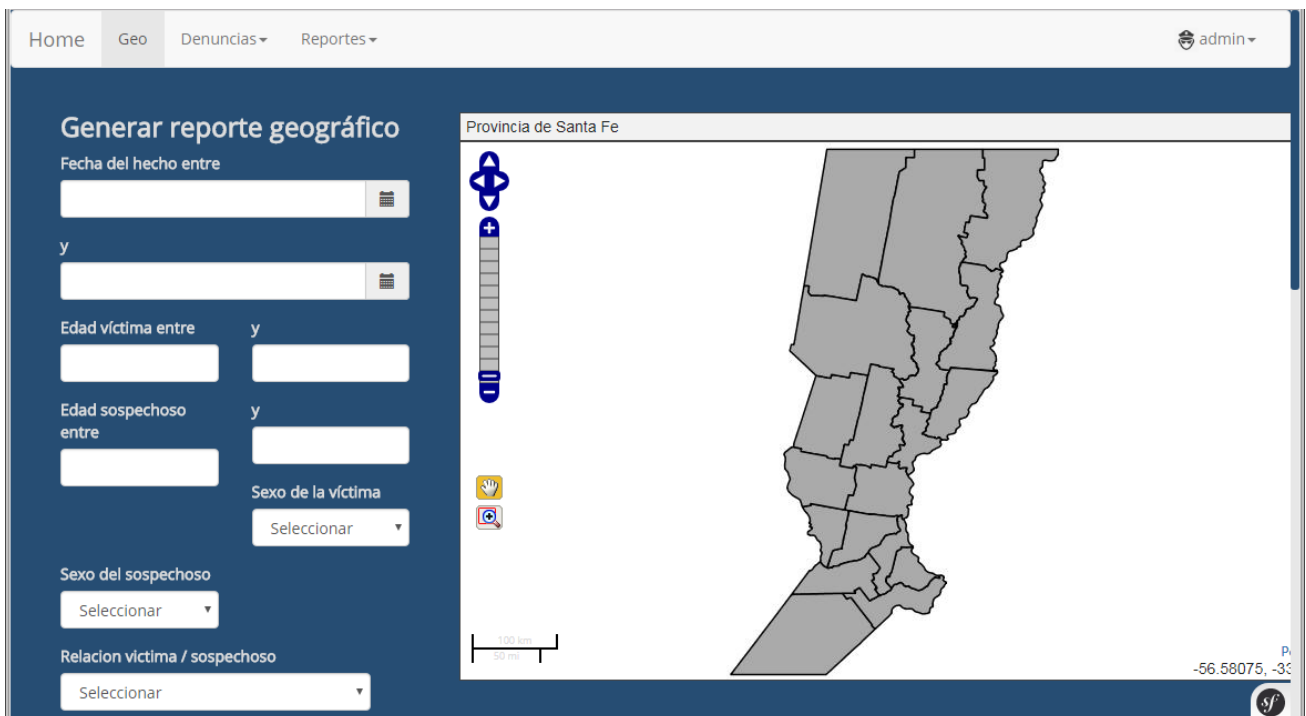


Imagen 6.8: Pantalla inicial de Reporte geográfico

- Corrección de errores detectados en esta iteración.

Tercera iteración

- Agregado del manejo de excepciones y validaciones en los formularios. En la imagen 6.9 se puede ver el estado de la interfaz de Búsqueda de denuncias al momento de implementar dichas funcionalidades.

Imagen 6.9: Pantalla de Búsqueda de denuncias al momento de implementar el manejo de excepciones

- Optimizar la obtención de información a partir de los datos.
- Generación de estilos para las diferentes capas geográficas.
- Implementación de caché de mapas.
- Pruebas del servicio.
- Corrección de errores detectados en el producto.

6.2.2 Imprevistos

Entre los muchos inconvenientes que ocurren normalmente al realizar un desarrollo de software que involucra el aprendizaje de nuevas herramientas y tecnologías, queremos destacar un problema en particular que provocó una demora inesperada y para el cual se buscaron varias alternativas de manera infructuosa, hasta que finalmente se logró resolver. Se detalla a continuación.

Problema:

En la aplicación cada capa es obtenida desde GeoServer y visualizada por la librería OpenLayers mediante la solicitud de mapa vía WMS, la cual se ejecutaba sin inconvenientes. Sin embargo, para obtener los atributos y detalles de las geometrías por medio de la consulta GetFeatureInfo de las

mismas características que la anterior, no se recibían respuestas. El inconveniente indicaba que esta petición no se ejecutaba, pero tampoco generaba algún error; directamente parecía que el servidor nunca escuchaba la solicitud.

Fundamento:

Debido a las restricciones de seguridad en JavaScript no es posible recuperar la información de los dominios remotos a través de un objeto XMLHttpRequest. Si se consulta un servidor remoto es necesario instalar un script que funcione como proxy y permita este acceso. En el caso de que la variable OpenLayers.ProxyHost no esté bien configurada (proxy válido), las solicitudes se envían directamente a los servidores remotos y en la mayoría de los casos, el resultado será una excepción de seguridad representada como una excepción silenciosa.

Solución efectuada:

Conocido este funcionamiento, se realizaron los pasos para configurar un proxy (mediante una aplicación PHP externa) que se utilizó para redireccionar la solicitud correctamente.

6.3 Sobre la aplicación

6.3.1 Conceptos base para manejar la aplicación

A continuación se definen dos conceptos básicos, que pueden parecer similares o confusos, pero que se utilizan comúnmente en la terminología legal y policial. Este concepto fue tomado del Sistema de Denuncias del Ministerio Público de la Acusación de Santa Fe.

Calificación legal: tipificación establecida en el Código Penal para los delitos y contravenciones.

Clasificación: tipificación simplificada utilizada para la generación de reportes estadísticos.

6.3.2 Ingreso a la aplicación

Al tratarse de un prototipo, la aplicación se encuentra desplegada en una máquina virtual, en la cual se puede ingresar a la misma desde cualquier navegador mediante la URL www.urbansig.com.ar. El usuario ingresa al sistema, donde debe colocar sus credenciales de acceso, como muestra la imagen 6.10.

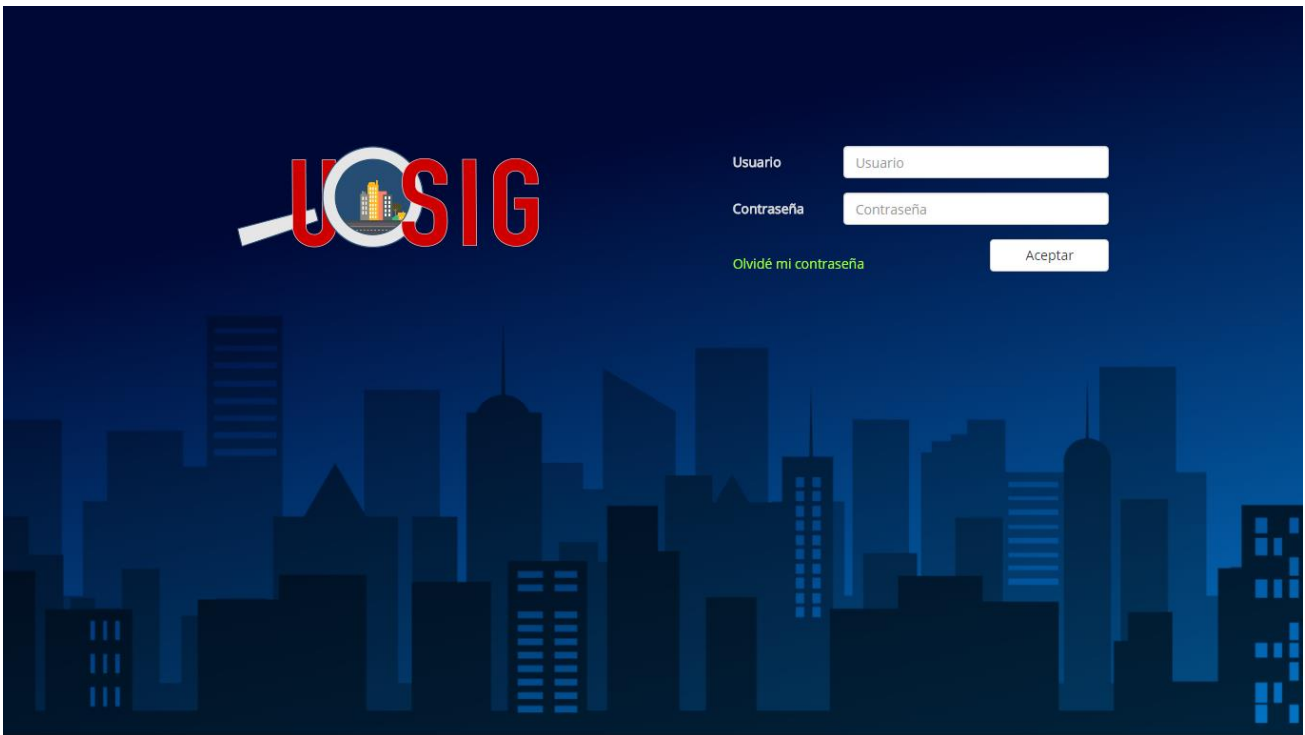


Imagen 6.10: Login de la aplicación

Una vez ingresado, al usuario es redirigido a la pantalla inicial de la aplicación (pantalla Home) la cual muestra a la izquierda un reporte gráfico de barras de las denuncias cargadas en los últimos 30 días y a la derecha las últimas denuncias cargadas, ordenadas cronológicamente de manera descendente, como muestra la imagen 6.11.

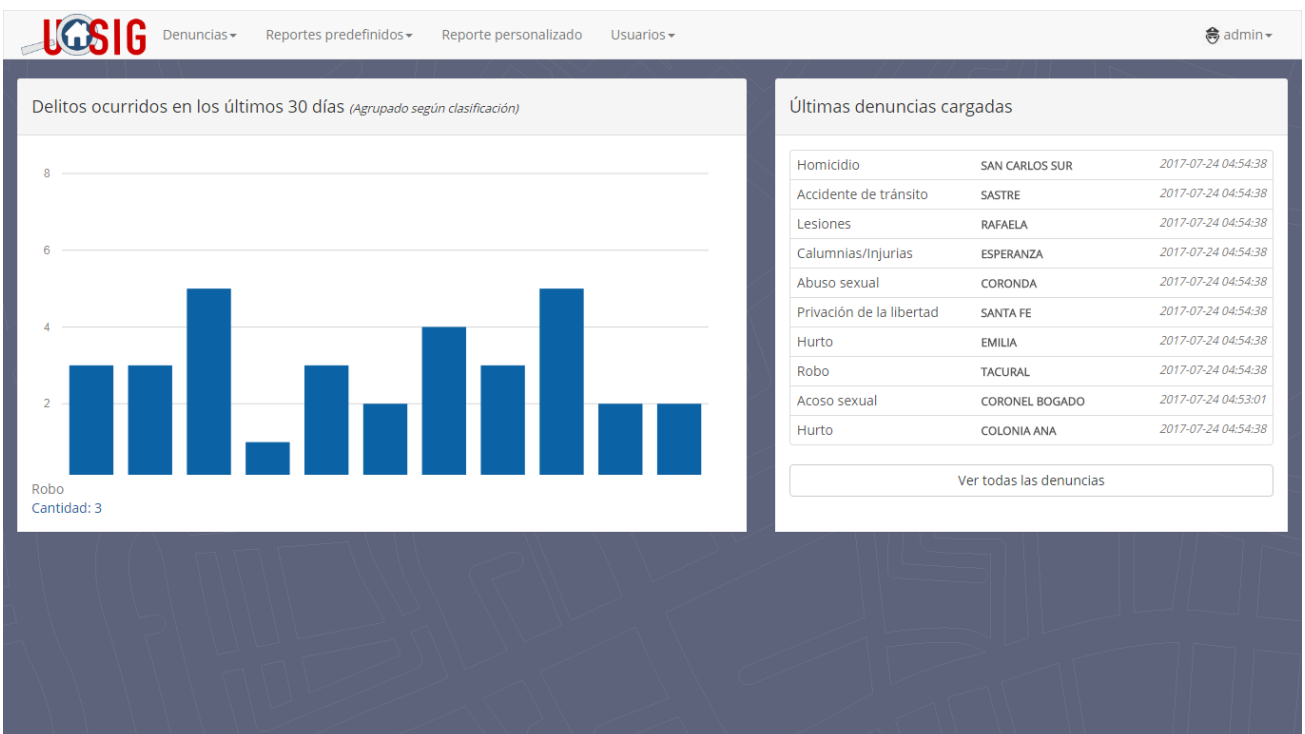


Imagen 6.11: Home de la aplicación

El menú principal se divide en tres grandes secciones: Denuncias, Reportes y Usuarios. En la sección de denuncias se pueden agregar denuncias, listarlas y realizar búsquedas. La sección de reportes se

divide en reportes preestablecidos y reportes personalizados. La sección de usuarios incluye todo lo relacionado al alta, baja y modificación de usuarios del sistema. A continuación se detallan estas funciones.

6.3.3 Denuncia

Nueva denuncia

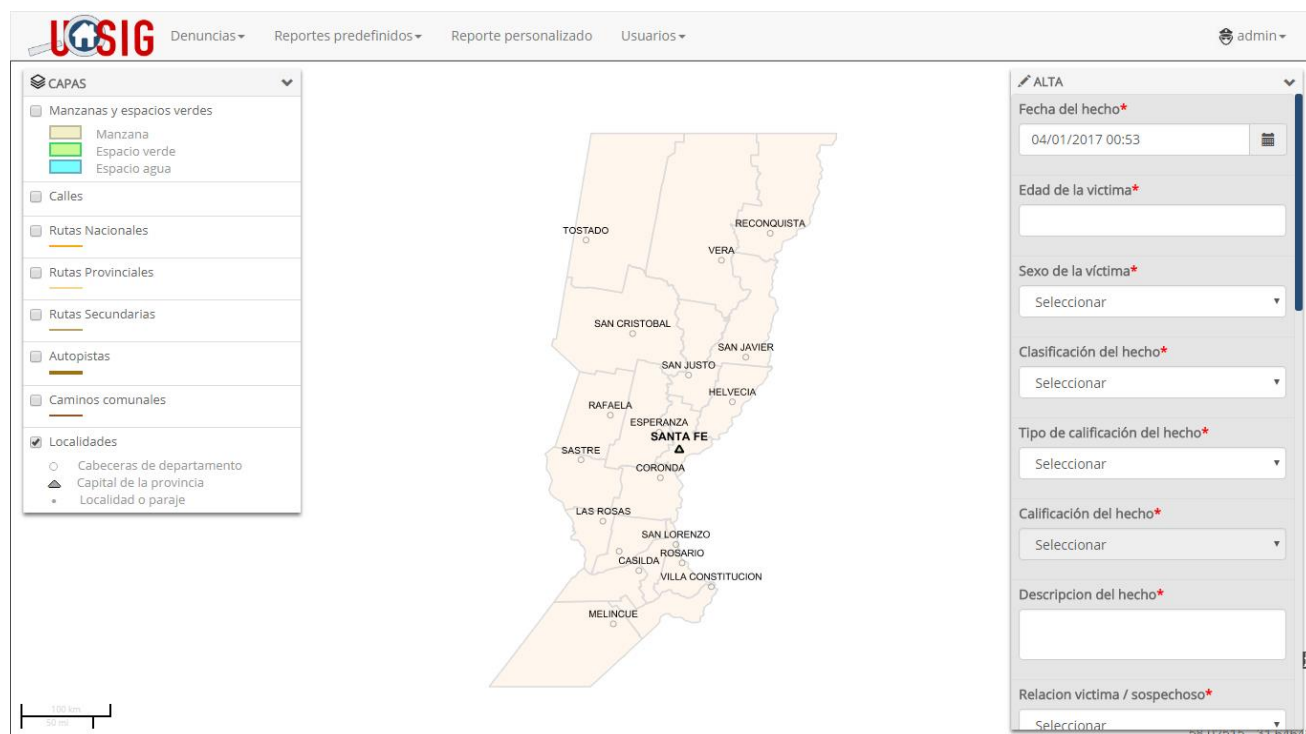


Imagen 6.12: Nueva denuncia, con las capas y formulario de carga desplegados

La opción de “Nueva denuncia” muestra en el centro el mapa con el zoom más grande a toda la provincia. A la izquierda están las capas del mapa que se pueden desactivar y activar, y a la derecha se encuentra el formulario requerido para cargar la denuncia. Ambos paneles se pueden desplegar y contraer según sea necesario. Se ilustra en la imagen 6.12.

