

**Sistema de Información para el reporte de incidentes para empresas de servicios públicos
(Manizales Activa)**

**Germán Augusto Buitrago Flórez
Diana Sophia Escobar Zuluaga**



**Universidad de Manizales
Facultad de Ciencias e Ingeniería
Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones
Manizales
2017**

**Sistema de Información para el reporte de incidentes para empresas de servicios públicos
(Manizales Activa)**

**Germán Augusto Buitrago Flórez
Diana Sophia Escobar Zuluaga**

Trabajo de grado presentado como opción parcial para optar
al título de Ingeniería de Sistemas y Telecomunicaciones

Presidente
José Fernando Mejía Correa
Ingeniero Electricista

**Universidad de Manizales
Facultad de Ciencias e Ingeniería
Ingeniería De Sistemas y Telecomunicaciones
Manizales
2017**

Créditos

Las personas que participaron en este proyecto fueron las siguientes:

Nombre completo	Función en el proyecto	Dirección de contacto	Correo electrónico
German Augusto Buitrago Flórez	Autor	Cra. 9 # 19-03	germany0408@gmail.com
Diana Sophia Escobar Zuluaga	Autor	Cra. 9 # 19-03	sophizu05@gmail.com
José Fernando Mejía Correa	Presidente	Cra. 9 # 19-03	jfmejia@umanizales.edu.co

Tipo de documento

TESIS DE GRADO

Código del documento

DOCUMENTO PROYECTO
DE GRADO.docx

Revisión

Número

Nº total de páginas

103

Fecha

26/02/17

Elaborado por

Diana Sophia Escobar Zuluaga y German Augusto Buitrago Flórez

Historial de cambio

Versión	Fecha	Cambio	Responsable
1.0	18/07/2016	Documento inicial	Sophia Escobar y Germán Buitrago
1.1	21/07/2016	Revisión inicial del documento	José Fernando Mejía
1.2	02/07/2016	Corrección del marco teórico	Sophia Escobar y German Buitrago
1.3	11/08/2016	Aporte construcción marco teórico	José Fernando Mejía
1.4	23/08/2016	Correcciones adicionales	Sophia Escobar y Germán Buitrago
1.5	08/09/2016	Agregar información adicional de las Smart Cities y la legislación de los servicios públicos	Sophia Escobar y Germán Buitrago
1.6	27/10/2016	Agregar información relacionada con los indicadores de una ciudad sostenible	Sophia Escobar y Germán Buitrago
1.7	21/11/16	Aportes a la construcción del capítulo de desarrollo del proyecto, resultados y conclusiones	José Fernando Mejía
1.8	10/01/2017	Cambio de metodología por desarrollo del proyecto con procesos de construcción y documentación	Sophia Escobar y Germán Buitrago
1.9	24/01/2017	Corrección de la metodología con interfaces de usuario, manual de usuario, resultados, comparar el aplicativo con los demás	Sophia Escobar y Germán Buitrago

Contenido

	Pág.
Capítulo 1. Área Problemática.....	15
Capítulo 2. Objetivos.....	17
Objetivo General.....	17
Objetivos Específicos.....	17
Capítulo 3. Justificación.....	18
Capítulo 4. Marco Teórico.....	20
Sistemas de Información Georreferenciados Aplicados en Colombia.....	25
Sistemas de Información Georreferenciados Aplicados a Otros Países.....	29
Capítulo 5. Metodología.....	56
Tipo de Trabajo.....	56
Procedimiento.....	57
Fase 1. Clasificación de las solicitudes que ingresan al sistema.....	57
Fase 2. Generación de reportes a través de un SIG sobre los casos ingresados al sistema.....	57
Fase 3. Realizar un módulo que permita realizar seguimiento a las solicitudes ingresadas.....	57
Capítulo 6. Resultados.....	59
Capítulo 7. Conclusiones.....	61
Capítulo 8. Recomendaciones.....	61
Bibliografía.....	62
Anexos.....	84

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Imagen SYMAP.....	23
Figura 2. Impresión 3D de una zona montañosa.....	30
Figura 3. Análisis de zona mediante la impresión 3D.....	30
Figura 4. Software SIG Web.....	34
Figura 5. Aplicaciones SIG para Móviles.....	36
Figura 6. Indicadores clave de la información y comunicación.....	39
Figura 7. Matriz de áreas priorizadas.....	45

Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Resultados obtenidos usando tecnología SIG.....	59

Lista de anexos

	Pág.
Anexo A. Descripción de actividades generadas dentro de un proceso.....	84
Anexo B. Manual de usuario y funcionalidad del sistema.....	89

Glosario

Ciudad inteligente: Según CINTEL es aquella ciudad que se caracteriza por el uso de las TIC (tecnologías de la información y las comunicaciones) mediante la creación y mejoramiento de los sistemas que manejan la ciudad. (CINTEL, S.F).

LIDAR: Light Detection And Ranging - detección por luz y distancia.

SIG: Sistemas de información geográfica son la integración de hardware, software y datos geográficos. (Laboratorio Unidad Pacifico sur CIESAS).

Sistema de información: Son los que brindan apoyo a una organización, ya q estos se convierten en una fuente única de datos útiles para apoyar o permitir la toma de decisiones corporativas. (Ministerios de las Tecnologías de la Información , S.F).

Resumen

El presente trabajo de grado consiste en el desarrollo y la implementación de un sistema de información web y app móvil usando herramienta de GPS para que los usuarios puedan reportar las incidencias respecto al mal servicio de los servicios públicos (alumbrado, alcantarillado, gas domiciliario, recolección de basuras, infraestructura), ya que aún no se cuenta con un sistema que efectúe esos reportes para que sean más ágiles las respuestas de las empresas que brindan el servicio y así hacer de Manizales una ciudad más sostenible.

El desarrollo del proyecto se ve reflejado por los procedimientos normales de la elaboración de software como lo son el determinar los requerimientos de la aplicación, el diseño y arquitectura, la programación, las pruebas y la documentación para el usuario.

Se espera como resultado la creación de la aplicación web y móvil y que así se aumente la efectividad de respuesta frente a las incidencias de los usuarios, para que se pueda hacer de Manizales una ciudad inteligente y sostenible.

Palabras claves: aplicación web, aplicación móvil, ciudad inteligente, sistema de información.

Abstract

This bachelor degree work consists of the development and implementation of a web information system and mobile app using GPS tool so that the users can report the incidents regarding the bad service of the public services (lighting, sewerage, gas, solid waste collection, infrastructure), since there is not yet a system that makes these reports so that the responses of the companies that provide the service are more agile and thus make Manizales a more sustainable city.

The development of the project is reflected by the normal procedures of software development such as determining the requirements of the application, design and architecture, programming, testing and documentation for the user.

As a result, the creation of the web and mobile application is expected and this will increase the effectiveness of response to user incidents, so that Manizales can be made a smart and sustainable city.

Key words: web application, mobile application, smart city, information system.

Introducción

En el mundo se ha impuesto como tendencia la integración de servicios de diversos tipos usando sistemas de información geográfica, aprovechando las posibilidades de geolocalización y la toma de decisiones gracias a las diferentes maneras de relacionar diversos tipos de información geoespacial.

En el caso de las empresas de servicios públicos esta tecnología se ha usado para ubicar de forma inmediata los dispositivos de sus redes y los usuarios a los que atiende. En muchos casos también se han empleado para registrar incidencias, desperfectos e inconformidades del servicio

Se ha detectado como una problemática recurrente, la deficiente asesoría y respuesta oportuna para solucionar cualquier tipo de desperfecto o incidente en la prestación de un servicio público. En muchas ocasiones la respuesta de reacción de un daño puede superar las 72 horas, llegando incluso a semanas.

Manizales no es ajena a este problema a pesar de ser una ciudad intermedia y de los 55.000 suscriptores promedio por servicio.

La calidad de vida de una ciudad se mide por la satisfacción de las necesidades de sus ciudadanos, y en el caso de los servicios públicos, por la manera en que estos se prestan, teniendo en cuenta un mínimo de fallos y en caso de que se presenten, que su respuesta sea en el menor tiempo posible.

El sistema Manizales Activa, permite hacer el reporte de daños y desperfectos de los servicios públicos a través de una interfaz web o app móvil sin la necesidad de usar otro tipo de medio como un *call center*, página web o una simple línea telefónica.

El proyecto pretende disminuir los tiempos de respuesta e incidentes en los servicios públicos como lo son el alumbrado público, la recolección de basuras, el alcantarillado, fugas de gas domiciliario y el estado de las vías de la ciudad de Manizales.

Capítulo 1

Área Problemática

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC han permitido a diferentes organizaciones la adquisición de información de sus clientes de una manera abundante y ágil. Esta posibilidad se ha convertido en una política empresarial que ha permitido el conocimiento de los clientes para la satisfacción de sus necesidades.

En el caso de los servicios públicos el mantenimiento y la consecución de nuevos suscriptores es elemento vital para la viabilidad económica y su posicionamiento en el mercado, pero este dependerá de la calidad del servicio ofrecido. Pero está se cimienta en la continuidad del servicio y la eficiente respuesta en caso de fallo.

En los países desarrollados la continuidad del servicio es el elemento más importante en la política de calidad, contando con un índice de 99.99% de confiabilidad y con un reporte de fallos de menos del 0.001%

En Colombia la situación es bien diferente, pues muchas de las empresas de servicios públicos, no cuentan con políticas de calidad lo suficientemente robustas. En el caso de la Costa Atlántica los índices de interrupción llegan al 20% anual y los reportes en muchos casos no son atendidos sino después de una semana de reportados, lo que va en detrimento de la satisfacción del cliente.

En Manizales, según un estudio de la Alcaldía de Manizales (Alcaldía de Manizales, S.F), durante el 2015 entre los meses de enero a marzo se hicieron 281 llamados sobre alguna inconformidad con los servicios públicos. De las 184 personas encuestadas, un 70% recibieron respuesta, de los cuales el 64% estuvo inconforme con la solución recibida.

Finalmente, en la ciudad de Manizales no existe un sistema para el reporte de incidentes de los servicios públicos que pueda optimizar el tiempo de respuesta frente a los inconvenientes reportados.

Capítulo 2

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar una plataforma web y una app, haciendo uso de herramientas SIG, que facilite a la ciudadanía reportar de manera inmediata a las entidades de servicios públicos las incidencias (recolección de basuras, infraestructura vial, alcantarillado, alumbrado público y gas domiciliario) en el perímetro urbano de la ciudad de Manizales.