Los datos requeridos para crear una nueva denuncia son:

- Fecha del hecho: Fecha y hora de la ocurrencia del hecho.
- Edad de la víctima.
- Sexo de la víctima.
- Clasificación del hecho.
- Tipo de calificación del hecho: Aquí se indica el tipo de la calificación del hecho.
- Calificación del hecho: Luego de seleccionar el tipo de calificación del hecho, se selecciona la calificación propiamente dicha. Se muestra un ejemplo en la imagen 6.13.

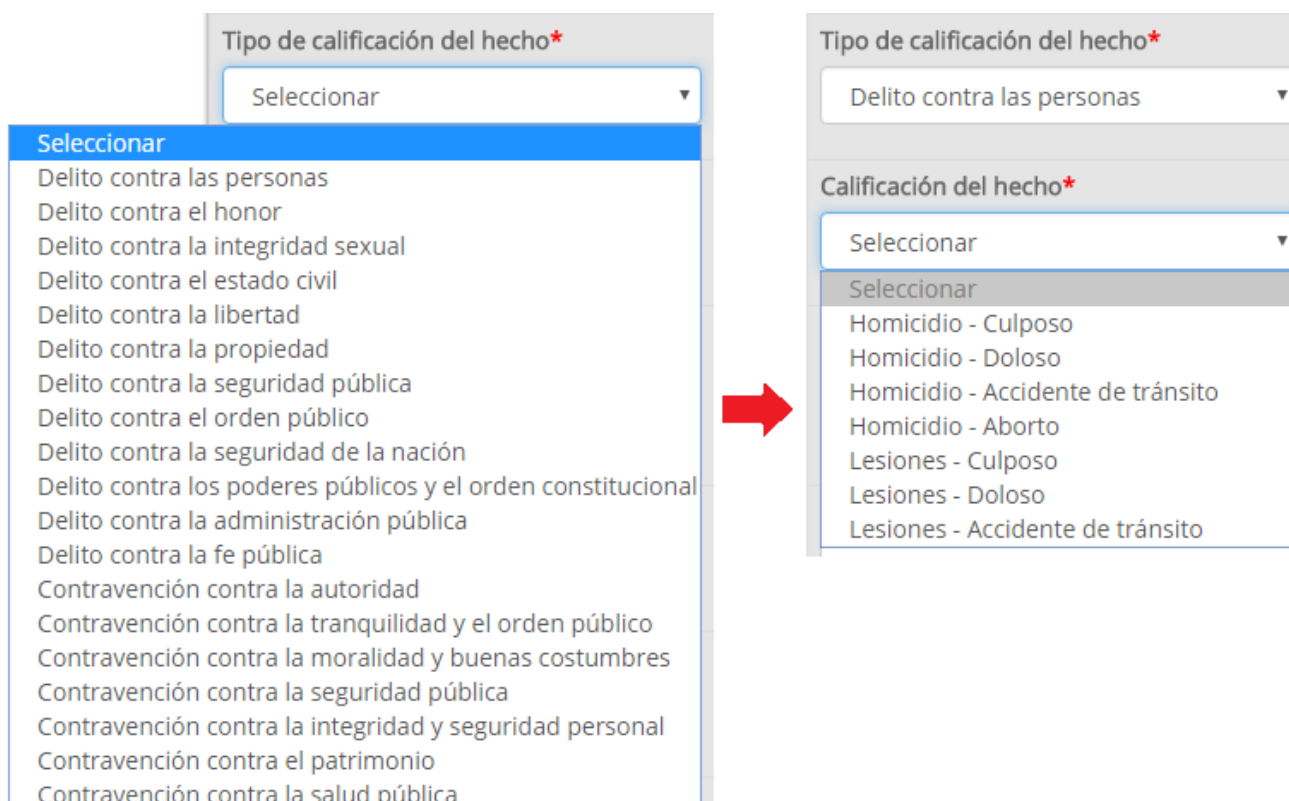


Imagen 6.13: Calificación del hecho. Ejemplo para “Delito contra las personas”

- Descripción del hecho: Relato de la víctima de lo ocurrido.
- Relación víctima/sospechoso: Se indica el parentesco entre la víctima y el sospechoso en caso de existir.
- Datos del sospechoso: Sexo, edad, altura, contextura física, color de piel, color de ojos, color del cabello, vello facial y vestimenta.
- Localidad: Al seleccionar la localidad, el sistema hace un zoom a la misma.
- Lugar del hecho:
 - Calle: Se activa el menú desplegable mostrando todas las calles de la localidad.
 - Ruta: Se activa el menú desplegable que da a elegir entre ruta nacional, provincial o autopista. Dependiendo de qué se seleccione se muestra un nuevo desplegable con las correspondientes vías.
 - Otro: En caso de que el hecho haya ocurrido en zona apartada a calles o rutas (descampados, campos, islas).

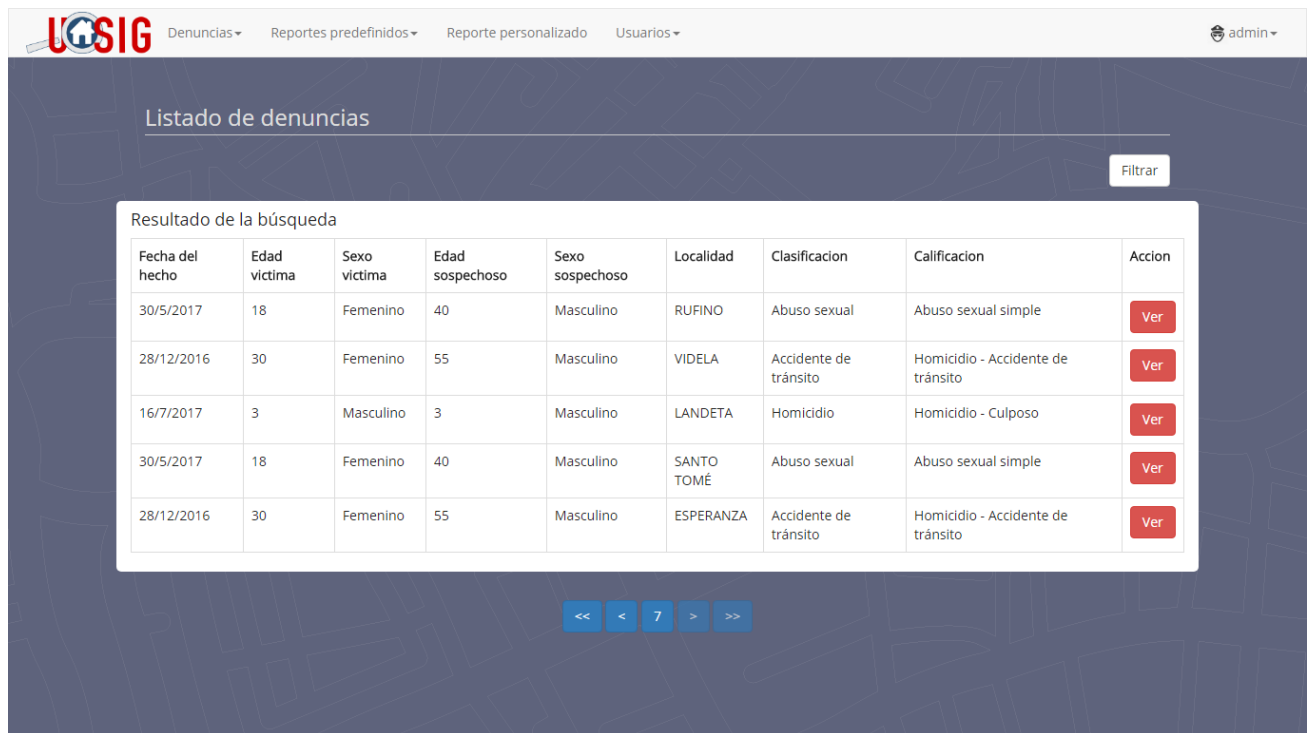


El botón “Crear denuncia” permanece inhabilitado hasta que se hace click en el mapa en el punto donde ocurrió el hecho.

Completados los campos obligatorios se activa el botón “Crear denuncia”. La creación exitosa redirige al usuario a la lista de denuncias cargadas.

Listar denuncias

Se muestran las denuncias cargadas, ordenadas por fecha de carga en forma descendente. Para cada denuncia se presenta un botón para acceder a la visualización de la misma. Se ilustra en la imagen 6.14.



U⁺SIG Denuncias Reportes predefinidos Reporte personalizado Usuarios admin

Listado de denuncias

Filtrar

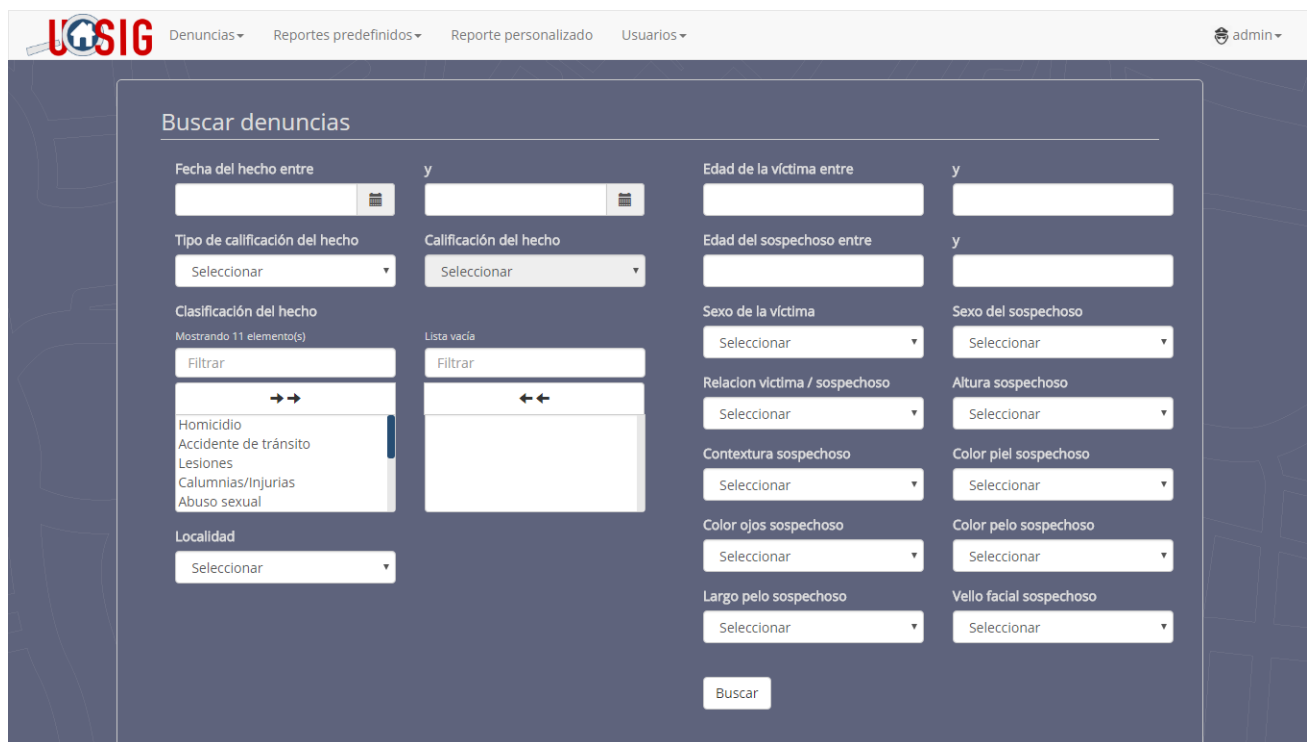
Resultado de la búsqueda

Fecha del hecho	Edad víctima	Sexo víctima	Edad sospechoso	Sexo sospechoso	Localidad	Clasificación	Calificación	Acción
30/5/2017	18	Femenino	40	Masculino	RUFINO	Abuso sexual	Abuso sexual simple	Ver
28/12/2016	30	Femenino	55	Masculino	VIDELA	Accidente de tránsito	Homicidio - Accidente de tránsito	Ver
16/7/2017	3	Masculino	3	Masculino	LANDETA	Homicidio	Homicidio - Culposo	Ver
30/5/2017	18	Femenino	40	Masculino	SANTO TOMÉ	Abuso sexual	Abuso sexual simple	Ver
28/12/2016	30	Femenino	55	Masculino	ESPERANZA	Accidente de tránsito	Homicidio - Accidente de tránsito	Ver

<< < 7 > >>

Imagen 6.14: Listar denuncias

Búsqueda avanzada



U⁺SIG Denuncias Reportes predefinidos Reporte personalizado Usuarios admin

Buscar denuncias

Fecha del hecho entre [] y []

Tipo de calificación del hecho: Seleccionar

Calificación del hecho: Seleccionar

Clasificación del hecho: Mostrando 11 elemento(s)

- Homicidio
- Accidente de tránsito
- Lesiones
- Calumnias/Injurias
- Abuso sexual

Localidad: Seleccionar

Edad de la víctima entre [] y []

Edad del sospechoso entre [] y []

Sexo de la víctima: Seleccionar

Sexo del sospechoso: Seleccionar

Relacion víctima / sospechoso: Seleccionar

Altura sospechoso: Seleccionar

Contextura sospechoso: Seleccionar

Color piel sospechoso: Seleccionar

Color ojos sospechoso: Seleccionar

Color pelo sospechoso: Seleccionar

Largo pelo sospechoso: Seleccionar

Vello facial sospechoso: Seleccionar

Buscar

Imagen 6.15: Búsqueda avanzada

La búsqueda avanzada ofrece filtrar denuncias por todos los campos, como muestra la imagen 6.15, para lograr la lista de denuncias deseada.

6.3.4 Reportes

Reportes predefinidos:

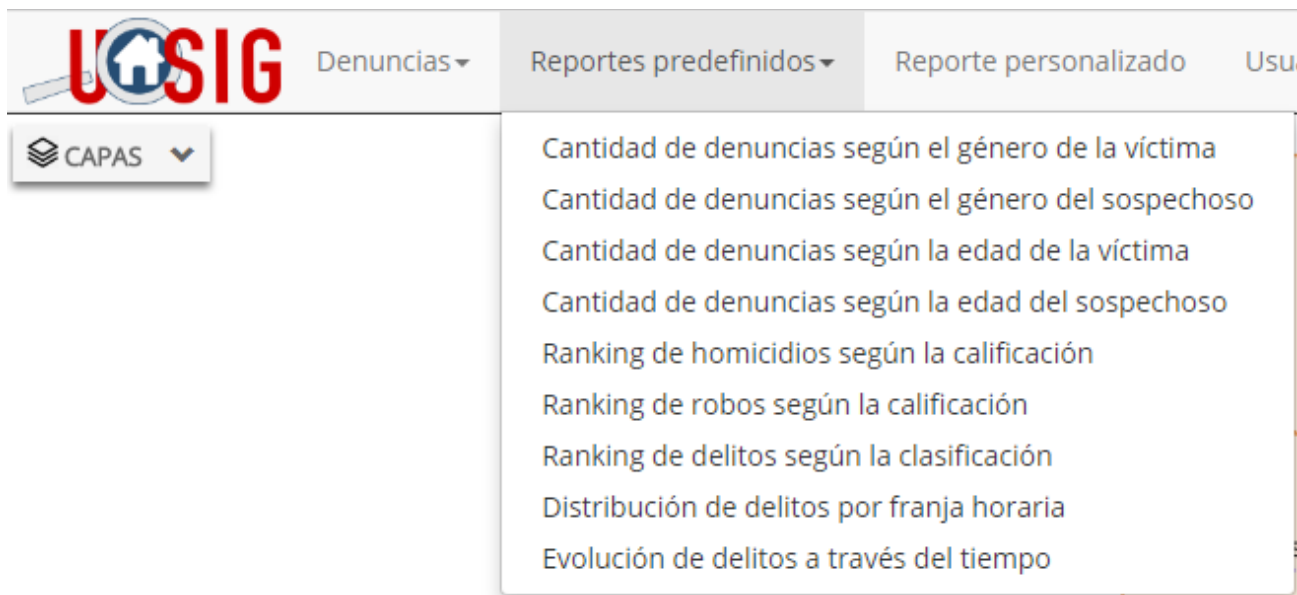


Imagen 6.16: Reportes predefinidos

La opción de reportes predefinidos, que figuran en la imagen 6.16, reúne a los que estimamos serán los más utilizados y entre ellos se encuentran:

- Cantidad de denuncias según el género de la víctima. En la imagen 6.17 se observa un ejemplo de esta pantalla.

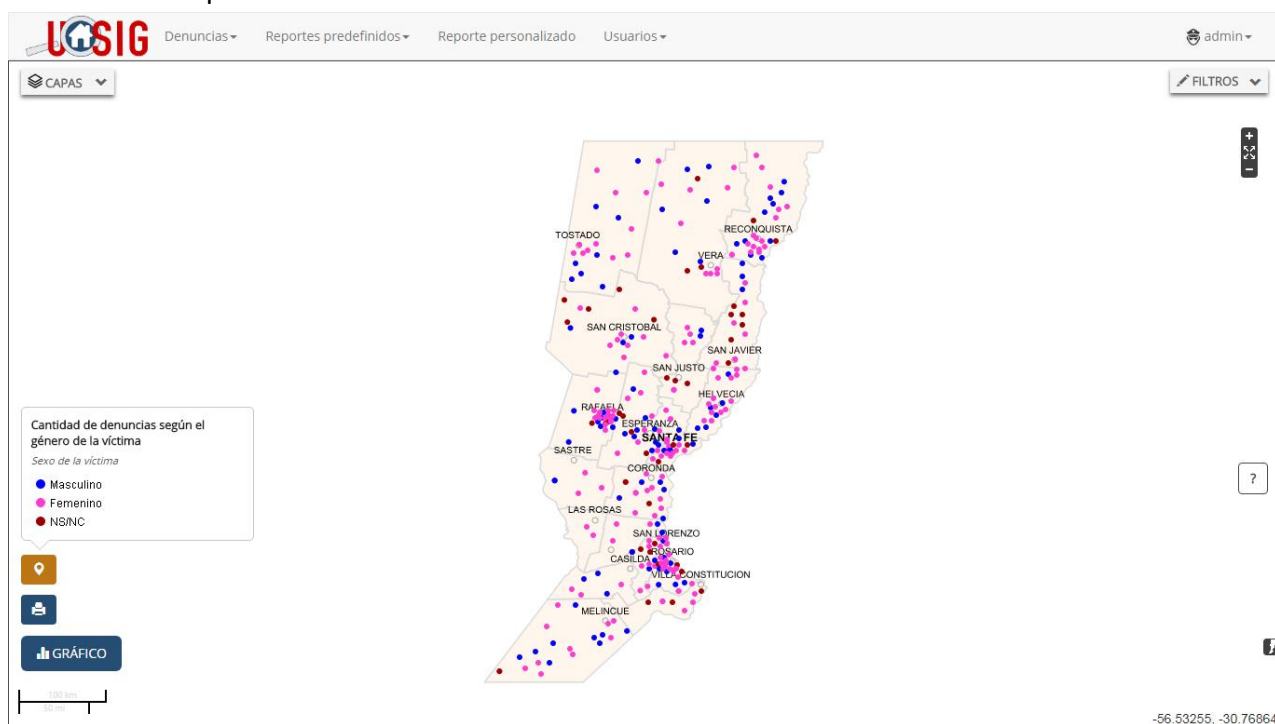


Imagen 6.17. Cantidad de denuncias según el género de la víctima

- Cantidad de denuncias según el género del sospechoso
- Cantidad de denuncias según la edad de la víctima
- Cantidad de denuncias según la edad del sospechoso
- Ranking de homicidios según la modalidad
- Ranking de robos según la modalidad
- Distribución de delitos según la modalidad
- Distribución de delitos por franja horaria
- Evolución de delitos a través del tiempo

Estos reportes muestran el mapa con la información cartográfica, y a la izquierda las opciones de ver las referencias de los colores del mapa, ver los datos estadísticos en un gráfico e imprimir el reporte, como muestra la imagen 6.18. El gráfico estadístico puede ser de línea, de barras o de donut.

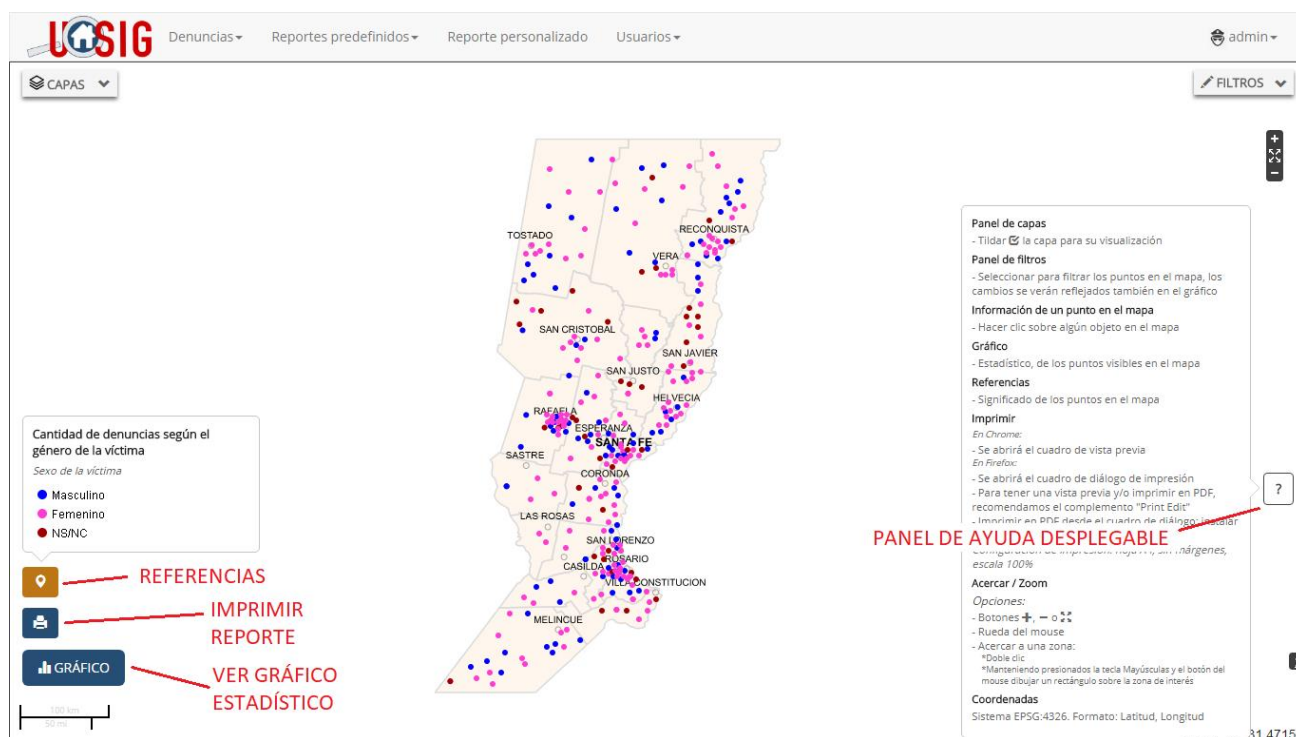


Imagen 6.18: Reporte predefinido y sus opciones de imprimirlo y ver gráfico estadístico

El panel de referencias aparece desplegado por defecto. Muestra el título del reporte que se está observando y qué representa cada punto. El panel de ayuda aparece inicialmente sin desplegar y para mostrarlo se debe hacer click en el botón con el signo de interrogación.

La imagen 6.19 muestra la ventana que aparece al hacer click en “GRÁFICO”.

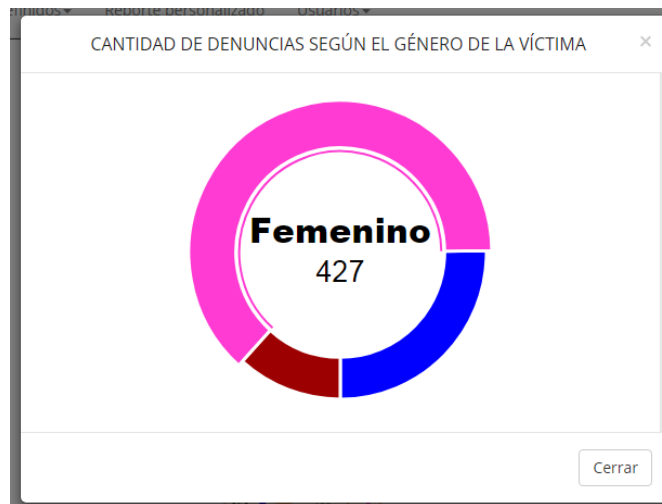


Imagen 6.19: Gráfico estadístico

La imagen 6.20 muestra la pantalla de impresión del reporte.

Imagen 6.20: Imprimir reporte. Ejemplo para "Denuncias según género de víctima"

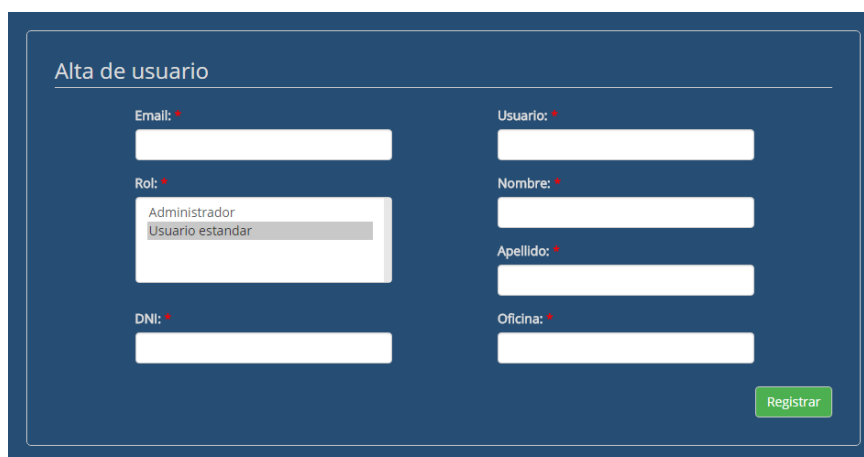
Reporte personalizado

El reporte personalizado permite realizar búsquedas de manera libre reflejando los resultados en el mapa, de manera similar a los reportes predefinidos. El mismo cuenta con una sección completa de filtros, de modo que la búsqueda puede ser tan específica como se desee.

6.3.5 Usuarios

Sólo para usuarios con rol de administrador. Aquí están las opciones de Crear usuario, Listar usuarios y Resetear contraseña

- Crear usuario: Se muestra el formulario para añadir un usuario al sistema, como ilustra la imagen 6.21.