Objetivos específicos

- Diseñar un SIG que permita ubicar los incidentes y tomar decisiones.
- Elaborar reportes usando tecnología SIG sobre el tipo de incidentes sucedidos en la ciudad de Manizales.
- Clasificar las solicitudes que ingresan al sistema sobre los incidentes reportados en los servicios públicos (recolección de basuras, deterioro de las vías, alcantarillado, fugas de gas domiciliario y alumbrado público).
- Diseñar un módulo administrativo que permita la visualización de gráficas estadísticas, que clasifique por medio de consultas las peticiones, quejas o reclamos que han sido reportadas por los usuarios.

Capítulo 3

Justificación

Manizales es la ciudad en Colombia que, de acuerdo con el Ministerio de las TIC, ha tenido más avances en el sector, lo que facilita el desarrollo de un sistema de información para el reporte de novedades o incidentes en los servicios de acueducto, alumbrado público, gas domiciliario, recolección de basuras e infraestructura, lo que mejora la calidad de vida de los usuarios de estos servicios.

La ciudad de Manizales a pesar de contar con índices de calidad de vida superiores a los del promedio nacional, está expuesta a las problemáticas derivadas de las falencias en la operación de los servicios públicos, por esto se hace necesario contar con sistemas que permitan el reporte y la respuesta inmediata ante una contingencia.

En el momento se carece de una aplicación con cual los usuarios de los servicios puedan ingresar sus reportes de quejas o daños y con ellos puedan solucionar sus problemas

El sistema de información que se desarrollará agilizará el tiempo de respuesta, pues los atributos espaciales posibilitan la ubicación en tiempo real del incidente, al mismo tiempo que les permite a los usuarios hacer el reporte del mismo inmediatamente ocurre. Así entonces las empresas de servicios públicos podrán solucionar las quejas con más rapidez y eficacia.

Otra bondad del proyecto es que la ciudadanía se **beneficiará** con la toma de decisiones y las buenas prácticas de desarrollos en sistemas de información geográficos, pues los atributos de estos potencializan el desarrollo de la gestión de la información usando herramientas de *big data* y minería de datos. Esta particularidad orientará a empresas y usuarios en procesos y procedimientos que permitirán el mejoramiento de la calidad de vida.

El proyecto **tendrá** como beneficiarios no solo las empresas de servicios públicos, que podrán acceder a los reportes de daños generados por los usuarios en tiempo real, sino a los mismos usuarios, que no tendrán que esperar minutos u horas esperando ser atendidos por una operadora; o hacer una larga fila en un centro de atención para ser escuchado; sino que podrán hacer su petición en tiempo real, pudiendo ser detectado por la empresa en el mismo tiempo en el que se publica.

Valor agregado de este proyecto lo constituye el que el sistema a través de una misma aplicación, puede recibir las peticiones de usuarios de diversas empresas de servicios públicos y ser canalizadas de acuerdo con la prioridad y la importancia de acuerdo con la regulación establecida por la superintendencia de servicios públicos.

Capítulo 4

Marco Teórico

Significado de un SIG

De acuerdo con Cowen (1988), la definición más conocida y general que existe para los Sistemas de Información Geográfica *es un sistema informatizado para el manejo de captación, almacenamiento, consulta, análisis y representación de información localizada geográficamente.*

Para hacerse a la idea más concreta del significado de un SIG se debe imaginar el contar con la posibilidad de disponer en un mismo entorno de trabajo y de mantener automatizada toda la información que se encuentra contenida en un conjunto de mapas necesarios para dicho estudio. (Olaya, 2011).

Una de las características de la información que se maneja georreferenciada es que tiene una localización en el espacio, particularmente en el terrestre. Para poder realizar esta localización se debe de dar por medio de coordenadas, las cuales varían de acuerdo al tipo de información que requiramos.

Dentro de este concepto se maneja una rama llamada la Geodesia la cual, según la página del Instituto del Gobierno de España manifiesta, que es una ciencia que estudia la forma y dimensiones de la tierra. Una parte que es fundamental para la geodesia es la determinación de la posición de puntos sobre la superficie terrestre, los cuales se pueden identificar mediante coordenadas (latitud, longitud, altura), además de convertirse en la ciencia básica para la topografía, fotogrametría, cartografía, ingeniería civil, navegación, sistema de información geográfica.

Algunos conceptos básicos de la geodesia que hacen entender un poco más el concepto de los Sistemas de Información Geográficos tales como:

- **Elipsoide de referencia y geoide:** para establecer un modelo de la forma de la tierra es asimilar esta geométrica simple, la cual pudiera expresarse mediante una ecuación matemática, lo cual hace más fácil de trabajar y poner en práctica el concepto de coordenadas y la definición del sistema de referencia.
- **Datum geodésico:** es un conjunto formado por una superficie de referencia el elipsoide y un punto en el que enlazar al geoide, lo cual permite asignar coordenadas a puntos sobre la superficie terrestre.
- **Sistema de Coordenadas:** sistema para codificar cada una de las posiciones sobre la superficie de la tierra y asignar a estas las correspondientes coordenadas, se manejan las coordenadas geográficas que son las que utilizan latitud y longitud.

Historia de los SIG

Cuando se habla de la historia y los comienzos de SIG tenemos que hablar de la civilización egipcia que dio su gran aporte con el diseño de mapas que hicieron para delimitar las zonas y predios que se encontraban cerca al río Nilo, para definir las distancias y rumbos desde el mismo. Gracias a trabajos como este se pueden incursionar en la evolución de la cartografía generando que después se pudieran realizar análisis más profundos en el tema geográfico.

Para poder pasar de llevar un paisaje al lenguaje de las computadoras se realizaron distintos algoritmos los cuales provenían de una matemática que se remonta más o menos en los años de 1680, lo que en las escuelas matemáticas exploraban era el llamado Analysis Situs (análisis de sitios) el cual se encargaba de examinar la distribución entre las ciudades y su entorno de la misma manera como se presentaban los diseños feudales y pos-feudales. Gracias a

este análisis surgió la topología la cual se denomina como una ciencia matemática que estudia las figuras y sus relaciones entre sí, al igual ayudo a que surgieran los cuatro principios de la naturaleza de los datos geográficos, “todo elemento geográfico tiene posición absoluta. Posición relativa, figura geométrica y atributos. (Ocampo)

Los primeros sistemas de información geográfica datan de los años 50's en donde aparecieron los primeros aplicativos de software los cuales contenían cartografía automatizada CAD (Computer-Aided Design) osea diseño asistido por computadora y CAM (Computer-Aided Manufacturing) lo que quiere decir fabricación asistida por computadora, al igual que emplearon bases de datos para manejar los atributos en los computadores. Pero en esa época a penas lo que se tenían eran solamente mapas y no fue sino hasta la década de los años 60's que surgieron ya sistemas que permitían integrar y utilizar de una manera más óptima las bases de datos con las figuras para brindar mayor análisis y funcionalidades sin embargo el primer registro de un SIG que tuviera la funcionalidad que se necesitaba fue en Canadá el cual tuvo una orientación al manejo de los bosques, el cual se encontraba estructurado sobre todo en polígonos. Se registra que fue creado por Roger Tolimson, John Herring y Jack Dangermount, cada uno se retiró y crearon empresas como Intergraph y Esri.

Evolución de los SIG

A partir de la década de los 50s surgió la aparición de los primeros ordenadores y los satélites Lansat y Pageos los cuales aportaron de una manera decisiva a que se perfeccionaran los mapas cartográficos del modo como hoy en día se conocen.

Aparecen los primeros aplicativos de software de cartografía automatizada y las primeras bases de datos para manejar los atributos en el computador. Hacia los 60s surgieron sistemas que integraban las bases de datos con figuras.

El departamento Federal de Silvicultura y desarrollo Rural fue quien desarrolló el sistema de información geográfica de Canadá el cual fue utilizado para almacenar, analizar y manipular datos recogidos para el inventario de tierras. Esta fue una iniciativa que se orientó a la gestión de los recursos naturales del país con dicha información cartográfica enfocada a los tipos de suelos, agricultura, vida silvestre y aves se manejaría una escala de 1:50.000, este fue considerado el primer SIG en el mundo q tiene un parecido a los que conocemos actualmente, es considerado como un avance importante para le época en que se desarrolló ya que permitía superponer capas de información, realizar mediciones, escaneo de datos, digitalizaciones y lo más importante que permitía el sistema nacional de coordenadas. (Acuña, 2014)

En la década de los 70s se había difundido un código de software tal como el SYMAP, GRID y ODYSSEY, los cuales sirvieron como fuente de referencia para posteriores desarrollos comerciales a distintas entidades como universidades, centros de investigación y empresas de todo el mundo.

En el año de 1964 SYMAP permitía la entrada de información en forma de puntos, líneas y áreas lo cual son rasgos que se utilizan hoy como vectorial, a continuación, una imagen q permite ver la poca calidad de la imagen que resultaba:

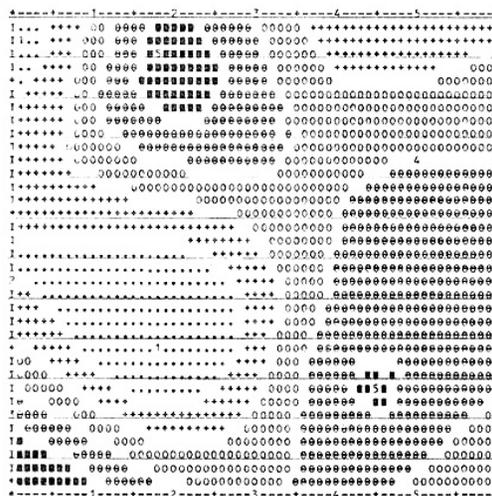


Figura 1. Imagen SYMAP. Recuperado de <http://lazarus.elte.hu/hun/dolgozo/jesus/terinfo/symap.htm>

Según En la década de los 80s M&S Computing Environmental Systems Research Institute (ESRI) y Computer Aided Resource Information System (CARIS) emergieron como proveedores comerciales de software de SIG, ya en la época de los 90s se inicia la etapa comercial para los computadores personales y gracias a esto y a la llegada del internet se aumenta el crecimiento de los SIG.

En el 2000 se integra el uso de los servidores cartográficos ya que en pleno siglo XX las fotografías aéreas, los computadores, los medidores de distancia, los sistemas de navegación de inercia, la detección remota y las aplicaciones de la ciencia del espacio hacen crear nuevas extensiones de la cartografía.

Si el año 2010 fue significativo ya que surgieron los softwares libres, para que así las pequeñas y medianas empresas, entidades locales, centros educativos y de investigación tuvieran acceso a estos y así poder gestionar y analizar la información geográfica sin ningún condicional.

Se puede destacar entre los software libre Open Jump, GvSIG y UDIG. La herramienta OpenJUMP es una herramienta SIG de código abierto que permite consultar, crear y editar información geográfica de distintos formatos, puede ejecutarse en Windows y linux o Mac. (Sistemas de Informacion Geografica, tipos y aplicaciones empresariales , 2010)

GvSIG como anteriormente se mencionaba es un software de código abierto, es capaz de trabajar con cualquier tipo de información de cualquier origen o tipo ya sea raster o vectorial, tiene características similares al Jump. (Sistema de Informacion Geografica, tipos y aplicaciones empresariales, 2010)

UDIG este programa de código abierto se ha convertido en el sucesor de OpenJUMP, utiliza algoritmos para el análisis de datos espaciales, permite consultar y descargar la información que necesitemos. (Sistemas de Informacion Geográfica, tipos y aplicaciones empresariales, 2010)

Hacia el año 2012 comienza la creación de aplicaciones aplicables sobre todo para el espacio geográfico, los principales temas que puede resolver un sistema de información geográfica son:

1. **Localización:** preguntar por las características de un lugar en concreto.
2. **Condición:** cumplir una de las condiciones que el sistema imponga.
3. **Tendencia:** una comparación entre situaciones temporales o espaciales distintas de alguna característica.
4. **Rutas:** calcular la mejor ruta entre dos puntos.
5. **Pautas:** detección de las pautas espaciales.
6. **Modelos:** generación de modelos a partir de fenómenos o actuaciones simuladas.

En Colombia

Los sistemas de información geográfica no eran de gran importancia ya que no se tenía una claridad el tema acerca de su funcionamiento, se llegaron a hacer inversiones para software, pero fueron subutilizadas por su escaso conocimiento, se llegaron a integrar tecnologías de punta, pero no dio un resultado exitoso por que no se desarrollaron las bases conceptuales y operativas por eso se llegó a perder aparte de sumas de dinero el tiempo.

Por todo esto se tuvo que replantear la teoría de los SIG e iniciar nuevamente su desarrollo, pero con más capacitación, para así poder obtener los resultados esperados y propiciar los servicios a las empresas, cuando esto sucedió se realizaron inversiones importantes para integrar a los SIG servicios adicionales que ayudarían a desarrollar según el area a implementar y universidades comienzan a ofrecer programas de estudio para capacitar más en la materia.

Los SIG en Colombia se han ido incorporando cada vez más gracias a factores como la planeación territorial, ayudando a la toma de decisiones, la logística implementada y el mercadeo

por parte de las empresas que hacen uso de estas herramientas para saber en qué áreas se encuentran los servicios, puntos de venta y la competencia. Algunos proveedores han puesto en el mercado sistemas a bajo costo y que son fáciles de usar, los cuales se han diseñado para necesidades de clientes poco complejas.

“Las empresas colombianas ya conscientes de que las condiciones de amigabilidad, reducción de costos y apertura de las aplicaciones son una opción para mejorar su productividad y competitividad” (Tiempo, 1995) hacen que crezca rápidamente la demanda del uso de sistemas que usen SIG.

Autoridades de manejo ambiental decretaron permisos para la implementación de los sistemas de información geográfica ante el gobierno “La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA-, concibe el Sistema de Información Geográfica -SIG-, como una herramienta que le permitirá satisfacer sus necesidades de información a nivel interno y externo, dando soporte a las diferentes instituciones nacionales que conforman el Sistema de Información Nacional Ambiental –SINA-, bajo estándares establecidos por la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales –ICDE-.

La implementación del Sistema de Información Geográfica –SIG- atiende al cumplimiento del Decreto 3573 del 27 de septiembre de 2011, numeral 8 del Art. 14 en el que se expresa la necesidad de diseñar e implementar un Sistema de Información Geográfica, como herramienta informativa para la administración, el manejo y uso de la información como un verdadero instrumento de gestión” (ANLA) Esto es una prueba más de que en Colombia cada vez más se están empleando los SIG y de que tiene un ámbito laboral muy amplio no solo para el medio ambiente sino para el transporte público, el uso de servicios de alumbrado, recolección de basuras, alumbrado, instalación de servicios, planeación vial y acueducto entre otros. No es ajena

al uso de los SIG y que con el transcurso de los años se ha notado una evolución en el conocimiento e implementación de este, y a futuro se podría esperar que muchas más empresas tengan implementado este sistema para el desarrollo de la misma y la interacción con los usuarios, además el gobierno nacional le está apostando cada vez a todo lo que tenga que ver con las TIC y así poder llevar a Colombia a ser un país con conocimiento de las nuevas tecnologías y que no se quede atrás de otros países.

SIG en Latinoamérica

La historia se data de los años de 1987 la cual representa una fecha clave e importante en el tema de los sistemas de información geográfica en América Latina, se comienza a experimentar la incorporación de estos en proyectos de investigación, docencia, actividades públicas y privadas. El punto de inicio se da cuando se realiza la I Conferencia Latinoamericana de Informática en Geografía entre el 7 al 9 de julio de este mismo año, este evento se realizó en San José de Costa Rica, esta fue la oportunidad perfecta para que muchos profesionales académicos de esta región tomaran inicio con este tipo de tecnologías digitales de la automatización geográfica, este evento se realizó con el auspicio de la Unión Geográfica Internacional (UGI) contando con la participación de algunas universidades de los países centrales. (Gustavo Buzai)

La universidad del estado de Ohio comienza a distribuir de forma gratuita el sistema raster OSU MAP-for the pc la versión 2.0 y ESRI (Environmental Systems Research Institute) es quien fomenta las primeras solicitudes de donaciones.

En esta época También se comienza la producción de libros básicos sobre SIG, con la explicación de los modelos espacial raster y vector, al igual que en España se editó un libro que

contenía de forma general el uso de herramientas informáticas en geografía dicha publicación se realizó en el año de 1988.

El uso de sistemas raster permitió que se realizaran estudios de medio ambiente y el suelo, mientras que los usos de las herramientas vectoriales se aplicaron en la cartografía y las bases de datos catastrales.

Hacia los años de 1987 y 2001 los sistemas de información geográfica tuvieron aparición en las universidades y fue considerado un instrumento de suma importancia ya que manejaba información espacial del mundo, además que brindaba respuestas claras a ciertos interrogantes que se tenían, muchos directores de proyectos pudieron interpretar de forma adecuada y analizar la información mediante los SIG.

Se realizaron investigaciones para dar explicaciones a estas nuevas tecnologías, lo que permitió que se tuvieran que implementar nuevos equipos que soportaran estas nuevas tecnologías, tanto en hardware como de software entre esas aparece ArcView GIS, OSU MAP y SPRING.

Actualmente la conferencia Iberoamericana de sistemas de información geográfica constituye la reunión científico-tecnológica en América Latina, entre sus asistentes se encuentran investigadores, profesores, consultores, técnicos y alumnos que tienen interés en los modernos desarrollos que provienen de distintos centros de investigaciones e instituciones de diferentes países, esto muestra que se está teniendo un gran avance en este tema, además se demuestra que Latinoamérica puede tener nivel de competencia con otros países de Europa y USA.

En el futuro se espera que mediante el crecimiento y la evolución de la tecnología se puedan implementar nuevo software y tener una mayor cobertura de áreas, de calidad en los datos y que muchas más empresas ya tengan acceso a los sistemas de información geográfica.

SIG en el mundo

Los Sistemas de Información Geográfica han cogido un auge en los últimos años lo que ha permitido el desarrollo de ciertas tendencias tales como:

- **Realidad Aumentada:** en esta tendencia se puede hablar de las Google Glass las cuales cuentan con una tecnología de un prisma que proyecta la información en el ojo mediante realidad aumentada, permitiendo buscar cualquier información mediante **Google Street View** la cual es una plataforma que muestra el mundo tal y como es sin salir de casa.
- **Visualización:** la forma en que se muestran los mapas a los usuarios se convierte en algo muy importante que tenga una buena calidad y resolución por eso llegan dos nuevos programas que permiten visualizar de una forma distinta Foursquare time machine el cual es una aplicación que va haciendo una colección con todos los sitios que se han visitado, por lo tanto cuenta con una time line (línea del tiempo) para así poder revivir todos los momentos a los lugares que se han visitado. Solo con darle play se podrá observar por donde se ha desplazado y revivir ese momento. (Julian, 2013) El torque de cartoDB es una herramienta para explorar, analizar y visualizar los datos geoespaciales en línea. Estas dos herramientas muestran como las investigaciones y el aporte a los sig cambian constantemente a la cartografía 4D para realizar el seguimiento del movimiento en tiempo y espacio.
- **Integración CAD-GIS:** los formatos WG, DXF y DGN son bastante significativos dentro de los sistemas de información geográfica, ya que son formatos de trabajo. Con una estructura de formatos CAD y GIS distintos la brecha se reducirá cada vez más, una integración de CAD-GIS es AutoCAD Map.

- **GIS 3D:** los datos en 3D pueden se pueden crear de distintas maneras y traer un entorno 3D es posible mediante el servicio printscape 3D, se emplea la tecnología de impresión en 3D para fabricar replicas físicas de los datos escaneados o el paisaje, se especializa en modelos de gran escala ya sea diseñado en CAD o en cualquier otra plataforma. A continuación, algunas imágenes que pueden dar una idea de cómo son estas impresiones:



Figura 2. Impresión 3D de una zona montañosa. Recuperada de <http://www.3distributed.com/pages/printscape3D>



Figura 3. Análisis de zona mediante la impresión 3D. Recuperada de <http://www.3distributed.com/pages/printscape3D>

- **Big Data:** gracias a los grandes volúmenes de información y a que los sensores han bajado de precio, estos generan mucha información geográfica en tiempo real es por eso q toca procesarla al mismo tiempo real, y almacenar datos que sirvan realmente.
- **Crecimiento del software libre:** el software libre está creciendo rápidamente y afecta de manera positiva a los Sistemas de Información Geográfica para la administración pública y la educación y son los formatos SIG abiertos los que utilizan shapefiles.
- **Vuelos aéreos no tripulados:** con esta nueva tendencia es fácil obtener imágenes de alta resolución con tecnología LIDAR la cual maneja unidades de medición inercial y sensor laser, para recolectar datos de altitud, los cuales sirven para definir la superficie del terreno y así poder generar modelos digitales de elevación.
- **GIS en la Web:** mediante el crecimiento de los sistemas de información geográfica así mismo va creciendo el desarrollo de aplicaciones web, siendo requeridas por empresas o instituciones que necesitan visualizar, consultar, actualizar y distribuir los datos geográficos, así mismo se está empleando la nube bajo costos según el uso q se tenga.
- **GIS móvil:** han tenido un gran aumento las aplicaciones GIS en los dispositivos móviles y en el desarrollo de la temática.