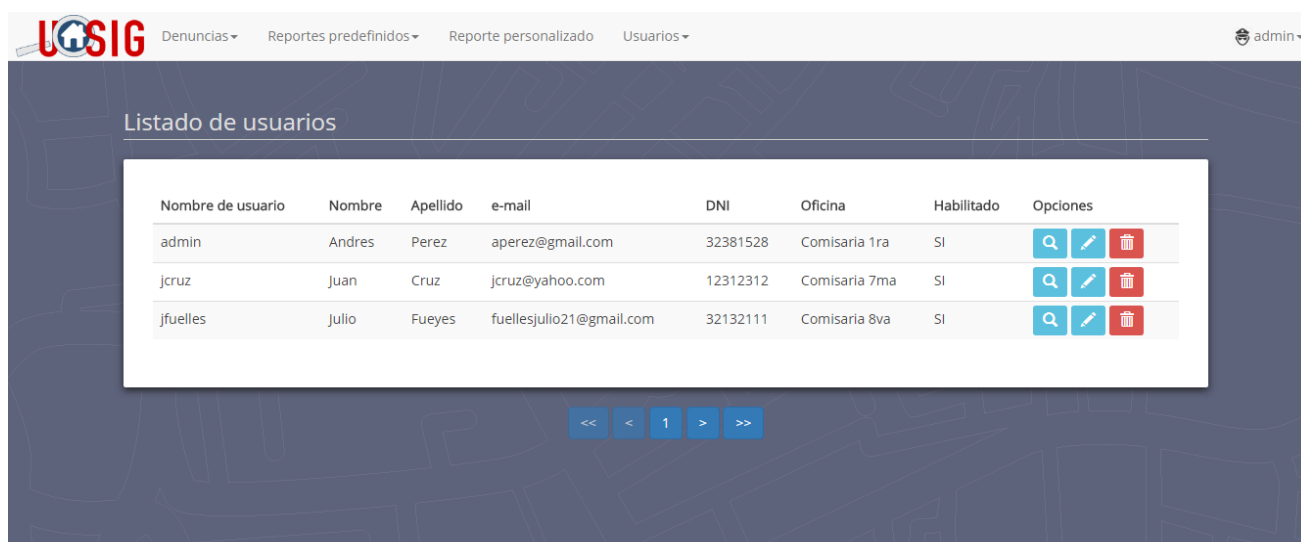
Formulario de Alta de usuario con los siguientes campos:

- Email: *
- Usuario: *
- Rol: * (Administrador, Usuario estandar)
- Nombre: *
- DNI: *
- Apellido: *
- Oficina: *
- Botón Registrar

Imagen 6.21: Formulario de Alta de usuario

Cuando se crea un usuario, este recibe un e-mail con un enlace. Al hacer click sobre éste, la cuenta se confirma y redirige al usuario a la pantalla de crear contraseña (el usuario está obligado a crear su contraseña en el primer ingreso, lo que añade seguridad. No se le permite navegar por el sistema ya sea por menú o url hasta que no cree su contraseña).

- Listar usuarios: Muestra la lista de los usuarios registrados en el sistema, como se puede observar en la imagen 6.22. Por cada usuario están disponibles las opciones de Ver, Editar y Eliminar usuario.
 - Ver usuario: Se muestran todos los datos del usuario
 - Editar usuario: Se habilita la edición de todos los datos del usuario (Nombre, Apellido, DNI, e-mail, Oficina, Habilitado -Sí/No-).
 - Eliminar usuario: Elimina el usuario seleccionado.



Interfaz de usuario con menú superior: Denuncias, Reportes predefinidos, Reporte personalizado, Usuarios, admin.

Titulo: Listado de usuarios

Nombre de usuario	Nombre	Apellido	e-mail	DNI	Oficina	Habilitado	Opciones
admin	Andres	Perez	aperez@gmail.com	32381528	Comisaria 1ra	SI	[Ver] [Editar] [Eliminar]
jcruz	Juan	Cruz	jcruz@yahoo.com	12312312	Comisaria 7ma	SI	[Ver] [Editar] [Eliminar]
jfuelles	Julio	Fueyes	fuellesjulio21@gmail.com	32132111	Comisaria 8va	SI	[Ver] [Editar] [Eliminar]

Botones de navegación: << < 1 > >>

Imagen 6.22: Listado de los usuarios del sistema

- **Resetear contraseña:** Muestra un formulario donde se solicita el nombre del usuario al cual se le desea resetear la contraseña. Este método envía un e-mail al usuario con un enlace para obtener una nueva clave.

6.3.6 Perfil del usuario

En la esquina superior derecha se muestra el nombre del usuario actual de sistema. Si se clickea allí, se muestran las opciones Ver perfil, Cambiar contraseña y Cerrar sesión (ver imagen 6.23):

- **Ver perfil:** Muestra todos los datos del usuario logueado y la opción de editarlos.
- **Cambiar contraseña:** Muestra un formulario para cambiar la contraseña.
- **Cerrar sesión:** Cierra la sesión de usuario y redirige a la pantalla de login.

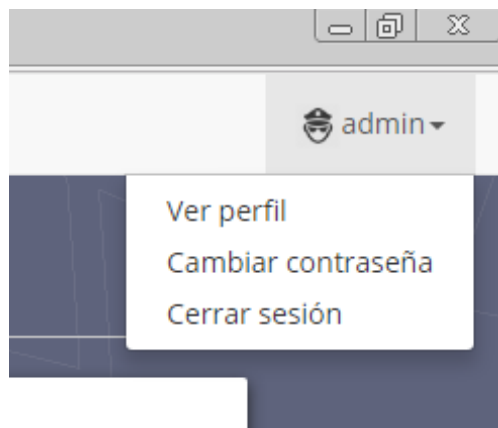


Imagen 6.23: Opciones del perfil del usuario

Capítulo 7: Conclusiones

Llevar a cabo el proyecto UrbanSIG ha sido todo un desafío y los resultados obtenidos han sido gratificantes.

Inicialmente el proyecto, pensado como conclusión de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información de la FRSF-UTN, tuvo como objetivo plasmar y representar completamente, y de la mejor manera, los conocimientos obtenidos a lo largo de los años de estudio. Sin embargo, en el transcurso de su elaboración y en la interiorización con el contexto en el que se aplicaría, el desafío sumó una nueva cuota de entusiasmo al descubrir la “georreferenciación de la actividad criminal” como un nicho poco explorado en la realidad de nuestra provincia.

El trabajo realizado se llevó a cabo mediante la búsqueda de soluciones concretas, pero a la vez flexibles, que sin lugar a dudas requirió de un proceso de análisis, estudio y toma de decisiones que fortaleció nuestras habilidades profesionales para abordar una problemática hasta el momento no considerada.

Desde este enfoque, la relevancia y la difusión del sistema de información geográfica toma más peso y propone como siguiente paso (actualmente en curso) la promoción de UrbanSIG como un producto que “existe” y que tiene como finalidad brindar soporte a la toma de decisiones en el ámbito de la seguridad, buscando un impacto indirecto que beneficie a los usuarios de la infraestructura que utilice este SIG.

Asimismo, quedan funcionalidades por concluir que exceden los límites del marco académico propuesto para este proyecto final de carrera, pero que a la brevedad serán trabajadas e incorporadas al sistema actual. Algunas de ellas son:

- Incorporación de Google Maps y alternativamente Google Earth para aumentar la portabilidad del sistema a localidades que no cuenten con un desarrollo adecuado de su infraestructura espacial
- Permitir la incorporación en tiempo real de las denuncias (o bien lo más instantáneamente posible) para que un módulo automatizado cruce datos de denuncias rápidamente y en base a los resultados se logre aprehender un delincuente más rápidamente
- Añadir al módulo del punto anterior una funcionalidad para que halle periódicamente “patrones” en las denuncias y arroje informes automatizados con conclusiones esperadas (de manera predefinida) por los usuarios. Por ejemplo: denuncias donde el delincuente haya tenido siempre el mismo modus operandi
- Incorporar un módulo que permita obtener rutas de patrullaje optimizadas según los sectores más peligrosos, para cubrir la mayor parte del territorio conflictivo utilizando la menor cantidad de combustible

El trabajo continúa.

Para la ingeniería los desafíos son un estilo de vida. El reto está asumido.

Bibliografía

Sitios de consultas recurrentes de las herramientas utilizadas:

- <http://www.postgresql.org/>
- <http://geoserver.org/>
- <http://openlayers.org/>

Sitios oficiales de la provincia y de la nación

- Infraestructura de Datos Espaciales de la provincia de Santa Fe (IDESF):
<https://www.santafe.gob.ar/idesf/portal>
- Sistema de Denuncias del Ministerio Público de la Acusación de Santa Fe:
<http://app.santafe.gov.ar/denunciasmpa>
- Instituto Geográfico Nacional de la República Argentina:
www.ign.gob.ar/

Sobre servidores

- Consideraciones de Java: <http://docs.geoserver.org/stable/en/user/production/java.html>
- Instalación: <http://docs.geoserver.org/stable/en/user/installation/index.html>
- Servicios: <http://docs.geoserver.org/stable/en/user/services/index.html>
- Estilo en GeoServer: <http://docs.geoserver.org/stable/en/user/styling/index.html>

Sobre base de datos:

- PostGIS: <http://postgis.net/documentation/>
- Repositorio GeoServer:
<http://docs.geoserver.org/stable/en/user/data/database/index.html>
- Guía de la Comunidad para las herramientas GUI de PostgreSQL:
http://wiki.postgresql.org/wiki/Gu%C3%ADa_de_la_Comunidad_para_las_herramientas_GUI_de_PostgreSQL

Sobre estilo y diseño

- gvSig, aplicación de escritorio SIG: www.gvsig.org/
- Diseño y colores: html-color-codes.info

Sobre sistema de información geográfica

- Apuntes de la cátedra “Sistemas de Información Geográfica” FRSF-UTN
- Geography 486 Cartography and Visualization: https://www.e-education.psu.edu/geog486/l7_p9.html
- Blog de la comunidad de Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE): <http://blog-idee.blogspot.com>
- GeoRepository: <http://georepository.com>

Otras páginas consultadas:

- http://www.aventuraticma.com.ar/Marco_Principal_Cartografia.html
- ftp://ftp.itc.nl/pub/jmmgnl/GeoExt_Workshop/GeoExt-Workshop.pdf
- http://curso.cnice.mec.es/cnice2006/material121/unidad2/td_sig.htm
- <http://maps.google.com.ar>

Anexo I - Casos de uso

Por medio del presente anexo se documentan los casos de uso confeccionados durante la etapa de relevamiento de los requerimientos necesarios para llevar a cabo un funcional proyecto de sistema de información geográfica. Los mismos son parte de un diagrama de casos de uso que se presenta en el Capítulo 3: “Análisis y Diseño del Proyecto UrbanSIG”.

Cada una de las actividades capturadas en los casos de uso se desarrolla bajo un “flujo normal” compuesto por una sucesión de los “pasos” descritos en el campo “acción” de la tabla. La subsecuencia de los mismos en el campo “acción” también hace referencia al “flujo normal” pero con alternativas en el mismo.

El desarrollo alternativo de la actividad se describe en “excepciones” y evidencia el “paso” donde se realiza la desigualdad que corrompe el flujo normal de la actividad. Debido a la alteración de la secuencia, se menciona cual es el siguiente paso a seguir.

Además, la jerarquía de casos de uso sigue la siguiente línea de relevancia:

- Necesario: funcionalidad indispensable para que el sistema cumpla con sus objetivos definidos en los requerimientos.
- Deseable: funcionalidad importante para desarrollar pero que puede ser considerada en una segunda etapa de implementación.
- Complementario: funcionalidad adicional.



Los casos de uso etiquetados con los números 25, 26, 27 y 28 no fueron implementados en las iteraciones realizadas para el desarrollo del presente prototipo.

Nombre:	Iniciar sesión	Nº 01
Actores:	Usuario estándar	Versión 1.0
Objetivo:	Validar las credenciales del usuario	
Precondiciones:	El actor debe tener una cuenta de usuario válida para acceder al sistema.	
Postcondiciones:	Éxito: · El usuario inicia su sesión en el sistema.	
	Fracaso: · El usuario no puede iniciar al sistema.	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando el actor accede a la pantalla de login del sistema.		
2. El sistema solicita al actor que ingrese nombre de usuario y contraseña.		
3. El sistema ofrece las siguientes alternativas: - Aceptar - Olvidé mi contraseña Si el usuario hace click en "Aceptar" continúa en el paso 4. Si el usuario hace click en "Olvidé mi contraseña" se muestra un mensaje indicando que se debe solicitar el reestablecimiento de la contraseña telefónicamente. Pasa al paso 6.		
4. El sistema realiza las validaciones en los campos ingresados: - Verifica que todos los campos obligatorios estén completos. - Busca en la base de datos el perfil solicitado con el usuario y contraseña ingresados.		4.1. Datos obligatorios incompletos: El sistema muestra un mensaje de error si alguno de los campos obligatorios no fue completado. Retorna al paso 2. 4.2. Datos incorrectos: El sistema muestra un mensaje de error si no existe la correspondencia usuario-contraseña para ningún perfil en la base de datos. Retorna al paso 2.
5. El sistema devuelve el control al usuario con el perfil habilitado en la pantalla Inicio.		
6. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
• No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
• No posee		
Requerimientos Especiales:		
• No posee		
Observaciones:		
• Para este caso de uso todos los campos son obligatorios.		

Nombre:	Cerrar sesión	Nº 02
Actores:	Usuario estándar	Versión 1.0
Objetivo:	Cerrar la sesión del usuario	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema.	
Postcondiciones:	Éxito: · El usuario cierra su sesión en el sistema.	
	Fracaso:	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando el actor hace click en Cerrar sesión.		
2. El sistema desloguea al actor.		
3. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
• No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
• No posee		
Requerimientos Especiales:		
• No posee		
Observaciones:		
• No posee		

Nombre:	Consultar perfil	Nº 03
Actores:	Usuario estándar	Versión 1.0
Objetivo:	El actor visualiza la información de su cuenta	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema.	
Postcondiciones:	Éxito: · La información del perfil es mostrada.	
	Fracaso: ·	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona la opción "Ver perfil".		
2. El sistema muestra la información del perfil del actor (Nombre de usuario, Nombre, Apellido, DNI, Email y Oficina).		
3. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
· No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
· CU04 - Editar perfil		
Requerimientos Especiales:		
· No posee		
Observaciones:		
· No posee		

Nombre:	Editar perfil	Nº 04
Actores:	Usuario estándar	Versión 1.0
Objetivo:	Modificar los datos del usuario.	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema.	
Postcondiciones:	Éxito: · Los datos del usuario quedan actualizados.	
	Fracaso:	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando es invocado desde el CU 03 - Consultar perfil		
2. El sistema expone en campos editables todos los datos del usuario para que puedan ser modificados. Ellos son: Nombre, Apellido, DNI, Email, Oficina		
3. El sistema realiza las validaciones en los campos ingresados. - Verifica que todos los campos obligatorios estén completos. - Verifica que el formato de los datos ingresados sea correcto.		3.1. Datos incompletos: El sistema muestra un mensaje de error si alguno de dichos campos obligatorios no fue completado. Retorna al paso 2. 3.2. Datos con formato incorrectos: El sistema muestra un mensaje de error si los datos no son compatibles con los formatos esperados. Retorna al paso 2.
4. El sistema guarda los datos e informa al administrador que la actualización del usuario se ha realizado con éxito. Se invoca al CU 03 - Consultar perfil.		
5. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
• No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
• No posee		
Requerimientos Especiales:		
• No posee		
Observaciones:		
• No posee		

Nombre:	Modificar contraseña	Nº 05
Actores:	Usuario estándar	Versión 1.0
Objetivo:	El actor modifica su contraseña para ingresar al sistema.	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema.	
Postcondiciones:	Éxito: · La contraseña es modificada.	
	Fracaso: ·	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando el actor hace click en "Cambiar contraseña" del menú principal		
2. El sistema presenta una pantalla con los campos requeridos para efectuar la modificación: - Contraseña actual - Contraseña nueva - Repetir contraseña nueva		
3. El sistema realiza las validaciones en los campos ingresados. - Verifica que todos los campos estén completos. - Corroborra que el formato y el contenido de los datos ingresados sea correcto.		3.1. Datos incompletos: El sistema muestra un mensaje de error si alguno de los campos no fue completado. Retorna al paso 2. 3.2. Datos incorrectos: El sistema muestra un mensaje de error si la contraseña actual no es correcta o si las contraseñas nuevas no coinciden, o si las mismas contienen caracteres no válidos. Retorna al paso 2.
4. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
• No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
• No posee		
Requerimientos Especiales:		
• No posee		
Observaciones:		
• Para este caso de uso todos los campos son obligatorios.		