Estructura de un SIG

Elementos de una aplicación SIG Web

Dentro de cada aplicación web existen cinco elementos:

- **Una aplicación web:** esta es la que proporciona la interfaz de software al cliente mediante sus respectivas herramientas para visualizar, interactuar y así poder trabajar con la información geográfica.

- **Mapas base digital:** para las aplicaciones SIG que se enfocan en la web el mapa base proporciona contexto geográfico para cada aplicación que se quiera realizar, por ejemplo, hidrología, parcelas, utilidades eléctricas, transporte, terreno, topográficos.
- **Capas operacionales:** se refiere al pequeño conjunto de mapas que trabaja directamente o derivadas de un resultado de una operación, generalmente estas capas están hechas para un grupo específico de usuarios, estas capas constan de observaciones o fuentes de sensores, capas de edición y acceso de datos, resultados de consultas, capas de resultados que derivan a modelos analíticos.
- **Tareas y herramientas en la aplicación SIG web:** existen dos formas de que se puedan ejecutar las tareas: la primera es que lo haga el cliente y es unos métodos adecuados para procesos que son sencillos y cuando los datos necesarios se encuentran alojados en el cliente. La segunda es que lo pueda hacer el servidor y es adecuado para procesos complejos y cuando los datos no se encuentran alojados en el cliente, como por ejemplo buscar y enrutar a la instalación más cercana, buscar el mejor hábitat al superponer una cantidad de capas de datos.
- **Una o más geodatabases:** cada aplicación SIG depende de un buen marco de administración de datos geospaciales que puede mantener la información de datos geospaciales, entre los que puede tener archivos como shapefiles, cálculos, archivos CAD, archivos de diseño, imágenes, páginas web HTML entre otros.

Software SIG web

Estos softwares son útiles para las empresas que requieran una aplicación compleja para visualizar, consultar, actualizar y distribuir datos geográficos y así poder crear una buena aplicación web de mapas que sea interactiva para los usuarios que la usan.

Un Sig web debe de incluir los siguientes elementos:

- Soporte para tipos de raster y vectoriales.
- Que se puedan realizar transformaciones de proyección
- Que tenga una buena interactividad
- Herramientas con la capacidad de manejar capas y de dibujo
- Que se puedan personalizar las leyendas
- Que se puedan editar los datos de los usuarios
- Que posea métodos de seguridad y que sean configurables

Lo importante es que maneja unas buenas herramientas interactivas para el que usuario que está administrando y creando la aplicación.

A continuación, algunos softwares que prestan estos servicios:

Software SIG Web

1. OpenGeo Suite



Es un software de código abierto, puede trabajar en distintos sistemas operativos, servidores de aplicaciones y navegadores.

2. Osgeo4w / OsGeo Live

Está diseñado solo para Windows, ofrece alrededor de 150 módulos de software de código abierto, OsGeo Live ofrece una amplia variedad de software aquí unas:



- **GeoMoose:** está construido sobre MapServer tiene herramientas de interfaz y maneja capas, scripts para identificar, buscar y realizar operaciones de consulta, permite que el usuario cree, modifique y elimine elementos vectoriales en el mapa.



- **MapFish:** tiene menos funcionalidades que el GeoMoose, se basa en scripts de Python del lado del servidor y OpenLayers.



- **Geomajas:** Toda la lógica se basa a través del servidor, el procesado, generación de estilos, filtrado de datos que se gestiona dentro de un mismo contexto proporcionando rendimiento y escalabilidad al proyecto.



- **Mapbender:** Permite crear a los usuarios navegadores web de mapas o geoportales de manera sencilla, por medio de una gama de aplicaciones y widgets con un mínima necesidad de programación.



- **MapGuide:** Este software incluye soporte XML para manejar contenidos, permite editar bases de datos y crear el visor sin tener que escribir nada de código. Soporta la mayoría de los formatos geoespaciales y puede ser instalado en Linux o Windows.



- **Cartaro:** proporciona funcionalidad geoespacial y servicios web dentro del sistema de gestión de contenidos es como construir mapas dentro de páginas web, además de que maneja PostGIS.

ArcGIS Online

- **ArcGIS Online:** Es un sistema SIG web el cual permite usar, crear y compartir mapas, escenas, aplicaciones, capas, análisis y datos, es un componente del clásico ArcGIS para escritorio.

Figura 4. Software SIG Web

Aplicaciones SIG para móviles

Aplicaciones SIG para Móviles



OruxMaps: Cuenta con una valoración de 4.6 sobre 5 es un visor de mapas, trazador de rutas con GPS, trabaja en línea con múltiples mapas y fuera de línea con mapas calibrados, permite crear mapas propios, esta aplicación es recomendada para usarla en actividades al aire libre como el senderismo, bici montaña entre otras además permite guardar y analizar la información que se use normalmente.



ArcGIS: Cuenta con una valoración de 4 puntos dentro de la tienda Playstore, simplemente utilizando la ubicación actual y descubriendo la información acerca de lo que se ve, se pueden realizar consultas, buscar y encontrar información, medir distancias, áreas de mapas y poder compartirlo con los demás.



gvSIGMini: Es un visor de múltiples mapas, localización, navegación, se puede compartir la posición, calcular las rutas, funciona con mapas fuera de línea y en línea con OpenStreetMap, Yahoo, Bing, Google entre otros.



QGIS for Android: Es un proyecto oficial de la Open Source Geospatial Foundation, además que es compatible con varios archivos como shapefiles, raster y bases de datos de PostGIS.



Google Earth: Es una herramienta muy útil e interesante ya que explora diferentes capas, entre las cuales están las carreteras, las fronteras, los sitios o fotografías.



Google Maps: es una de las aplicaciones móviles de mapas más populares ya que contiene mapas más detallados, navegación GPS dirigida por voz, indicadores de rutas por carro, a pie, en bicicleta e incluso en transporte público, informando el estado del tráfico en tiempo real para alertar a los usuarios de los atascos en la vía y así puedan tomar otra ruta alterna.

Figura 5. Aplicaciones SIG para Móviles

Smart Cities

Según los conceptos del autor (GÜELL, 2016) este concepto ha ido tomando gran auge entre los medios de comunicación, las redes sociales, los foros entre otros de manera que ha creado una elevada expectativa en ámbitos políticos y empresariales. Si se habla de ciudades se debe de hablar de crisis y de sociedad. Pero el éxito de la sociedad radica en gran parte en el escenario que propicia todo tipo de intercambios comerciales y de iniciativas productivas para el desarrollo de la misma, innovar en las ciudades significa desarrollar nuevas tecnologías y así de esta manera difundir para que todos los ciudadanos tengan el conocimiento del mismo.

Si se habla desde el punto de vista ambiental, las ciudades con los artefactos físicos modifican y modelan el medio natural para así lograr el asentamiento del hombre y las actividades que este realiza diariamente, se estima que las ciudades consumen cerca de un 75% de la energía mundial y que generan un 70% de las emisiones globales de CO₂ y todo apunta a que estas cifras están en crecimiento en los próximos años es por eso que estas conllevan a un mayor desarrollo y sostenibilidad.

Las ciudades contemporáneas tienen algunas características tales como:

Complejidad: este factor es uno de los principales rasgos que caracterizan a las ciudades de tamaño grande y mediano por los procesos urbanos que se presentan dentro y en su area de influencia.

- **Diversidad:** cuando hablamos de diversidad hablamos de diferencias en las características funcionales de que posee cada ciudad, las ciudades se diferencian por su ubicación geográfica, su trazado espacial, su economía y su estructura socio-demográfica, que cada una se caracteriza por cada espacio en el que vive ya sea por ser una ciudad industrial, financiera, turística, residencial, del conocimiento entre otros aspectos.
- **Incertidumbre:** siempre existirá la duda en el momento en el que se trata de prever el futuro de una ciudad, más si se opera en un entorno turbulento y muy cambiante.

Conceptos de SMART CITY

En español el termino significa “Ciudad Inteligente” el cual comenzó a desarrollarse en los años 90s como un modelo urbano que se basaba en la tecnología que ayudaba a afrontar los retos que surgían en las ciudades. Este concepto se basó en las innovaciones tecnológicas en las áreas de energía, transporte, las tecnologías de la información y la telecomunicación. En definición una ciudad inteligente es aquella que aplica las TIC para mejorar la calidad de vida de los habitantes, asegurando un desarrollo económico, social y ambiental en mejora permanente.

(GÜELL J. M., 2016)

Beneficios y riesgos de las Ciudades Inteligentes

Las ciudades inteligentes presentan beneficios y también riesgos a continuación se nombrarán algunos aspectos.

Beneficios:

- ✓ Al implementarse esta teoría mejoran la eficacia de las administraciones públicas, lo que hace que se mejore la gestión de los servicios públicos.
- ✓ Permite tener un control del funcionamiento de la ciudad gracias a la información que producen los sensores y la población.
- ✓ Se disminuyen los atascos en el transporte público.
- ✓ Mejora la ciudad ciudadana al reducirse los delitos y el tiempo de respuesta de las emergencias.
- ✓ Mejoran la calidad de vida de los ciudadanos al suplir las necesidades mediante la resolución de las mismas.

Riesgos:

- ✓ El implementar una Smart City implica un costo alto para las administraciones locales, y las pequeñas y medianas empresas.
- ✓ En ciertas ocasiones se enfocan a solucionar problemas en concreto cuando debería de ser de una forma integral a toda la ciudad para ofrecer una mejor calidad de vida.
- ✓ La insuficiente dotación para apoyar estas tecnologías, las infraestructuras de conectividad podrían volver débil el ecosistema inteligente.

Indicadores clave de rendimiento para ciudades sostenibles:

La Organización de las Naciones Unidas posee una resolución que habla del índice de prosperidad de las ciudades habitables y mediante este conjunto de indicadores clave de rendimiento de ha organizado mediante tres áreas que serían los pilares de la sostenibilidad de una ciudad entre los cuales se encuentran la economía, medio ambiente y sociedad y cultura, cada una de ellas maneja subtemas los cuales contienen palabras clave que definen y explican el ser de cada indicador como lo son:

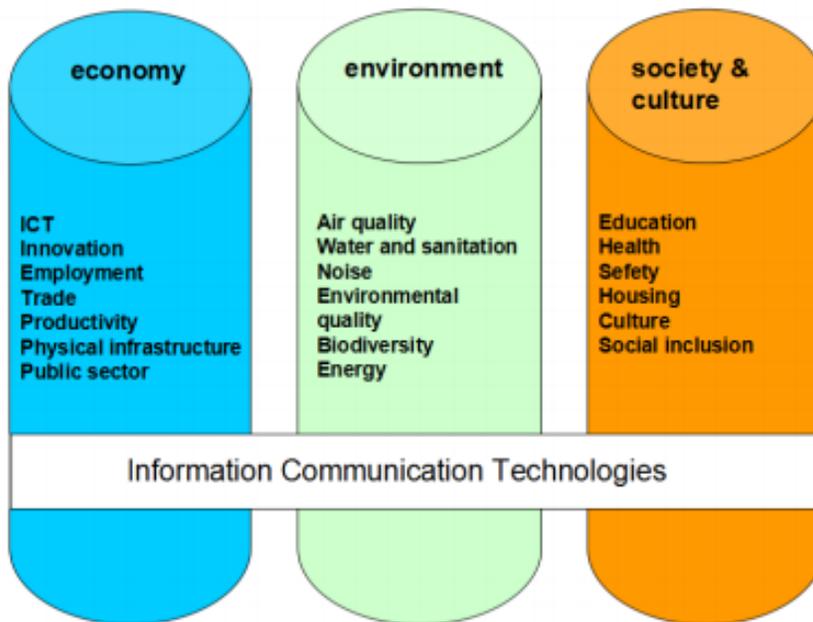


Figura 6. Indicadores clave de la información y comunicación. file:///C:/Users/Practicantes/Downloads/Draft-new-Recommendation-L1603-KPIs-for-SSC%20(1).pdf

Indicador de economía:

En este indicador se enumeran los indicadores básicos definidos por esta área:

- **Infraestructura TIC:** Trata sobre el acceso del internet en los hogares, hogares con computadora.

- **Innovación:** Comprende RyD gasto, lo cual habla de la investigación y desarrollo del gasto como porcentaje de la ciudad y el producto interno bruto, las patentes.
- **Empleo:** Comprende la tarifa del empleado según la tasa de empleo según lo informado por las autoridades y la tasa de empleo por sexo, grupo de edad y personas con discapacidad.
- **Productividad:** Comprende la productividad de la labor, de acuerdo a la cantidad de horas laboradas.
- **Infraestructura física – suministro del agua:** Comprende la disponibilidad de medidores inteligentes de agua, proporción de consumo del agua en las casas, las empresas entre otros.
- **Infraestructura física – Electricidad:** Proporción del consumo eléctrico de los hogares, las empresas, contiene el número medio de interrupciones por cliente y año.
- **Infraestructura de transporte:** Comprende la información de la red de transporte público, los caminos eficientes ante el tráfico, tiempo real de la información del transporte.

Indicador de ambiente: Contiene los siguientes indicadores para esta área:

- **Calidad del aire:** este indicador alberga los datos de la contaminación del aire ya que es un factor importante para los habitantes de la ciudad y por ello es de gran importancia el monitoreo constante, de la emisión de CO₂-e que emiten los vehículos y las industrias que contaminan el ambiente.
- **Agua y saneamiento:** el agua es uno de los recursos más importantes para el ser humano, para todas las ciudades y por ello es importante mantenerla en una buena

condición para que pueda ser consumida mediante los recursos hídricos, distribución de agua, ahorro de agua, tratamiento de aguas residuales, drenaje, saneamiento entre otros factores.

- **Ruido:** este factor se mide en el nivel de exposición al ruido en él se encuentra la ciudad, es importante por q la contaminación no solo se hace mediante basura, mediante los gases en el aire, sino que también existe la contaminación auditiva que puede volver una ciudad estresante e inhabitable.
- **Calidad del medio ambiente:** este es otro factor importante a considerar si del medio ambiente se trata y del estado en que se encuentra, en donde se deben tener en cuenta los residuos sólidos, campo electromagnético, zonas verdes y espacios públicos.
- **Biodiversidad:** la biodiversidad es un factor difícil de medir, pero este puede ser cubierto por varios aspectos tales como las especies autóctonas y el medio ambiente natural para la protección de estas especies.
- **Energía:** en este ítem es necesario tener en cuenta ciertos factores como lo son uso de la energía de la ciudad, el consumo de energía renovable y tener en cuenta las medidas de ahorro energético en los hogares.

Sociedad y cultura: se basa en los siguientes sectores:

- **Educación:** este es uno de los principales factores para aumentar la creatividad humana y mejorar además la calidad del desarrollo de vida, la evaluación que se realiza para poder desarrollar una sociedad sostenible comienza por la inversión en la educación, el uso de las TIC como ayuda para impulsar la capacidad de mejorar la alfabetización a adultos y a estudiantes como herramienta para el aprendizaje.

- **Salud:** la salud recurso tan apreciado y tan importante en el desarrollo de una sociedad sostenible y la cual es evaluada en la administración de la misma a lo que se refiere el control de enfermedad, la prevención de epidemias, la inversión y distribución de servicios de los recursos médicos, la organización de servicios de salud tales como el hospital, farmacia, centro de salud y el estado de salud de los habitantes de la ciudad a lo que se refiere a la esperanza de vida, morbilidad y mortalidad.
- **Seguridad:** la seguridad y el cuidado ha sido un emblema de los administradores de las ciudades desde tiempo inmemorables lo que permite el desarrollo y la habitabilidad de una ciudad, los problemas de seguridad en la actualidad se refieren a amenazas hechas por el hombre, a lo que se refiere la delincuencia y el terrorismo, ya en sentido del cuidado de la vida humana en cuanto al tipo de ciudades que cuentan con un plan de contingencia para los desastres naturales y son las Tecnologías de la información y la comunicación las que desempeñan un papel importante en estas dos áreas.
- **Alojamiento:** este ítem abarca el espacio de vida y los gastos de los ciudadanos.
- **Cultura:** se habla de la adquisición del conocimiento cultural por medio de bibliotecas, teatros, museos, galerías entre otros.
- **Inclusión social:** para que esto pueda ser una realidad se deben de analizar los siguientes factores tales como lo son la equidad de ingreso y consumo, la equidad social y de género del acceso a los servicios y la infraestructura, la apertura y la participación pública y la gobernabilidad, las TIC tiene aquí un gran reto para brindar ayudas y mejorar la armonía social. (TIEMPO, 2016).

Manizales sostenible y competitiva: según Findeter (Financiera del desarrollo) banca de desarrollo que ofrece soluciones integrales para la estructuración, financiación y asistencia técnica a proyectos de infraestructura sostenible que generan bienestar y mejoran la calidad de vida de las regiones, realizo un plan que se llama Manizales sostenible y competitiva, el cual está apoyado por el alcalde de la ciudad el cual tiene como objetivo impulsar el desarrollo sostenible en cuanto sostenibilidad ambiental, urbana, económico y fiscal. Así mismo lleva objetivos de plan de Desarrollo Municipal a partir de tres ejes como lo son el Ordenamiento Territorial y el Cambio Climático, la Competitividad y la Gobernabilidad y convivencia, él tiene como idea principal construir ciudades del futuro en las cuales los habitantes, el ambiente, la economía y las expectativas sociales puedan tener dinamismo para ser ciudades en las cuales se pueda vivir con una buena calidad de vida.

Dentro de una ciudad sostenible se tienen que evaluar las dimensiones de sostenibilidad tales como:

Sostenibilidad Ambiental y cambio Climático:

- Gestión ambiental y control de la contaminación local.
- Mitigación de gases de efecto invernadero.
- Eficiencia energética y energía renovable.
- Reducción de la vulnerabilidad a desastres naturales y adaptación.

Según el inventario nacional de emisiones GEI se realizaron cálculos en los años 2000, 2004 y 2010 se determinó que la cantidad de emisiones por persona en la ciudad alcanza la cifra

de 4,4 toneladas por año y habitante. La ciudad presenta muchos retos en adaptación y mitigación del cambio climático.

Sostenibilidad Urbana:

- Control del crecimiento y mejora del hábitat urbano.
- Equidad urbana.
- Movilidad urbana sostenible.

Una de las principales situaciones para resolver para mejorar la movilidad en la ciudad son las demoras que se generan por la inadecuada programación o planeación del sistema semafórico, la congestión vehicular, las paradas de los buses en los sitios no permitidos para recoger o dejar pasajeros.

Sostenibilidad Económica y Social:

- Competitividad local.
- Seguridad y convivencia ciudadana.

Manizales necesita mejorar los ingresos y la productividad laboral ya que es uno de los indicadores que más se encuentran afectados en este momento, así mismo la opinión de los ciudadanos que consideran que en la ciudad no hay programas que faciliten o promuevan la creación de empresa.

Sostenibilidad Fiscal y Gobernanza:

- Gestión de ingresos
- Gestión de gastos
- Gobernabilidad de los procesos de decisión política, planificación, presupuestación y ejecución

Temas	Benchmark	Filtro de Opinión Pública	Filtro Ambiental	Filtro Económico	Puntaje
Mitigación del Cambio Climático	5	5	5	1	16
Empleo	5	5	1	5	16
Inequidad Urbana	3	5	3	5	16
Vulnerabilidad ante Desastres Naturales	3	3	5	5	16
Educación	3	3	5	3	14
Movilidad / Transporte	5	2	5	2	14
Calidad del Aire	3	4	5	1	13
Ordenamiento del Territorio	3	4	5	1	13
Competitividad de la Economía	3	4	5		12
Ruido	5	4	3		12
Seguridad Ciudadana	5	5	1	1	12
Gestión Pública Participativa	3	5	3	1	12
Gestión de Residuos Sólidos	5	1	5		11
Salud	3	4	3	1	11
Gestión Pública Moderna	5	4	1	1	11
Saneamiento y Drenaje	3	1	5	1	10
Energía	3	1	5	1	10
Conectividad	3	3	3	1	10
Transparencia	3	5	1	1	10
Mecanismos adecuados de ingresos, gastos y endeudamiento	3	4	1	2	10
Agua	1	2	5	1	9

Figura 7. Matriz de áreas priorizadas. Copyright Plan de acción Manizales

Servicios públicos en Colombia

Los servicios públicos son el conjunto de prestaciones reservadas en cada estado a la órbita de las administraciones públicas y que tienen como finalidad la cobertura de determinadas prestaciones a los ciudadanos, los cuales son brindados por determinadas entidades casi siempre por el estado o entidades privadas para así suplir las necesidades básicas de los ciudadanos.

Legislación de servicios públicos en Colombia

Según el **título xii del régimen económico y de la hacienda pública.**

Capítulo 5. de la finalidad social del estado y de los servicios públicos. (BANCO DE LA REPUBLICA BIBLIOTECA VIRTUAL LUIS ÁNGEL ARANGO, 1991).