Nombre:	Administrar denuncias	Nº 06
Actores:	Usuario estándar	Versión 1.0
Objetivo:	El actor administra los datos referidos a hechos delictivos.	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema.	
Postcondiciones:	Éxito:	
	.	
Postcondiciones:	Fracaso:	
	.	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona la opción "Denuncias" desde el menú principal.		
2. El sistema presenta opciones: - Nueva denuncia. - Listar denuncias. - Búsqueda avanzada. Si la opción elegida es "Nueva denuncia" se invoca al CU 07-Crear denuncia. Si la opción elegida es "Listar denuncias" se invoca al CU 09-Listar denuncias. Si la opción elegida es "Búsqueda avanzada" se invoca al CU 08-Buscar denuncia.		
3. El sistema devuelve el control sobre la pantalla de Inicio.		
4. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
• No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
• CU 07: Crear denuncia.		
• CU 08: Buscar denuncia.		
• CU 09: Listar denuncias.		
Requerimientos Especiales:		
• No posee		
Observaciones:		
• No posee		

Nombre:	Crear denuncia	Nº 07
Actores:	Usuario estándar	Versión 1.0
Objetivo:	Agregar un hecho delictivo al sistema.	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema.	
Postcondiciones:	Éxito:- Existe un nuevo hecho delictivo.	
	Fracaso:	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando el actor hace click en Nueva denuncia		
2. El sistema presenta una pantalla con el mapa de la provincia, las opciones de activar y desactivar capas del mismo y el formulario para cargar los datos de la nueva denuncia.		
3. El actor llena el formulario y hace click en Crear Denuncia. El sistema realiza las validaciones en los campos ingresados. - Verifica que todos los campos obligatorios estén completos. - Corrobora que el formato de los datos ingresados sea correcto.		
4. El sistema crea la denuncia y redirige al actor al CU 09: Listar denuncias.		4.1. Datos incompletos: El sistema muestra un mensaje de error si alguno de los campos obligatorios no fue completado. Retorna al paso 3. 4.2. Datos con formato incorrectos: El sistema muestra un mensaje de error si los datos no son compatibles con los formatos esperados. Retorna al paso 3.
5. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
Requerimientos Especiales:		
• No posee		
Observaciones:		
• No posee		

Nombre:	Buscar denuncia	Nº 08
Actores:	Usuario estándar	Versión 1.0
Objetivo:	Buscar un hecho delictivo.	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema.	
Postcondiciones:	Éxito: · Se muestra el hecho hallado.	
	Fracaso: · No se encuentra el hecho buscado.	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando el actor hace click en "Búsqueda avanzada"		
2. El sistema presenta en pantalla los filtros necesarios para realizar la búsqueda de hechos delictivos.		
3. El actor completa los filtros según lo necesite y presiona el botón "Buscar".		
4. El sistema muestra una lista de los hechos delictivos que cumplen con la consulta realizada. Cada fila, que corresponde a una denuncia, tiene el botón "Ver" para verla en detalle y en el mapa. Si el actor hace click en "Ver" se invoca al CU 10: Ver denuncia.		
5. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
· No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
· CU 10: Ver denuncia		
Requerimientos Especiales:		
· No posee		
Observaciones:		
· No es obligatorio ingresar un criterio de búsqueda. En caso de dejar incompletos los filtros, el sistema traerá todos los datos de la base de datos y los visualizará.		

Nombre:	Listar denuncias	Nº 09
Actores:	Usuario estándar	Versión 1.0
Objetivo:	Listar las denuncias cargadas en el sistema.	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema.	
Postcondiciones:	Éxito:	
	.	
Postcondiciones:	Fracaso:	
	.	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando el actor hace click en Listar denuncias		
2. El sistema presenta una pantalla con la lista de las denuncias cargadas ordenadas cronológicamente de manera descendente. Cada fila, que corresponde a una denuncia, tiene el botón "Ver" para verla en detalle y en el mapa. Si el actor hace click en "Ver" se invoca al CU 10: Ver denuncia.		
3. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
• CU 10: Ver denuncia		
Requerimientos Especiales:		
• No posee		
Observaciones:		
• No es obligatorio ingresar criterios de búsqueda. En caso de dejar incompletos los filtros, el sistema traerá todos los datos de la base y los visualizará.		

Nombre:	Ver denuncia	Nº 10
Actores:	Usuario estándar	Versión 1.0
Objetivo:	Ver la denuncia seleccionada.	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema.	
Postcondiciones:	Éxito: · Se visualiza la denuncia en el mapa y su detalle.	
	Fracaso: ·	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando el actor hace click en la opción "Ver" de la denuncia que se desea consultar, desde el "CU08 - Buscar denuncia" o desde el "CU09 - Listar denuncias".		
2. El sistema presenta una pantalla con las datos de la denuncia y un mapa con la ubicación geográfica de la misma.		
3. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
Requerimientos Especiales:		
· No posee		
Observaciones:		
· No posee		

Nombre:	Generar reporte predefinido	Nº 11
Actores:	Usuario estándar	Versión 1.0
Objetivo:	Generar un reporte predefinido	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema.	
Postcondiciones:		
Flujo Principal	Flujo Alternativo	
1. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona la opción para generar algunos de los reportes predefinidos del sistema: - Cantidad de denuncias según el género de la víctima - Cantidad de denuncias según el género del sospechoso - Cantidad de denuncias según la edad de la víctima - Cantidad de denuncias según la edad del sospechoso - Ranking de homicidios según la calificación - Ranking de robos según la calificación - Ranking de delitos según la clasificación - Distribución de delitos por franja horaria - Evolución de delitos a través del tiempo		
2. El sistema presenta distintos filtros para generar el reporte deseado. El mapa muestra sobre la marcha los resultados de los filtros.		
3. El agente puede visualizar un gráfico estadístico haciendo click en el botón GRÁFICO (invoca la CU 12: Ver gráfico/s estadístico/s), imprimir el reporte (invoca al CU 13: Imprimir reporte) o ver las referencias de los colores que se están visualizando (invoca al CU 14: Ver referencias)		
4. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
• No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
• CU 12: Ver gráfico/s estadístico/s. • CU 13: Imprimir reporte. • CU 14: Ver referencias.		
Requerimientos Especiales:		
• No posee		
Observaciones:		
• No posee		

Nombre:	Ver gráfico/s estadístico/s	Nº 12
Actores:	Usuario estándar	Versión 1.0
Objetivo:	Además de visualizar el mapa, el actor visualiza un reporte estadístico que puede ser un gráfico de barras, de donut y/o de línea.	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema y haber generado un reporte predefinido previamente.	
Postcondiciones:		
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona la opción "GRÁFICO" desde cualquier reporte predefinido.		
2. El sistema presenta uno o dos gráficos, dependiendo del reporte.		
3. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
• No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
• No posee		
Requerimientos Especiales:		
• No posee		
Observaciones:		
• No posee		

Nombre:	Imprimir reporte	Nº 13
Actores:	Usuario estándar	Versión 1.0
Objetivo:	El actor imprime un reporte generado.	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema y haber generado un reporte predefinido previamente.	
Postcondiciones:	Éxito: · El reporte es impreso.	
	Fracaso: ·	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona la opción de imprimir reporte desde el "CU11 - Generar reporte predefinido"		
2. El sistema genera un documento imprimible de dos páginas. En la primera figura el reporte en mapa y las referencias, y en la segunda los gráficos estadísticos.		
3. Se imprime el reporte.		
4. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
• No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
• No posee		
Requerimientos Especiales:		
• No posee		
Observaciones:		
• No posee		

Nombre:	Ver referencias	Nº 14
Actores:	Usuario estándar	Versión 1.0
Objetivo:	El actor visualiza la referencia de los colores utilizados en los reportes.	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema y haber generado un reporte predefinido previamente.	
Postcondiciones:	Éxito: · Se visualizan las referencias	
	Fracaso: ·	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona la opción de "ver referencias" desde cualquier reporte predefinido (caso de uso "CU11 - Generar reporte predefinido")		
2. El sistema muestra una ventana con las referencias, indicando que significa cada color utilizado en el reporte.		
3. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
· No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
· No posee		
Requerimientos Especiales:		
· No posee		
Observaciones:		
· No posee		

Nombre:	Generar reporte personalizado	Nº 15
Actores:	Usuario estándar	Versión 1.0
Objetivo:	Generar un reporte personalizado	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema.	
Postcondiciones:		
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona la opción para generar un reporte personalizado.		
2. El sistema presenta distintos filtros para generar el reporte deseado. El mapa muestra sobre la marcha los resultados de los filtros.		
3. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
• No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
• No posee		
Requerimientos Especiales:		
• No posee		
Observaciones:		
• No posee		

Nombre:	Administrar usuarios	Nº 16
Actores:	Administrador de usuarios	Versión 1.0
Objetivo:	Gestionar los perfiles de usuario para trabajar en el sistema.	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema y poseer el rol de Administrador de usuarios.	
Postcondiciones:		
Flujo Principal	Flujo Alternativo	
1. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona la opción "Usuarios" desde el menú principal.		
2. El sistema presenta opciones para trabajar con las cuentas de usuarios: - Crear usuario - Listar usuarios - Restablecer contraseña Si la opción elegida es "Crear usuario" se invoca al CU 17: Crear usuario. Si la opción elegida es "Listar usuarios" se invoca al CU 19: Listar usuarios. Si la opción elegida es "Restablecer contraseña" se invoca al CU 24: Restablecer contraseña.		
3. El sistema devuelve el control sobre la pantalla de Inicio.		
4. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
• No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
• CU 17: Crear usuario	Rol administrador de usuarios.	
• CU 19: Listar usuarios	Rol administrador de usuarios.	
• CU 24: Restablecer contraseña	Rol administrador de usuarios.	
Requerimientos Especiales:		
• No posee		
Observaciones:		
• No posee		

Nombre:	Crear Usuario	Nº 17
Actores:	Administrador de usuarios	Versión 1.0
Objetivo:	Agregar un nuevo usuario al sistema.	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema y poseer el rol de Administrador de usuarios.	
Postcondiciones:	Éxito: · Existe un nuevo usuario con acceso al sistema.	
	Fracaso: · El usuario no se pudo crear por no cumplir con alguno de los requisitos.	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando es invocado desde el menú principal del sistema, sección Usuarios		
2. El sistema presenta en pantalla el formulario con los datos necesarios para la carga del nuevo usuario. Los mismos son: Usuario, Email, Nombre, Apellido, DNI, Oficina, Rol.		
3. El sistema realiza las validaciones en los campos ingresados. - Verifica que todos los campos obligatorios estén completos. - Corroborra que el formato de los datos ingresados sea correcto.		3.1. Datos incompletos: El sistema muestra un mensaje de error si alguno de dichos campos obligatorios no fue completado. Retorna al paso 2. 3.2. Datos con formato incorrectos: El sistema muestra un mensaje de error si los datos no son compatibles con los formatos esperados Retorna al paso 2.
4. El sistema muestra un mensaje de éxito por el nuevo usuario creado e informa que se deberá chequear el e-mail enviado al usuario para completar el proceso de registro. El nuevo usuario invocará el CU 18 - Confirmar cuenta de usuario		
5. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
• CU 21: Asignar rol a usuario		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
• No posee		
Requerimientos Especiales:		
• No posee		
Observaciones:		
• Para este CU todos los campos son obligatorios. La contraseña del nuevo usuario se obtiene luego de confirmar la cuenta (CU 18)		

Nombre:	Confirmar cuenta de usuario	Nº 18
Actores:	Usuario estándar	Versión 1.0
Objetivo:	Activar la cuenta del usuario y crear la contraseña de acceso al sistema	
Precondiciones:	Un usuario administrador debe haber creado la cuenta del usuario, y se debe haber enviado el mail de confirmación correctamente.	
Postcondiciones:	Éxito: · Se confirma la cuenta del nuevo usuario.	
	Fracaso: ·	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando el nuevo usuario accede a su casilla de e-mail y clickea la url de activación de la cuenta.		
2. El sistema informa que la cuenta ha sido activada correctamente y solicita al usuario que cree la contraseña de acceso.		
3. El usuario ingresa dos veces su nueva contraseña.		
4. Las contraseñas coinciden. El usuario es confirmado exitosamente, logueado automáticamente y redirigido a la pantalla de Ver perfil.		4.1 Las contraseñas no coinciden. Se redirige al paso 3.
5. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
· No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
· No posee		
Requerimientos Especiales:		
· No posee		
Observaciones:		
· No posee		

Nombre:	Listar usuarios	Nº 19
Actores:	Administrador de usuarios	Versión 1.0
Objetivo:	Listar los usuarios del sistema	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema y poseer el rol de Administrador de usuarios.	
Postcondiciones:		
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona la opción "Listar usuarios" desde el menú principal.		
2. El sistema presenta un listado de los usuarios del sistema con tres opciones disponibles: - Ver usuario - Editar usuario - Eliminar usuario Si la opción elegida es "Ver usuario" se invoca al CU 22: Ver usuario. Si la opción elegida es "Editar usuario" se invoca al CU 20: Editar usuario. Si la opción elegida es "Eliminar usuario" se invoca al CU 23: Eliminar usuario		
3. El sistema devuelve el control sobre la pantalla de Inicio.		
4. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
• No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
• CU 22: Ver usuario.	Rol administrador de usuarios.	
• CU 20: Editar usuario.	Rol administrador de usuarios.	
• CU 23: Eliminar usuario.	Rol administrador de usuarios.	
Requerimientos Especiales:		
• No posee		
Observaciones:		
• No posee		

Nombre:	Editar usuario	Nº 20
Actores:	Administrador de usuarios	Versión 1.0
Objetivo:	Modificar los datos de un usuario existente.	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema y poseer el rol de Administrador de usuarios.	
Postcondiciones:	Éxito: · Los datos del usuario correspondiente quedan actualizados.	
	Fracaso: · El usuario no se pudo actualizar por no cumplir con alguno de los requisitos.	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando es invocado desde el CU 22 - Ver usuario o desde el CU 19 - Listar usuarios.		
2. El sistema expone en campos editables todos los datos del usuario para que puedan ser modificados. Ellos son: Nombre, Apellido, DNI, Email, Oficina, Habilitado, Bloqueado, Rol		
3. El sistema realiza las validaciones en los campos ingresados. - Verifica que todos los campos obligatorios estén completos. - Verifica que el formato de los datos ingresados sea correcto.		3.1. Datos incompletos: El sistema muestra un mensaje de error si alguno de dichos campos obligatorios no fue completado. Retorna al paso 2. 3.2. Datos con formato incorrectos: El sistema muestra un mensaje de error si los datos no son compatibles con los formatos esperados. Retorna al paso 2.
4. El sistema guarda los datos e informa al administrador que la actualización del usuario se ha realizado con éxito. Se invoca al CU 22 - Ver usuario.		
5. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
• CU 21: Asignar rol a usuario		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
• No posee		
Requerimientos Especiales:		
• No posee		
Observaciones:		
• No posee		