En Colombia existen leyes en la Constitución Política que aseguran y velan por el buen funcionamiento de los servicios públicos para los ciudadanos entre los cuales se encuentran los siguientes artículos:

- **Artículo 365:** los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del estado. Es deber del estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. Los servicios públicos estarán sometidos al régimen jurídico que fije la ley, podrán ser prestados por el Estado, directa o indirectamente, por comunidades organizadas, o por particulares. En todo caso, el Estado mantendrá la regulación, el control y la vigilancia de dichos servicios. Si por razones de soberanía o de interés social, el Estado, mediante ley aprobada por la mayoría de los miembros de una y otra cámara, por iniciativa del Gobierno decide reservarse determinadas actividades estratégicas o servicios públicos, deberá indemnizar previa y plenamente a las personas que, en virtud de dicha ley, queden privadas del ejercicio de una actividad lícita.
- **Artículo 366:** El bienestar general y el mejoramiento de la calidad de vida de la población son finalidades sociales del Estado. Será objetivo fundamental de su actividad la solución de las necesidades insatisfechas de salud, de educación, de saneamiento ambiental y de agua potable. Para tales efectos, en los planes y presupuestos de

la Nación y de las entidades territoriales, el gasto público social tendrá prioridad sobre cualquier otra asignación.

- **Artículo 367:** La ley fijará las competencias y responsabilidades relativas a la prestación de los servicios públicos domiciliarios, su cobertura, calidad y financiación, y el régimen tarifario que tendrá en cuenta además de los criterios de costos, los de solidaridad y redistribución de ingresos. Los servicios públicos domiciliarios se prestarán directamente por cada municipio cuando las características técnicas y económicas del servicio y las conveniencias generales lo permitan y aconsejen, y los departamentos cumplirán funciones de apoyo y coordinación. La ley determinará las entidades competentes para fijar las tarifas.
- **Artículo 368:** La Nación, los departamentos, los distritos, los municipios y las entidades descentralizadas podrán conceder subsidios, en sus respectivos presupuestos, para que las personas de menores ingresos puedan pagar las tarifas de los servicios públicos domiciliarios que cubran sus necesidades básicas.
- **Artículo 369:** La ley determinará los deberes y derechos de los usuarios, el régimen de su protección y sus formas de participación en la gestión y fiscalización de las empresas estatales que presten el servicio. Igualmente definirá la participación de los municipios o de sus representantes, en las entidades y empresas que les presten servicios públicos domiciliarios.
- **Artículo 370:** Corresponde al Presidente de la República señalar, con sujeción a la ley, las políticas generales de administración y control de eficiencia de los servicios públicos domiciliarios y ejercer por medio de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, el control, la inspección y vigilancia de las entidades que los presten.

Calidad de servicios: La calidad de servicio se basa en la calificación de la misma por medio de ello se concluye la mejoría de la prestación de servicios y con ellos suministrar lo requerido por el usuario sin exceder su plan de servicio domiciliario lo cual está estipulado en la ley 142 de prestación de servicios público (consumidores, 2010).

TIC: Es el conjunto de las tecnologías para desarrollar soluciones creativas y obtener soluciones aplicadas al problema en específico. (tic, 2004).

Si se elabora una lista con los usos que se hace de las Tecnologías de la Información y la Comunicación sería prácticamente interminable, pero estas son algunas:

- Internet de banda ancha.
- Teléfonos móviles de última generación.
- Televisión de alta definición.

Algunos usos más frecuentes de las personas usando tic (confio, 2015)

- Códigos de barras para gestionar los productos en un supermercado.
- Bandas magnéticas para operar con seguridad con las tarjetas de crédito.
- Cámaras digitales.
- Reproductores de MP3.
- Computadores.
- Radios.
- Consolas de videojuegos, tabletas.

Sistema: Conjunto de elementos interrelacionado entre sí para un objetivo en específico.
(Significados, 2016)

Información: Conjunto de datos supervisados y ordenados contruidos para otorgar determinados mensajes la cual ayuda a una toma de decisiones. (Definiciones, 2008)

Sistema de información: Conjunto de información sistémica organizada y listada para la necesidad la cual se va a satisfacer. (cauca, 2006)

Anomalía: La idea de divergencia o una incompatibilidad que no es el camino o en los resultados esperado. (Porto, 2015)

Servicios de anomalías tic: Es la forma de detectar los procesos no lineales del programa o muestra su mal funcionamiento. (granada)

Uso de la tecnología para realizar quejas al estado.

Avanza la interacción entre el ciudadano y el estado mediante la tecnología, esto se debe a un estudio realizado por el MinTIC donde se refiere a que un 65% de las personas radican las quejas usando medios electrónicos.

Este porcentaje va en crecimiento constante, ya que son estos medios los que evitan que se hagan las mismas filas a la hora de hacer colocar una queja, pero según el estudio realizado por el Ministerio de Tecnologías de la Información, el cual revela que el 82% de los ciudadanos tuvieron algún tipo de interacción con las empresas oficiales y que el 79 % de las empresas privadas usaron estos canales, estas cifras son importantes para el país ya que indican el avance de los objetivos de los objetivos de MinTic pues se están brindando más medios y plataformas para que los ciudadanos accedan a dicha información pública y así puedan participar más en los

temas que se relacionan al estado. Se indica mediante el estudio realizado que las redes sociales son usadas en gran parte para denunciar inconformidades entre el gobierno y los ciudadanos.

Sistemas de Información Georreferenciados Aplicados en Colombia

Quejas y reclamos de Corpoboyaca. Según con Corpoboyaca el sistema de quejas y reclamos de Corpoboyaca consiste en agilizar las peticiones, reclamos, quejas y las sugerencias, pretende mejorar sus servicios a los clientes. Este sistema asigna un número el cual es único permitiendo que se pueda rastrear el progreso y desarrollo de la queja además que la respuesta se dará en línea. (Corpoboyacá, S.F)

Sistema de quejas, reclamos y sugerencias de la Universidad Nacional. Conforme la Universidad Nacional de Colombia dice que el sistema pretende que los integrantes de la universidad y la ciudadanía pueda vigilar y llevar un seguimiento de las deficiencias en la gestión de las funciones que ejerce la universidad, para así poder ser corregidas de una forma adecuada. (Universidad Nacional de Colombia, S.F)

Oficina de quejas, reclamos y atención al ciudadano. De acuerdo con la Universidad Distrital Francisco José de caldas, el sistema muestra los servicios ofrecidos por la dependencia, la cual está encargada de recibir peticiones, quejas, reclamos y diversas solicitudes. (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, S.F)

Sistema distrital de quejas y soluciones. De la misma manera la alcaldía mayor de Bogotá implementa este sistema por medio de una herramienta enfocada a que la ciudadanía pueda colocar las quejas, consultas, reclamos, solicitud de información y denuncias en casos de corrupción las cuales puedan afectar a los intereses de la comunidad. Se pretende que las

entidades del distrito puedan agilizar una pronta respuesta y puedan dar el inicio a la solución particular de cada petición y según sea el caso. (Alcaldía Mayor de Bogotá, S.F)

Peticiones, quejas y reclamos UTP. En correspondencia la universidad Tecnológica de Pereira para solicitar este servicio es necesario llenar un formulario con los datos verídicos para dar respuesta a la solicitud, clasifica lo que el usuario desee hacer si es una queja, reclamo o alguna petición. (Universidad Tecnología de Pereira, S.F)

Formulario de peticiones, quejas y reclamos de SICOM (sistema de información de combustibles líquidos). Conforme a SICOM el aplicativo web brinda a los usuarios un formulario el cual deben diligenciar, tienen la opción de elegir si es una petición, queja, reclamo, sugerencia o agradecimiento lo cual permitirá que se haga un filtro a la hora de ser respondida al usuario. (Sicom, S.F)

Quejas y Reclamos ante la CRC. Como la comisión de regulación de comunicación la falta de comunicación de entidades a usuarios no es muy eficiente ya que la gente no es atendida o cuando lo atendía no es muy bien escuchada y por esos se está creando módulos de comunicación para ello. (Comision de Regulacion de Comunicaciones, 2014)

Usando los SIG para mejorar la calidad de las decisiones tomadas por la Secretaría de Educación de Caldas. En esta tesis se habla de cómo los SIG cumplen un papel importante para la toma de decisiones y cómo los diferentes datos tomados pueden ayudar a responder las preguntas de la labor diaria de una entidad territorial, también ayudar a ciertos estudios y así ofrecer calidad en la cobertura educativa. (Henaó Arias Mauricio, 2014)

Sistema PQR ejército nacional. Bienvenidos al sistema de recepción de peticiones, quejas y reclamos del Ejército Nacional; una vez diligenciada su solicitud el sistema le dará un

código que indica la radicación de su solicitud y con el cual podrá efectuar la consulta del estado de su solicitud, que además se enviará a su correo electrónico.

Para dar inicio al proceso se debe de dar clic en alguno de los botones que hay en la página que se refieren a petición, queja, reclamos, denuncia, consulta, felicitación, mensaje, sugerencia. (Ejercito Nacional de Colombia, S.F)

Sistemas de Información Georreferenciados Aplicados en Manizales

Peticiones, quejas y reclamos de la Cámara de Comercio de Manizales. Según la Cámara de Comercio de Manizales, el usuario podrá describir su queja haciendo un registro de sus datos personales. (Camara de Comercio de Manizales por Caldas, S.F)

Sistema de peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y felicitaciones. La Universidad de Manizales ofrece a los usuarios la posibilidad de expresar sus inconformidades o también la opción de felicitar a la institución por ofrecer buenos servicios. (Universidad de Manizales, S.F)

PQR EMAS Manizales. Los usuarios de Emas podrán interponer una queja o reclamo a la empresa por algún inconveniente con el servicio, Emas solo tiene el servicio de quejas online, y tiene las políticas de que sea por medio telefónico o de manera escrita. (EMAS, S.F)

Sistemas de Información Georreferenciados Aplicados a otros paises:

Software para atención de quejas y reclamos - PQRs. Conforme a platcom Los clientes que tienen la aplicación pueden tener beneficios obtenidos para solución de quejas y reclamos en el país que su creado (Venezuela), la aplicación arroja un número en el cual puede el usuario mirara como esta solicitud y el trámite que ha hecho. (PLATCOM, S.F)

Software de Gestión de Quejas y Reclamos. De la misma manera que it newsroom Argentina la creación de la aplicación surge a la hora de ver la dificultad de comunicación para entidades encargadas de quejas y reclamos en argentina. (Its Newsroom Argentina, S.F)

Fort ST James. Es un sistema de peticiones, quejas y reclamos vía web que maneja el distrito de Fort ST. James del país de Canadá, maneja dos tipos de formatos uno vía web se descarga y se llenan los datos personales, la otra opciones vía mail pero descargando el formulario para llenarlo con los datos personales. (FORT ST JAMES DISCTRICT, S.F)

Washington County Oregon. El sistema de solicitudes de servicio y quejas del condado de Oregon, se maneja por medio de un formato en el cual el usuario puede seleccionar varios motivos de las incidencias tales como vía del ciclista, animales muertos en la carretera, drenaje, acera, luz de las calles, alcantarillado, escombros en la carretera, vegetación, marcas en el pavimento, superficie de la carretera, señales de tránsito u otro, proporcionando los datos personales, dirección, teléfono y email para el contacto. (WASHINGTON COUNTRY OREGON, S.F)

City of Hobart. El sistema de solicitudes, felicitaciones y quejas de la ciudad de Hobart, Australia pone gran énfasis en la manipulación rápida y eficaz de las quejas. Se basa en los informes que registran los usuarios para así poder arreglar el inconveniente, proporciona un número telefónico de contacto ante cualquier duda o una queja, hay incidencias que requieren una investigación más rigurosa por lo tanto puede demorar más en ser contestada, normalmente se maneja un tiempo de siete días hábiles para ser contestada la inconformidad. (City of HOBART, S.F)

Sistema de información geográfico del sector educativo (SI-GEO).