Nombre:	Asignar rol a usuario	Nº 21
Actores:	Administrador de usuarios	Versión 1.0
Objetivo:	Asignar o quitar un rol a un usuario	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema y poseer el rol de Administrador de usuarios.	
Postcondiciones:	Éxito: · Se asigna un rol al usuario.	
	Fracaso: ·	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando es invocado desde el CU 18-Crear usuario o desde el CU 20-Editar usuario.		
2. El sistema presenta una lista de selección múltiple, "Roles", en la cual se puede seleccionar los roles correspondientes, asignando o quitando roles a dicho usuario.		
3. El administrador selecciona el rol correspondiente para el usuario y guarda los cambios.		
4. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
· No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
· No posee		
Requerimientos Especiales:		
· No posee		
Observaciones:		
· No posee		

Nombre:	Ver Usuario	Nº 22
Actores:	Administrador de usuarios	Versión 1.0
Objetivo:	Visualizar los datos del usuario	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema y poseer el rol de Administrador de usuarios.	
Postcondiciones:		
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando es invocado desde el CU 19 - Listar usuarios.		
2. El sistema muestra los siguientes datos del usuario: Nombre de usuario, Nombre, Apellido, DNI, Email, Oficina, Habilitado, Bloqueado, Clave expirada, Correo verificado.		
3. El Sistema ofrece las siguientes alternativas: - Volver - Editar Si el administrador selecciona la opción "Volver", se invoca al CU 19: Listar usuarios. Si el administrador selecciona la opción "Editar", se invoca al CU 20: Editar usuario.		
4. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
• No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
• CU 20: Editar usuario.		
Requerimientos Especiales:		
• No posee		
Observaciones:		
• No posee		

Nombre:	Eliminar usuario	Nº 23
Actores:	Administrador de usuarios	Versión 1.0
Objetivo:	Eliminar un usuario existente.	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema y poseer el rol de Administrador de usuarios.	
Postcondiciones:	Éxito: · Se eliminan los datos del usuario.	
	Fracaso: ·	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando es invocado desde el CU 19 - Listar usuarios		
2. El sistema pide confirmación previa a la eliminación, con las siguientes alternativas: - Confirmar - Cancelar Si el administrador selecciona "Confirmar", continua en el paso 3. Si el administrador selecciona "Cancelar", continua en el paso 4.		
3. El Sistema elimina los datos del usuario.		
4. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
· No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
· No posee		
Requerimientos Especiales:		
· No posee		
Observaciones:		
· No posee		

Nombre:	Restablecer contraseña	Nº 24
Actores:	Administrador de usuarios	Versión 1.0
Objetivo:	Restablecer la contraseña de cualquier usuario	
Precondiciones:	El actor debe estar logueado en el sistema y poseer el rol de Administrador de usuarios.	
Postcondiciones:	Éxito: · Se confirma la cuenta del nuevo usuario.	
	Fracaso: ·	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando el administrador accede a la opción "Restablecer contraseña" del menú principal		
2. El administrador ingresa el nombre del usuario que desea restablecer la contraseña y luego hace click en el botón "Restablecer contraseña".		
3. El sistema informa que un correo electrónico con un enlace para restablecer la contraseña del usuario ha sido enviado a la casilla de e-mail del mismo.		
4. El usuario que desea restablecer su contraseña accede al enlace que ha recibido en su casilla de e-mail. El sistema solicita que se ingrese la nueva contraseña dos veces.		
5. El usuario ingresa dos veces la nueva contraseña y hace click en "Cambiar contraseña"		
6. Las contraseñas coinciden. El sistema informa que se ha cambiado la contraseña con éxito y redirige a la pantalla de "Ver perfil".		6.1 Las contraseñas no coinciden. Se redirige al paso 5.
7. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
· No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
· No posee		
Requerimientos Especiales:		
· No posee		
Observaciones:		
· No posee		

Nombre:	Administrar índices de delitos	Nº 25
Actores:	Agente de carga de índices	Versión 1.0
Objetivo:	Agregar o modificar los índices de delito	
Precondiciones:	El actor debe haber ingresado al sistema con su usuario y contraseña válidos y poseer el rol de Agente de carga de índices.	
Postcondiciones:	Éxito:	
	.	
Postcondiciones:	Fracaso:	
	.	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona la opción "Administrar índices de delitos".		
2. El sistema presenta opciones: - Crear índice de delito. - Buscar índice de delito. Si la opción elegida es "Crear índice" se invoca al CU 26-Crear índice de delitos. Si la opción elegida es "Buscar índice" se invoca al CU 27-Listar índices de delitos.		
3. El sistema devuelve el control sobre la pantalla.		
4. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
• No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
• CU 26: Crear índice de delitos.		
• CU 27: Listar índices de delitos.		
Requerimientos Especiales:		
• No posee		
Observaciones:		
• No posee		
Observaciones:		
• No posee		

Nombre:	Crear índice de delitos	Nº 26
Actores:	Agente de carga de índices	Versión 1.0
Objetivo:	Agregar un índice de delitos al sistema.	
Precondiciones:	El actor debe haber ingresado al sistema con su usuario y contraseña válidos y poseer el rol de Agente de carga de índices.	
Postcondiciones:	Éxito: · Existe un nuevo índice de delitos.	
	Fracaso: ·	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando es invocado desde el CU 25- Administrar índices de delitos.		
2. El sistema presenta en pantalla campos vacíos que representan los datos necesarios para la carga del nuevo índice de delito.		
3. El Sistema ofrece las siguientes alternativas: - Guardar - Cancelar Si el agente selecciona la opción "Guardar", continúa en el paso 4. Si el agente selecciona la opción "Cancelar", continúa en el paso 6.		
4. El sistema realiza las validaciones en los campos ingresados. - Verifica que todos los campos obligatorios estén completos. - Corroborra que el formato de los datos ingresados sea correcto.		4.1. Datos incompletos: El sistema muestra un mensaje de error si alguno de dichos campos obligatorios no fue completado. Retorna al paso 2. 4.2. Datos con formato incorrectos: El sistema muestra un mensaje de error si los datos no son compatibles con los formatos esperados Retorna al paso 2.
5. El sistema muestra un mensaje de éxito por el nuevo índice creado.		
6. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
· No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
· No posee		
Requerimientos Especiales:		
· No posee		
Observaciones:		
· No posee		

Nombre:	Listar índices de delitos	Nº 27
Actores:	Agente de carga de índices	Versión 1.0
Objetivo:	Encontrar un índice existente	
Precondiciones:	El actor debe haber ingresado al sistema con su usuario y contraseña válidos y poseer el rol de Agente de carga de índices.	
Postcondiciones:	Éxito: · Se muestra el índice hallado.	
	Fracaso: · No se encuentra el índice buscado.	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando es invocado desde el CU 25-Administrar índices de delitos.		
2. El sistema presenta en pantalla los filtros necesarios para realizar la búsqueda de índices de delitos.		
3. El Sistema ofrece las siguientes alternativas: - Buscar, según los filtros ingresados - Nueva Consulta, para realizar una nueva búsqueda - Nuevo índice de delitos, para cargar un nuevo índice en el sistema - Cancelar, para salir de la pantalla de búsqueda.		
4. El administrador elige una de las opciones. Si selecciona "Buscar", continúa en el paso 5. Si selecciona "Nueva consulta", continúa en el paso 7. Si selecciona "Nuevo índice", se invoca al CU 26-Crear índice de delitos. Si selecciona "Cancelar", continúa en el paso 8.		
5. El sistema expone en una tabla la información de los índices que cumplen las condiciones de búsqueda.		
6. El sistema guarda los datos e informa al agente que la actualización del índice se ha realizado con éxito.		5.1. El resultado de la búsqueda es null o vacío: el sistema informa al administrador que no existen resultados con las características buscadas. Continúa en el paso 8.
7. El sistema limpia los campos de búsqueda (filtros) para futuras búsquedas.		
8. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
· No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
· CU28-Modificar índices de delitos		
Requerimientos Especiales:		
· No posee		
Observaciones:		
· No es obligatorio ingresar un criterio de búsqueda. En caso de dejar incompletos los filtros, el sistema traerá todos los datos de la base de datos y los visualizará.		

Nombre:	Modificar índices de delitos	Nº 28
Actores:	Agente de carga de índices	Versión: 1.0
Objetivo:	Modificar los datos de un índice de delitos existente.	
Precondiciones:	El actor debe haber ingresado al sistema con su usuario y contraseña válidos y poseer el rol de Agente de carga de índices de delitos.	
Postcondiciones:	Éxito: · Los datos del índice correspondiente quedan actualizados.	
	Fracaso: ·	
Flujo Principal		Flujo Alternativo
1. El caso de uso comienza cuando es invocado desde el CU 27-Listar índices de delito.		
2. El sistema expone en campos editables todos los datos del índice para que puedan ser modificados.		
3. El Sistema ofrece las siguientes alternativas: - Guardar - Cancelar Si el administrador selecciona "Guardar", continua en el paso 4. Si el administrador selecciona "Cancelar", continua en el paso 6.		
4. El sistema realiza las validaciones en los campos ingresados. - Verifica que todos los campos obligatorios estén completos. - Verifica que el formato de los datos ingresados sea correcto.		4.1. Datos incompletos: El sistema muestra un mensaje de error si alguno de dichos campos obligatorios no fue completado. Retorna al paso 2. 4.2. Datos con formato incorrectos: El sistema muestra un mensaje de error si los datos no son compatibles con los formatos esperados. Retorna al paso 2.
5. El sistema guarda los datos e informa al administrador que la actualización del índice se ha realizado con éxito.		
6. El caso de uso finaliza.		
Asociaciones de Inclusión:		
· No posee		
Asociaciones de Extensión:		
CDU	Condición	
· No posee		
Requerimientos Especiales:		
· No posee		
Observaciones:		
· No posee		
· No es obligatorio ingresar un criterio de búsqueda. En caso de dejar incompletos los filtros, el sistema traerá todos los datos de la base de datos y los visualizará.		

Anexo II - Viabilidad del proyecto

En el **Capítulo 1: Introducción**, se presentaron los fundamentos y a modo general el escenario de trabajo en el que se implementará el proyecto. Continuando con esta presentación, se agrega:

Análisis FODA (Fortalezas – Oportunidades – Debilidades - Amenazas)

Mediante el siguiente análisis FODA se analizó el proyecto UrbanSIG con una perspectiva interna y externa del mismo, buscando poner en evidencia su situación en la presente etapa inicial.

A N Á L I S I S I N T E R N O	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	<p>F1.-Alta capacidad de análisis para la toma de decisiones sobre los hechos delictivos que el usuario ingresa.</p> <p>F2.- Integración y relación de los resultados por zonas geográficas, años y demás variables de análisis.</p> <p>F3.- Exposición de los resultados en el mapa: Identificación de focos problemáticos y puntos críticos del área de seguridad.</p> <p>F4.- Complemento de análisis por medio de la presentación de gráficos estadísticos. (Para la información poco representativa en mapas por ubicarse sobre un mismo espacio geográfico).</p> <p>F5.- Adaptabilidad a distintos entornos de seguridad de la provincia (organismos públicos y privados).</p> <p>F6.-Datos espaciales oficiales. Fuente de información: IDESF (Infraestructura de datos espaciales de la provincia de Santa Fe).</p> <p>F7.-Sistema con tecnología de software libre.</p> <p>F8.-Servidor de mapas propio.</p> <p>F9.-Interfaces accesibles para la comprensión del análisis y sus resultados.</p>	<p>D1.- Dependencia de medios técnicos: computadoras, internet, servidor de mapas web, etc.</p> <p>D2.- Dependencia de los datos espaciales para la representación sobre el mapa de las estadísticas.</p> <p>D3.-Necesidad de actualización de la base de datos en el caso de que nuestro proveedor de datos espaciales: IDESF (Infraestructura de Datos Espaciales de Santa Fe) actualice/incorpore nuevos valores para la provincia.</p>
A N Á L I S I S E X T E R N O	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
	<p>O1.-Fomentar la concientización social en el área de seguridad debido a la obtención de resultados representativos en el mapa de problemáticas delictivas.</p> <p>O2.-Explotar dentro del contexto de seguridad el nicho de sistemas de información geográfica para la toma de decisiones. (No se registran antecedentes de sistemas con similares características: nicho poco trabajado).</p> <p>O3-Aplicación de soluciones ya adoptadas por otros contextos debido a un análisis temprano de los hechos delictivos.</p> <p>O4.-Adaptable a otras provincias incorporando los datos espaciales de la misma.</p>	<p>A1.-Resistencia de los usuarios a la incorporación de nueva tecnología.</p> <p>A2.-Resistencia de los usuarios basada en la desconfianza de trabajar con un sistema de información geográfica en la toma de decisiones (innovador en el contexto de seguridad).</p> <p>A3.-Surgimiento de un nuevo producto en el mercado con gran peso competitivo.</p>

Menciones recibidas por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica

El proyecto UrbanSIG fue seleccionado como beneficiario del Subsidio para Nuevos Emprendedores otorgado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, a través del Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software, en la Convocatoria I del año 2015, conforme la *Resolución N° 247/16 – Anexo I* del 17/05/16.

[<http://www.agencia.mincyt.gob.ar/upload/Res247%20-16%20-%20EMPRENDEDORES%202015%20C1%20-%20Evaluaci%C3%B3n%20-%20Aprobados.pdf>]

También fue reconocido con la obtención de la Beca Jóvenes Profesionales TIC 2015, conforme la *Resolución N° 354/16 – Anexo I* del 07/07/16.

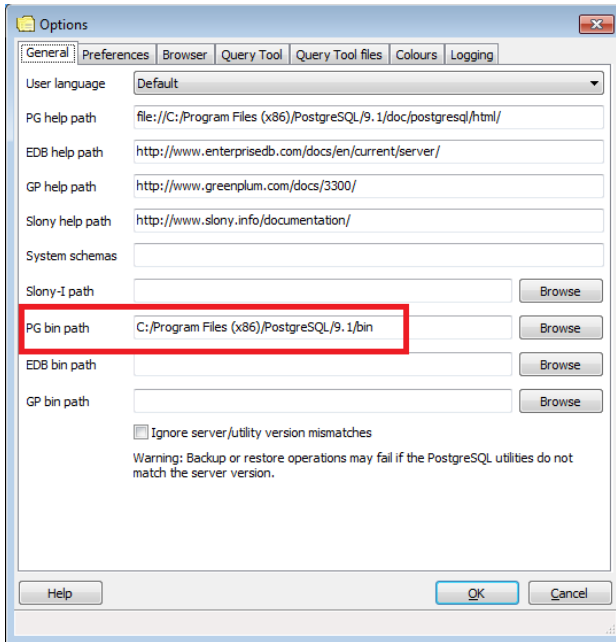
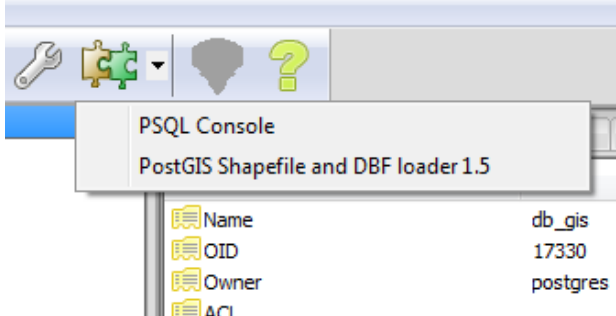
[<http://www.agencia.mincyt.gob.ar/upload/Res354-16%20-%20BECAS%202015%20C1%20-%20Evaluaci%C3%B3n%20-%20Aprobados.pdf>]

En ambos casos fue identificado como una “Idea Proyecto original y orientada a la Innovación y Desarrollo de Nuevos Productos, Servicios, Sistemas y Soluciones en Tecnología de la Información”.

Se adjuntan al final de este documento ambas Resoluciones.

Anexo III: Plugin Shapefile PostGIS

Para activar dicho plugin deben seguirse los siguientes pasos:

<p>1 Abrir pgAdmin, y verificar la ubicación de la carpeta bin por la elección de opciones en el menú Archivo. Es posible cambiar la ubicación.</p>	
<p>2 Copiar el activo de plugin en la carpeta bin que se señala en el cuadro anterior.</p>	
<p>3 Editar el archivo plugins.ini ubicado en la carpeta de instalación pgAdmin III mediante la adición de las siguientes líneas:</p>	<pre> ;PostGIS shp2pgsql-gui (Windows) : ; Title=PostGIS Shapefile and DBF loader Command="\$\$PGBINDIR\postgisgui\shp2pgsql-gui.exe" -h "\$\$HOSTNAME" -p \$\$PORT -U "\$\$USERNAME" -d "\$\$DATABASE" -W "\$\$PASSWORD" Description=Open a PostGIS ESRI Shapefile or Plain dbf loader console to the current database. KeyFile=\$\$PGBINDIR\postgisgui\shp2pgsql-gui.exe Platform=windows ServerType=postgresql Database=Yes SetPassword=Yes </pre>
<p>4 Si la instalación se realizó correctamente, al volver a abrir pgAdmin, el menú Plugins será similar a la siguiente figura:</p>	

Anexo IV - Bibliotecas JavaScript para la visualización de mapas

Despliegue de mapas: librería OpenLayers

OpenLayers es una biblioteca de JavaScript de código abierto para mostrar mapas interactivos en los navegadores web.

La librería puede ser descargada desde <http://www.openlayers.org/download/> y ubicada en el servidor web que dará el servicio, o utilizarla directamente desde su sitio <http://www.openlayers.org/api/OpenLayers.js>.

Las clases más relevantes de OpenLayers

La API de OpenLayers trabaja con tres clases fundamentales en el escenario espacial:

OpenLayers.Map, OpenLayers.Layer, OpenLayers.Control

Las instancias de OpenLayers.Map corresponden a mapas interactivos incrustados en una página web creados desde la clase OpenLayers. Sin embargo, estos mapas como objetos individuales no representan un resultado conforme. Es decir, necesitan ser complementados con capas y controles.

Dentro del mapa se muestran los datos a través de la capa. Una capa es una fuente de datos, es decir la información acerca de cómo OpenLayers deberán solicitar los datos y mostrarlos. Las capas se localizan en el espacio de nombres OpenLayers.Layer.

Los controles son clases OpenLayers.Control que afectan el estado del mapa, o visualizan información adicional para el usuario. Los controles son la principal interfaz para las interacciones del mapa.

Las capas usadas en UrbanSIG corresponden en su mayoría al tipo WMS dado que por medio del servicio “web map service” se obtienen los datos espaciales almacenados en PostGIS y administrados por GeoServer.

Objeto Mapa (Map)

Este objeto es el elemento principal y es el que contiene las capas y los controles a mostrarse.

Se muestra a continuación un ejemplo de su definición:

```
var mapasrc = new OpenLayers.Map({
  controls: [
    new OpenLayers.Control.Navigation(),
    new OpenLayers.Control.OverviewMap({mapOptions:
{numZoomLevels: 2}}),
    new OpenLayers.Control.ZoomPanel(),
    new OpenLayers.Control.ArgParser(),
    new OpenLayers.Control.ScaleLine({geodesic: true}),
    new OpenLayers.Control.MousePosition(),
    new OpenLayers.Control.Attribution()],
  maxExtent: new OpenLayers.Bounds(-66,-34.5,-56,-27.5),
  resolutions:
```

```
[0.010986328125,0.0054931640625,0.00274658203125,0.001373291015625,0.0006866455078125,0.0003433227539062,0.0001716613769531,0.0000858306884766,0.0000214576721191,0.0000107288360596,0.0000053644180298,0.0000013411045074],
});
```

Las opciones (variable 'options') son una serie de parámetros iniciales que pueden aplicarse. Si bien el objeto map puede ser creado sin opciones (se configura con las opciones por default), si se desea trabajar con otra proyección que no es la predeterminada es importante cambiar una serie de parámetros para que OpenLayers lo muestre correctamente.

Objeto Capa (Layers)

Las capas corresponden a la información geográfica que se va a presentar en el mapa y por lo tanto la parte más importante del código. Las capas usadas en el proyecto corresponden a Layers WMS.

Para crear una capa por medio del objeto WMS se utiliza la siguiente sintaxis:

```
nuevacapa=new OpenLayers.Layer.WMS("nombre de capa", "url", {parametros}, {opciones});
```

 la cual está compuesta por los siguientes parámetros:

- Nombre o título: nombre que identificará a la nueva capa. Formato: {String}
- Url: ruta de acceso a la capa vía WMS
- Parámetros: Tabla hash que representa los parámetros de consulta GetMap. Formato: {lista de pares "clave: valor"}. Las propiedades añadidas a este objeto se añadirá a las peticiones WMS GetMap
- Opciones: Tabla hash de opciones adicionales para la capa que se agregan a la lista solicitada como "parámetros". Formato: {lista de pares "clave: valor"}

Solo los dos primeros corresponden a ingresos obligatorios para crear la capa; mientras que por medio de los campos "opciones" y "parámetros" se pueden incluir funcionalidades que complementen las características de la layer como ser visibilidad, si es una capa base, entre amplias posibilidades más.

Un ejemplo de este tipo de capas es:

```
var layerDepartamento = new OpenLayers.Layer.WMS(
    "Departamento",
    "http://localhost:8080/geoserver/gwc/service/wms",
    {layers: "urbansig:departamento", transparent: true},
    {opacity: 1, singleTile: false, isBaseLayer: true}
);
```

Del ejemplo anterior se mencionan los siguientes atributos de capa:

- **isBaseLayer:** Determina si es o no una capa base. Las capas base son aquellas que se eligen de manera excluyente (una a la vez) y generalmente son las que representan el fondo del mapa. El valor predeterminado depende del tipo de capa y para WMS es verdadero.
- **singleTile:** Determina si la capa se fraccionará o no en “Tiles” o cuadrículas que se van cargando consecuentemente. Es recomendable activar esta opción cuando la capa WMS tiene texto o “labels”, ya que las cuadrículas pueden generar parte del texto en lugares distintos produciendo texto repetidos o cortados en el mapa. Desactivar esta opción permite guardar en caché las capas. El tamaño por defecto del mosaico es 256x256 pixeles.
- **transparent:** Activa o no la transparencia de la capa. Estando activada, se obtienen imágenes png en lugar de jpg.
- **opacity:** Opacidad de la capa, de 0 a 1. Se requiere que la misma sea transparente.



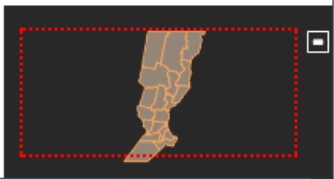
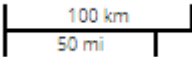
Otras opciones útiles:

- **projection:** La proyección con la que trabajará la capa. Su valor predeterminado es el del mapa en el que está.
- **visibility:** Verdadero o falso dependiendo de si la capa empieza visible o no. El predeterminado es verdadero.

Objeto Controles (Controls)

Los controles son los componentes que permiten la interacción del usuario con el mapa de OpenLayers. Algunos se muestran en pantalla como el control de capas (LayerSwitcher) y otros no son visibles y trabajan con ciertos aspectos de la interacción, como por ejemplo el control de selección para entidades vectoriales (SelectFeature).

Los principales controles implementados directamente sobre el mapa presentado en UrbanSIG se detallan a continuación:

	<p>ZoomPanel: Muestra los botones de acercar zoom (+), alejar zoom (-), y zoom de extensión . Este último muestra la provincia completa en el zoom más grande.</p>
	<p>OverviewMap: Crea una pequeño mapa de navegación. Este mapa enseña la posición del mapa principal y ofrece una herramienta más de navegación. Normalmente se posiciona en el ángulo inferior derecho y puede ser reducido con un click en el botón que tiene en su borde. El rectángulo dibujado en este mapa puede ser movido para cambiar la posición del mapa principal.</p>
	<p>ScaleLine: Muestra la escala gráfica actual sobre el mapa.</p>
	<p>MousePosition: Expone las coordenadas actuales del cursor sobre el mapa.</p>

Además de los controles mencionados en la tabla, se han implementado otros que realizan las tareas vinculadas con el funcionamiento del árbol de capas, el desplazamiento sobre el mapa y la captura de las características o features de las capas a modo de etiquetas o de popups (ventanas emergentes).

Soporte para aplicaciones web: librería Ext JS

Originalmente construida como una extensión de la biblioteca YUI por Jack Slocum, en la actualidad puede usarse como extensión para las bibliotecas jQuery y Prototype. Desde la versión 1.1 puede ejecutarse como una aplicación independiente.

Esta librería incluye:

- Componentes UI del alto performance y personalizables.
- Modelo de componentes extensibles.
- Un API fácil de usar.
- Licencias Open source y comerciales.

Funcionalidades

Dispone de un conjunto de componentes (widgets) para incluir dentro de una aplicación web, como:

- Cuadros y áreas de texto.
- Campos para fechas.
- Campos numéricos.
- Combos.
- Radio buttons y checkboxes.
- Editor HTML.
- Elementos de datos.
- Árbol de datos.
- Pestañas.
- Barra de herramientas.
- Menús al estilo de Windows.
- Paneles divisibles en secciones.
- Sliders.

Se muestra un ejemplo de su utilización a continuación:

```
function change_geo_size(geoMap) {
    var bodyHeight = Ext.getBody().getViewSize().height;
    var height = bodyHeight - Ext.get('nav-menu-
ppal').getViewSize().height;
    var bodyWidth = Ext.getBody().getViewSize().width;
    var width = bodyWidth;
    geoMap.setSize(width, height);
}
```

```
$("#olControlOverviewMapMaximizeButton_innerImage").attr('src',  
'http://urbansig.com.ar/public/res/reference.png');  
}
```

Enriqueciendo las aplicaciones de webmapping: librería GeoExt

GeoExt combina los controles geoespaciales de OpenLayers con los componentes de interfaz de usuario de Ext JS en un framework que nos permite construir aplicaciones GIS de estilo similar a las de escritorio, pero en un navegador.

Los componentes de GeoExt amplían la funcionalidad relacionada con el mapa a clases equivalentes en Ext JS. La API de referencia documenta las propiedades, métodos y eventos que son extensiones o modificaciones a las clases padres Ext. La documentación de cada clase contiene enlaces a la clase padre Ext, lo cual permite que su utilización sea muy sencilla.

El enlace de descarga y la documentación de referencia se encuentran disponibles en el sitio <http://geoext.org/v1/index.html>.

La clase MapPanel

Se utiliza para crear un panel contenedor para el mapa. El mapa contenido en este panel se ampliará inicialmente hacia el centro definido en las opciones de configuración, y con el nivel de zoom establecido.

A continuación, un ejemplo de la utilización de esta clase:

```
var geoMap = new GeoExt.MapPanel({  
    renderTo: 'urb-map-container',  
    height:700,  
    width:1200,  
    map: mapasrc  
});
```

EMP Fonsoft 2015 C1
Resultados Parciales del Proceso de Evaluación
Proyectos aprobados sin modificaciones presupuestarias

Proyecto	Solicitantes	Título	Juris- dicción	Total Solicitado (\$)	Beneficio Solicitado (\$)
EMP FONS C1 SF002/15	BOLAÑO JUAN ANTONIO	URBANSIG	SF	\$ 479.230,00	\$ 193.230,00
Total: 1 Proyecto				\$ 479.230,00	\$ 193.230,00

BECA FONSOFT 2015 C1
Resultados Parciales del Proceso de Evaluación
Proyectos aprobados sin modificaciones presupuestarias

Proyecto	Solicitantes	Título	Juris- dicción	Total Solicitado (\$)	Beneficio Solicitado (\$)
BECA JPT C1 CH001/15	BRANCA, FERNANDO	SISTEMA DE VOTACIÓN ELECTRÓNICA LEGISLATIVA	CR	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 CH003/15	ESCOBAR, FRANCO	FRAMEWORK PARA LA GENERACIÓN DE SITIOS WEB	CH	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 CH005/15	MAURO DANIEL PEREZ	ASISTENCIA GUIDADA PARA NO VIDENTES EN LA VÍA PÚBLICA	CH	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 CH006/15	STELLA MARIS ROMERO	MI GUÍA (COMUNICACIÓN AUMENTATIVA Y ALTERNATIVA)	CR	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 CH007/15	MARIANO AGUSTÍN RUJANA	RINGO TIMBRE INTELIGENTE	CR	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 CH008/15	LUIS ANIBAL VELAZCO	SISTEMA ERP DE GESTIÓN PARA CONSTRUCTORAS	CH	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 CO012/15	FEDERICO GABRIEL GUTIÉRREZ MORENO	SIRA - SISTEMA INTELIGENTE DE RIEGO AUTOMATIZADO	CO	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 CO013/15	MAURICIO DOMENECH	CONTROLAR: SOFTWARE DE CONTROL PARA SISTEMAS DOMÓTICOS, UTILIZANDO EL TELÉFONO CELULAR.	CO	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 CO015/15	MARÍA FLORENCIA ROJAS AMAYA	QUE GOLAZO - SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE CAMPEONATOS DE FÚTBOL	CO	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 CO017/15	MOLINERO MARTIN	DESARROLLAR UN SOFTWARE QUE REALICE UNA OPTIMIZACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE UNA ESTRATEGIA DE TRADING AUTOMÁTICA	CO	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 CO018/15	MARIELA ANDREA ORELLANO	APLICACIÓN DE GESTIÓN Y PREDICCIÓN DE PROBLEMAS DE SALUD	CO	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 CO020/15	ANALÍA FLORENCIA PISKUNOW	TURNEAR - DESARROLLO DE SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE TURNOS DESDE EL TELÉFONO CELULAR.	CO	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00