Según el Ministerio de Educación Nacional un sistema de información geográfico permite relacionar cualquier tipo de dato con una localización geográfica, es una mezcla de hardware, software y datos geográficos los cuales muestra en una representación gráfica. Dice que los SIG son diseñados para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar la información de muchas formas en una secuencia lógica y coordinada.

Los usuarios pueden editar los mapas, trabajarlos por capas y manipular la información que almacena el sistema para obtener resultados específicos al momento de realizar una consulta, ofrece a los usuarios respuestas de donde se sitúa un lugar, donde sucedió un hecho, que cambios ha tenido un lugar, que ruta tomar o si necesitamos saber que hay alrededor de cierta área. En el caso de SI-GEO una persona puede revisar las escuelas de su municipio.

Estos sistemas sirven especialmente para brindar soluciones a problemas o preguntas sobre planificación, distribución territorial. Toda la información es según se le haya administrado la base de datos en la construcción. (Ministerio de educación, S.F)

Una de las razones para utilizar SIG es la gestión de información espacial, ya que el sistema permite separar la información en diferentes capas y las almacena de manera independiente.

Los principales objetivos que debe de resolver un sistema de información geográfica son:

- ✓ **La localización:** debe de referenciar las características de un lugar concreto.
- ✓ **Condición:** debe de manejar las condiciones que el sistema le imponga.
- ✓ **Tendencia:** es una comparación entre situaciones temporales o espaciales de alguna característica.
- ✓ **Rutas:** poder calcular la ruta más eficiente entre dos o más puntos.

Las representaciones de datos en los sistemas de información geográfica se manejan de dos formas raster y vectorial.

Los raster son muy utilizados en estudios que requieran la generación de capas continuas, en estudios medioambientales donde no requiera una precisión espacial, mientras que los vectoriales son más populares en el mercado. (Laboratorio Unidad PacificoSUR CIESAS, S.F)

Sistemas de información geográfica gobierno de España. Según el Instituto Geográfico de España, los SIG son la aplicación de las llamadas tecnologías información a la gestión de la información geográfica.

“Conjunto integrado de medios y métodos informáticos, capaz de recoger, verificar, almacenar, gestionar, actualizar, manipular, recuperar, transformar, analizar, mostrar y transferir datos espacialmente referidos a la Tierra.” (Instituto Geográfico de España)¹

¹ INSTITUTO GEOGRAFICO DE ESPAÑA. (S.F). sistemas de información geográfica. Disponible en fecha de consulta: 17/07/2016< <https://www.ign.es/ign/layoutIn/actividadesSistemaInfoGeografica.do>>

Capítulo 5

Metodología

Para la construcción y elaboración de este proyecto se realizó un estudio previo de análisis y diseño, mediante el cual se deben determinar los casos de uso, donde se puede observar como interactúa el sistema con el usuario final, diagrama entidad relación que permite ver los componentes de la base de datos.

Finalizando el proceso y levantamiento de información se obtiene el aplicativo web y móvil a continuación se mostrará el proceso de construcción:

- 1. Determinar objetivos:** mediante la determinación de los objetivos propuestos se puede visualizar con orden cuales son las metas a cumplir dentro del proyecto a desarrollar.
- 2. Construcción del marco teórico:** este es de gran importancia para hacer una recopilación de conceptos previos para poder conocer a fondo la temática a trabajar, desde el significado de un SIG, las ciudades inteligentes, sistemas de peticiones, quejas y reclamos de grandes empresas.
- 3. Análisis del PQR como aplicativo web y móvil:** previo al desarrollo del aplicativo se necesita conocer a fondo las herramientas que utilizan los sistemas de peticiones, quejas y reclamos, tales como entorno de desarrollo, bases de datos, uso de los sistemas de información geográfica para el geoposicionamiento y la toma de decisiones dentro del mismo.
- 4. Creación del usuario para ArcGIS:** se solicita la creación del usuario a la Universidad Manizales para poder proceder al desarrollo del aplicativo web y móvil.

La información para el desarrollo del proyecto se ha ido recopilando paulatinamente mediante la investigación rigurosa de los sistemas de PQR que ofrecen ciertas páginas de la mayoría de las empresas, el desarrollo de aplicaciones que también pueden brindar na recopilación de hechos como guía para el desarrollo de este trabajo.

Se han empleado insumos materiales como los computadores portátiles de uso personal, apoyo de la universidad Manizales del programa ArcGIS Online, Diagrammer el cual fue empleado como base de datos para suministrarlos al ArcGIS, insumos humanos, personas que han aportado mediante su conocimiento al desarrollo el Ingeniero José Fernando Mejía como guía de la construcción de este proyecto.

La metodología que se va a implementar es en espiral, ya que las actividades de este modelo se van volviendo de forma como su nombre lo indica en espiral, en la que cada bucle o iteración representa un conjunto de actividades. Las actividades no están fijadas a ninguna prioridad, sino que las siguientes se eligen en función del análisis de riesgo, comenzando por el bucle interior, la herramienta principal para el desarrollo y la aplicación de GPS va a ser ArcGis online, la cual va a proporcionar la ubicación por medio de los mapas de la ciudad.

Descripción de la construcción del aplicativo web y móvil

- **Fase 1.** Determinar los requerimientos de la aplicación.
- **Fase 2.** Diseño y arquitectura.
- **Fase 3.** Programación.
- **Fase 4.** Prueba.
- **Fase 5.** Documentación (manual de usuario).

Requerimientos de la aplicación: el desarrollo se debe enfocar hacia la web y al móvil, para que el contenido de la misma pueda ser visualizado y usado por cualquier persona, tendrá una interfaz amigable para su fácil uso. Cada usuario podrá interponer una queja, reclamo o informar acerca de alguna incidencia en los servicios de alcantarillado, alumbrado público, recolección de basuras, gas natural de manera que mediante la georeferenciación del móvil o el equipo de cómputo este pueda tener acceso a la ubicación donde se encuentre el daño o la queja,

además podrá anexar fotografías como complemento, lo cual ayudará a que se pueda realizar una mejor clasificación de importancia de la misma.

Diseño y arquitectura: para el desarrollo de la aplicación se hace un enfoque en herramientas que ayuden al análisis previo para la construcción de la aplicación como ArcGIS Online, ArcGIS 10.2, Diagrammer para la construcción de la base de datos, Esri aplicativo de ArcGIS para el móvil mediante el cual se crean y se editan puntos para la georeferenciación, ArcGIS Collector para agregar información, editor de diagramas DÍA para la elaboración de los casos de uso, y el programa utilizado para elaborar las gráficas se llama Operations dashboard.

Capítulo 6

Resultados

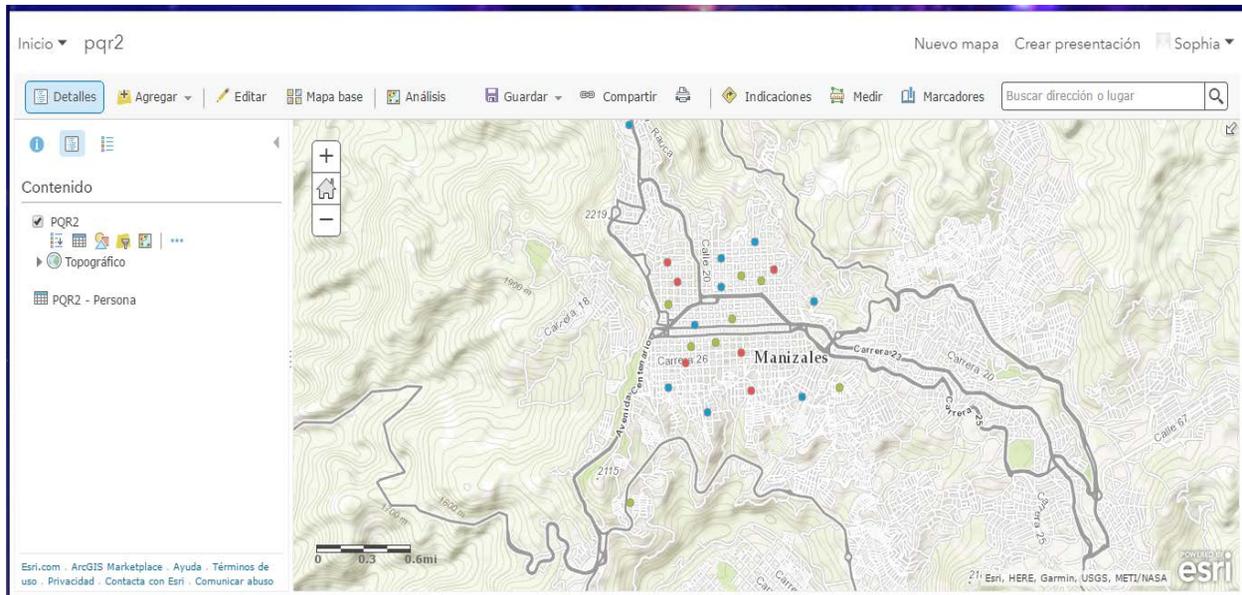
Descripción de resultados

Tabla 1

Resultados obtenidos usando tecnología SIG

Objetivo No.	Resultados	Medio de verificación	Semana de obtención
1	Se diseñó un SIG que permita ubicar los incidentes y tomar decisiones.	Mediante aplicativo web y móvil	el 16 Semanas
2	Se elaboraron reportes usando tecnología SIG (Sistema de información geográfica) sobre el tipo de incidentes sucedidos en la ciudad de Manizales.	Mediante aplicativo online o app móvil	el 8 Semanas
3	Se espera la clasificación de las solicitudes que ingresan al sistema sobre los incidentes reportados servicio público (recolección de basuras, infraestructura vial, alcantarillado, gas domiciliario).	Mediante aplicativo por administrador encargado de cada empresa que lo adquiera	el 8 Semanas
4	Se espera la implementación de un módulo administrativo que permita la visualización de gráficas estadísticas, que clasifique por medio de consultas las peticiones, quejas o reclamos que han sido reportadas por los usuarios.	Mediante programa Dashboard	el 8 semanas

6.1. Resultado objetivo 1. La figura 8 corresponde al diseño de un SIG que permita ubicar los incidentes y tomar decisiones.