BECA FONSOFT 2015 C1
Resultados Parciales del Proceso de Evaluación
Proyectos aprobados sin modificaciones presupuestarias

Proyecto	Solicitantes	Título	Juris- dicción	Total Solicitado (\$)	Beneficio Solicitado (\$)
BECA JPT C1 CO021/15	SCHIAROLI MATIAS EZEQUIEL	CENTRAL INALÁMBRICA DE ZONA DE SEMÁFOROS	CO	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 CO023/15	TOLABIN, DAVID EDUARDO	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE DATOS PARA EQUIPO DE TOMOGRAFÍA DE IMPEDANCIA ELÉCTRICA PULMONAR.	CO	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 CO024/15	GOMEZ BUXO, MARTIN DANIEL	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE MEDICIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE LA IMAGEN PARA EQUIPO DE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA PULMONAR.	CO	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 CO025/15	MARINO GABRIEL UBOLDI GAVRILOFF	SISTEMA DE MEDICIÓN DURANTE EL PROCESO DE MUD-LOGGING EN LA PERFORACIÓN DE UN POZO PETROLERO.	CO	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 CO026/15	MELANI LARRAÍN	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE DISPOSITIVO INALÁMBRICO DE MEDICIÓN DE ACTIVIDAD ELECTRODERMAL.	CO	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 CO027/15	PELLICCIONI, EMILIANO.	PLATAFORMA ROBÓTICA CON SEIS GRADOS DE LIBERTAD PARA ENSAYO DE DRONES.	CO	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 CO028/15	CAROLINA BOTTINO	HAZ QUE SUCEDA! LA PLATAFORMA EN LA QUE AQUELLOS CON BUENAS IDEAS SE ENCUENTRAN CON QUIENES TIENEN MEDIOS PARA CONCRETARLAS	CO	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 CO032/15	COSTA HÉCTOR ANDRÉS	UBAND: APLICACIÓN PARA DISPOSITIVOS MÓVILES BASADA EN REDES NEURONALES QUE PERMITE COMANDAR UNA INTERFAZ CEREBRO COMPUTADORA.	CO	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 CR004/15	BLANCO, MATÍAS EMANUEL	SISTEMA WEB DE GESTIÓN DE PEDIDOS ADAPTADA A DISPOSITIVOS MOVILES	CR	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00

BECA FONSOFT 2015 C1
Resultados Parciales del Proceso de Evaluación
Proyectos aprobados sin modificaciones presupuestarias

Proyecto	Solicitantes	Título	Juris- dicción	Total Solicitado (\$)	Beneficio Solicitado (\$)
BECA JPT C1 ER016/15	BECHI, LUCIANO EZEQUIEL	GUÍA DIGITAL PARA LA IMPLANTACIÓN DE LENTES INTRAOCULARES TÓRICAS	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER017/15	SUARES, CAROLINA NORALÍ	D-REFILL: DISPOSITIVO PARA REGISTRO DE PARÁMETROS DEL FENÓMENO DE LLENADO CAPILAR.	SL	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER020/15	KAPPES, FRANCO IVAN	INSTRUMENTO DE MÚLTIPLES MEDICIONES ELECTRICAS SIMULTÁNEAS PROGRAMABLE CON INTERFAZ DE USUARIO EN PC.	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER021/15	SUÁREZ, MARIA VICTORIA	DISPOSITIVO MICROCONTROLADO PARA REHABILITACIÓN DE MIEMBROS INFERIORES.	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER022/15	LEIKAN, GABRIEL MAXIMILIANO	SISTEMA DE CONTEO DE AVES DE PRODUCCIÓN MEDIANTE PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES TERMOGRÁFICAS	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER026/15	ARNOLDO ALEJANDRO MENVIELLE	SISTEMA DE MONITOREO Y CONTROL DE NIVELES DE PARÁMETROS ANALÍTICOS (PH, IONES) Y TEMPERATURA.	SF	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER027/15	MARÍA ELECTRA ORSI GAITÁN	"PHARMATEND" SOFTWARE DE EVALUACIÓN DE TENDENCIAS DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS.	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER030/15	MANQUEL FERREYRA, JOSE LUIS	"AQA CHECK ER": SOFTWARE DE GESTIÓN, DIAGNÓSTICO Y CÁLCULO DE ÍNDICES DE CALIDAD DE AGUA PARA CULTIVO Y/O CONSUMO ANIMAL Y/O CONSUMO AVIAR	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER031/15	MAURICIO CARLOS HENRICH	SIMUL.AR: SIMULADOR HUMANO BASADO EN SISTEMAS EMBEBIDOS PARA EL ENTRENAMIENTO DE PROCEDIMIENTOS MÉDICOS.	BA	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00

BECA FONSOFT 2015 C1
Resultados Parciales del Proceso de Evaluación
Proyectos aprobados sin modificaciones presupuestarias

Proyecto	Solicitantes	Título	Juris- dicción	Total Solicitado (\$)	Beneficio Solicitado (\$)
BECA JPT C1 ER032/15	ÁNGELES TEPPER	MIXAMP: SISTEMA BASADO EN REALIDAD MIXTA PARA LA REHABILITACIÓN DE PACIENTES AMPUTADOS.	SF	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER035/15	LAIÑO, CLAUDIO SERGIO	ADQUISICIÓN DE DATOS Y AUTOMATIZACIÓN DE COMEDEROS (AUTOCONSUMO) DE BOVINOS.	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER037/15	LUCÍA SOLEDAD BLANC	SISTEMA DE APRENDIZAJE PARA BIOLOGÍA BASADO EN REALIDAD AUMENTADA ACCESIBLE (SA-BRAA)	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER038/15	HERNAN MARIA WOLKER	SISTEMA DE MONITOREO AUTOMATIZADO DE COLMENAS	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER041/15	YAMIL DIEGO	REVISTA ONLINE CON GESTIÓN DE CONTENIDO INTELIGENTE	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER044/15	MAROZZINI, DANIEL EMANUEL	DESARROLLO DE UN SISTEMA INTELIGENTE DE REDUCCIÓN DE ACCIDENTES EN PASOS DE NIVEL FERROVIARIOS	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER052/15	POLO, FRANCO JOEL	DATA LOGGER DE VARIABLES AMBIENTALES INTERNAS DE EDIFICIOS	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER054/15	NIKLISSON JOSE MARIA	INCORPORACION DE TECNOLOGIA INALAMBRICA PARA AUDIFONO RETROAURICULAR FI UNER	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER055/15	CASANAVE PONTI ELIEZER MIKHAIL	DISPOSITIVO DE LOCALIZACION PARA RUMIANTES	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER056/15	GIULIA SILVANA MACCHI	K+CONTROL: SISTEMA DE MEDICIÓN Y CONTROL DE POTASIO SÉRICO COMO HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE HIPERPOTASEMIA.	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00

BECA FONSOFT 2015 C1
Resultados Parciales del Proceso de Evaluación
Proyectos aprobados sin modificaciones presupuestarias

Proyecto	Solicitantes	Título	Juris- dicción	Total Solicitado (\$)	Beneficio Solicitado (\$)
BECA JPT C1 ER057/15	ISMAEL ENRIQUE CASSI	DESARROLLO DE SOFTWARE DE PROCEAMIENTO DE IMAGENES Y HARDWARE PARA DETECCION Y SEGUIMIENTO DE CANCER ORAL.	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER060/15	CUELLO LUCIANO JUAN PABLO	DISPOSITIVO DE MEDICIÓN DEL TIEMPO DE REACCIÓN ANTE ESTÍMULOS VISUALES	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER064/15	CARLOS AUGUSTO INFANTE DEL CASTAÑO	DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN DE INGRESO DE AIRE PARA VÍA CENTRAL VENOSA	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER065/15	MATO PAGANO, ALAN JAVIER	ODI3D (ORTOPEDIA DE IMPRESIÓN 3D)	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER067/15	KALIVODA, CHRISTIAN ALEJANDRO	EQUIPO DE ACCESO A RED DIGITAL PARA TAXIS Y REMISES	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER071/15	SANTIAGO CUESTAS	ESTABILIZADOR DE ENERGIA PARA GENERACIÓN ALTERNATIVAS DE FUENTES FLUCTUANTES	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER072/15	BILLORDO, JAVIER ADRIÁN	SIPREVI: SISTEMA INFORMÁTICO PARA EL MONITOREO DEL TRABAJO EN TERRENO DEL PROGRAMA PROVINCIAL DE PREVENCIÓN DE CÁNCER DE CUELLO DE ÚTERO.	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER074/15	JULIA VILLALBA	SOFTWARE PARA GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA	SF	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER075/15	SANTIAGO DANIEL BORGHI	SISTEMA DE REGISTRO Y MONITOREO DE FRECUENCIA CARDÍACA EN TIEMPO REAL, DE USO DOMICILIARIO.	ME	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER076/15	MORZÁN, PABLO JAVIER	APLICACIÓN MÓVIL Y TRANSDUCTOR DE PRESIÓN PARA EL TRATAMIENTO DE LA INCONTINENCIA URINARIA EN MUJERES.	SF	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 ER077/15	BARROSO DIANA GISELE	DESARROLLO DE ECÓGRAFOS VETERINARIOS PORTÁTILES ARGENTINOS	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00

BECA FONSOFT 2015 C1
Resultados Parciales del Proceso de Evaluación
Proyectos aprobados sin modificaciones presupuestarias

Proyecto	Solicitantes	Título	Juris- dicción	Total Solicitado (\$)	Beneficio Solicitado (\$)
BECA JPT C1 ER078/15	PLANAS LEANDRO	SISTEMA UNIFICADO DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN Y VIGILANCIA TECNOLÓGICA PARA EL FORTALECIMIENTO DE EBTS	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 JU005/15	SALINAS JUAN GABRIEL	CLASIFICACION AUTOMATICA DE TEXTOS PERIODISTICOS APLICANDO MAQUINAS DE VECTORES SOPORTE	JU	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 JU007/15	GERARDO SEBASTIÁN RÍOS	APLICACIÓN INFORMÁTICA PARA LA COMPRESION DE IMÁGENES UTILIZANDO TEORIA WAVELET	JU	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 JU009/15	GARABITO JAIME DANIEL	SISTEMA DE GEORREFERENCIADO PARA SEGUIMIENTO DE PACIENTES Y AGENTES DE SALUD	JU	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 JU011/15	RIVERO AMÉRICA MABEL	PATRONES DE DISEÑO PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES MOVILES CON ALTA EFICIENCIA E IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD PORTABLE.	JU	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 MI001/15	LINDER, GERMÁN GABRIEL	SISTEMA DE SEMAFORIZACIÓN ADAPTATIVA CON PRIORIDAD SELECTIVA DE PASO VEHÍCULAR	MI	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 NA015/15	MATÍAS LEONEL EGEA	MÉTODOS DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO PARA DECODIFICAR INFORMACIÓN CONTENIDA EN POTENCIALES DE ACCIÓN NEURONALES	CB	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 NA067/15	ARIEL ROBERTO D'ALESSANDRO	SOPORTE PARA MULTIPROCESAMIENTO ASIMÉTRICO CON EL FRAMEWORK REMOTEPROC DE LINUX EN LA CIAA-NXP	SF	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 NA078/15	BISI FEDERICO	DRON ZEPPELIN PARA EMERGENCIAS Y TAREAS SOCIALES	BA	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00

BECA FONSOFT 2015 C1
Resultados Parciales del Proceso de Evaluación
Proyectos aprobados sin modificaciones presupuestarias

Proyecto	Solicitantes	Título	Juris- dicción	Total Solicitado (\$)	Beneficio Solicitado (\$)
BECA JPT C1 NA084/15	OVEJERO YANINA ELIZABETH	SISTEMA INTEGRAL DE ROCONOCIMIENTO EXTERIOR PARA PERSONAS INVIDENTES	LR	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 NA087/15	JUAN MARIA MADRID PAEZ	AURICULARES CON RECONOCIMIENTO DE LA INTENCION TECNICAS DEEP LEARNING DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	ER	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 NA088/15	ANA FERNANDEZ VIDAL	DESARROLLO DE SOFTWARE PARA PROCESAMIENTO DE SEÑALES DE UN TOMOGRAFO OPTOACUSTICO	CB	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 NA089/15	JUAN IGNACIO VELEZ	CORRIGEYA:CORRECTOR DE TEXTOS EN ESPAÑOL POR NIVELES.	BA	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 NA091/15	LUIS IGNACIO SILVESTRI	VICTORIA 2-SOFTWARE DE SIMULACION	CB	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 NA092/15	MADELAINE PILAR SOSA ITURRIAGA	DADORES VOLUNTARIOS DE SANGRE	CB	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 NA093/15	JUAN FERNANDO BRASCA	SISTEMA DE TRANSCRIPCIÓN DE AUDIO DE GUITARRA A PARTITURA	SF	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 NA094/15	PACHECO ROMINA VALERIA	"UNLAR WHERE" SISTEMA DE LOCALIZACIÓN Y REGISTRO	LR	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 SA004/15	LEÓN VANESA PAOLA	BASES DE DATOS DIFUSAS APLICADA A CONSULTAS EN UNA INMOBILIARIA	SA	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 SA010/15	JORGE EDUARDO AGÜERO TOLAY	APLICACIÓN MÓVIL PARA REALIZAR PEDIDOS EN RESTAURANTES Y DELIVERYS	SA	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 SF010/15	JUAN ANTONIO BOLAÑO	SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO PARA DETECCIÓN, ANÁLISIS Y SEGUIMIENTO DE LA ACTIVIDAD CRIMINAL	SF	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 SJ007/15	WIDMER ERIKA NOELIA	RECOVI (REPORTE, COMPAÑÍA Y VIGILANCIA PARA EL RECIÉN NACIDO PREMATURO)	SJ	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00

BECA FONSOFT 2015 C1
Resultados Parciales del Proceso de Evaluación
Proyectos aprobados sin modificaciones presupuestarias

Proyecto	Solicitantes	Título	Juris- dicción	Total Solicitado (\$)	Beneficio Solicitado (\$)
BECA JPT C1 TU009/15	VIAPIANO, MARIO ESTEBAN	MODELADO 3D Y REALIDAD AUMENTADA APLICADA A LA EDUCACIÓN	TU	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
BECA JPT C1 TU016/15	MARÍA LUCIANA ALVAREZ	SISTEMA NOTIFICADOR Y GESTOR DE EVENTOS PARA TRANSPORTE PÚBLICO	TU	\$ 85.000,00	\$ 85.000,00
Total: 74 Proyectos				\$ 6.290.000,00	\$ 6.290.000,00