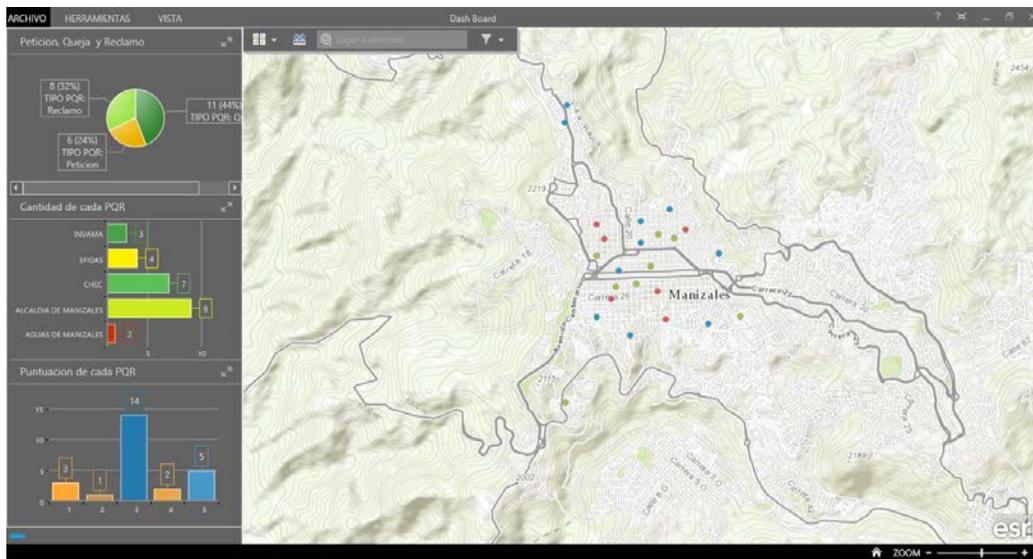
6.2. Resultado objetivo 2. La figura 9 corresponde a la elaboración de reportes usando tecnología SIG (Sistema de información geográfica) sobre el tipo de incidentes sucedidos en la ciudad de Manizales.



6.3. Resultado objetivo 3. La figura 10 corresponde a la elaboración de reportes usando tecnología SIG (Sistema de información geográfica) sobre el tipo de incidentes sucedidos en la ciudad de Manizales.



6.4. Resultado objetivo 4. La figura 11 corresponde a la implementación de un módulo administrativo que permita la visualización de gráficas estadísticas, que clasifique por medio de consultas las peticiones, quejas o reclamos que han sido reportadas por los usuarios.



Discusión de resultados

Según lo obtenido del aplicativo mediante el uso de GPS y uso de los conceptos de los sistemas de información geográfica permite realizar las denuncias pertinentes a alcantarillado, alumbrado público, gas domiciliario, recolección de basuras y daños en el espacio público, así mismo permite adjuntar una fotografía del incidente lo cual puede aligerar el proceso de clasificación a los administradores del sistema en cada empresa a donde va dirigida, según la prioridad que presente el daño ocurrido.

Lo presente brinda la información necesaria a la hora de comparar con otros aplicativos que, aunque tienen un proceso normal de registro, confirmación al mail proporcionado por el usuario y la consulta del estado de la petición, queja o reclamo, y un grado de efectividad, el adicional del aplicativo que se desarrollo es la geoposición brindando el lugar exacto del incidente lo que brinda comodidad al usuario a la hora de la identificación de las direcciones.

Capítulo 7

Conclusiones

- Mediante el uso de las herramientas del software ArcGIS y Esri se crea una aplicación que permite el reporte de algún incidente presentado frente al mal estado de un servicio público. Se pudo observar que tanto web y móvil interaccionan en tiempo inmediato. De esta manera se presentan grandes ventajas frente a otros sistemas como adjuntar fotografías que también cuenten con georreferenciación, como ayuda de ubicación del daño, además de que cuenta con un módulo administrativo donde el personal encargado puede tener acceso a filtros de búsqueda en donde se presente la mayor reiteración del daño reportado.
- A partir de la utilización del Software Dashboard se permite la adquisición de diferentes datos que tienen como finalidad el manejo de la información suministrada y que se gestiona o administra a partir de los componentes o características de la aplicación, tales como, porcentaje de incidentes indicados en distintos puntos de la ciudad, de esta manera se ofrece la visualización de datos estadísticos para la toma de decisiones y mejoramiento continuo de los servicios identificados o manejados.
- Al crear un sistema de información que maneje georreferenciación es importante tener en cuenta la presencia de un medio que permita la interpretación de datos para que así se pueda realizar la toma de decisiones, como característica propia de los sistemas de información geográfica. Dicho proceso de toma de decisiones, pueden garantizar el buen servicio o la rápida acción frente alguna petición presentada.

Capítulo 8

Recomendaciones

- Adicionar a la solución tanto en móvil como en web creando un módulo que registre y genere los reportes de las quejas, reclamos y sugerencias del usuario que maneje el aplicativo, con el cual puede hacerle seguimiento a su solicitud PQR, con el fin de brindar un mejor manejo y competitividad al sistema de información.
- Generar roles en el sistema de información tanto en móvil como en la web con el fin de asegurar los datos ingresados por el usuario y minimizar los riesgos de pérdida de la misma, con la conclusión de toma de decisiones más acertadas.

Bibliografía

- Acuña, Y. A. (14 de 10 de 2014). Prezi. Recuperado el 24 de 08 de 2016, de <https://prezi.com/9mxvjw46ml19/historia-y-evolucion-de-los-sig/>
- ANLA. (s.f.). ANLA. Recuperado el 2016 de 08 de 01, de Autoridad Nacional de Licencias Ambientales: <http://www.anla.gov.co/sistema-informacion-geografica>
- ArcGIS. (2016). ArcGIS for Server . Recuperado el 01 de 08 de 2016, de Marco de trabajo para implementar las aplicaciones de SIG en la Web: <http://server.arcgis.com/es/server/latest/create-web-apps/windows/a-framework-for-deploying-web-gis-applications.htm>
- Ayuda de ArcGis Online. (s.f.). Recuperado el 01 de 08 de 2016, de ¿Que es ArcGIS Online?: <https://doc.arcgis.com/es/arcgis-online/reference/what-is-agol.htm>
- Alcaldia de Manizales. (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de <http://www.manizales.gov.co/Contenido/Alcaldia/2171/informes-de-pqr>
- ArcGIS. (2016). ArcGIS for Server . Recuperado el 01 de 08 de 2016, de Marco de trabajo para implementar las aplicaciones de SIG en la Web: <http://server.arcgis.com/es/server/latest/create-web-apps/windows/a-framework-for-deploying-web-gis-applications.htm>
- Ayuda de ArcGis Online. (s.f.). Recuperado el 01 de 08 de 2016, de ¿Que es ArcGIS Online?: <https://doc.arcgis.com/es/arcgis-online/reference/what-is-agol.htm>
- ArcGIS. (2016). ArcGIS for Server . Recuperado el 01 de 08 de 2016, de Marco de trabajo para implementar las aplicaciones de SIG en la Web: <http://server.arcgis.com/es/server/latest/create-web-apps/windows/a-framework-for-deploying-web-gis-applications.htm>
- Ayuda de ArcGis Online. (s.f.). Recuperado el 01 de 08 de 2016, de ¿Que es ArcGIS Online?: <https://doc.arcgis.com/es/arcgis-online/reference/what-is-agol.htm>
- ArcGIS. (2016). ArcGIS for Server . Recuperado el 01 de 08 de 2016, de Marco de trabajo para implementar las aplicaciones de SIG en la Web: <http://server.arcgis.com/es/server/latest/create-web-apps/windows/a-framework-for-deploying-web-gis-applications.htm>
- Ayuda de ArcGis Online. (s.f.). Recuperado el 01 de 08 de 2016, de ¿Que es ArcGIS Online?: <https://doc.arcgis.com/es/arcgis-online/reference/what-is-agol.htm>

Alcaldía Mayor de Bogotá. (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de sistema distrital de quejas y soluciones: <http://bogota.gov.co/sdqs>

ArcGIS. (2016). ArcGIS for Server . Recuperado el 01 de 08 de 2016, de Marco de trabajo para implementar las aplicaciones de SIG en la Web: <http://server.arcgis.com/es/server/latest/create-web-apps/windows/a-framework-for-deploying-web-gis-applications.htm>

Ayuda de ArcGis Online. (s.f.). Recuperado el 01 de 08 de 2016, de ¿Que es ArcGIS Online?: <https://doc.arcgis.com/es/arcgis-online/reference/what-is-agol.htm>

Ayuda de ArcGis Online. (s.f.). Recuperado el 01 de 08 de 2016, de ¿Que es ArcGIS Online?: <https://doc.arcgis.com/es/arcgis-online/reference/what-is-agol.htm>

Alcaldía de Manizales. (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de <http://www.manizales.gov.co/Contenido/Alcaldia/2171/informes-de-pqr>

bogota, A. d. (22 de julio de 1991). DECRETO 1842 DE 1991. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=3357>

BANCO DE LA REPUBLICA BIBLIOTECA VIRTUAL LUIS ÁNGEL ARANGO. (1991). Recuperado el 14 de 09 de 2016, de Constitución Política de Colombia de 1991-Capítulo 5. Finalidad del estado y de los servicios públicos: <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/derecho/constitucion-politica-de-colombia-1991/titulo-12-capitulo-5>

cauca, U. d. (2006). CONCEPTOS BÁSICOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://fccea.unicauca.edu.co/old/siconceptosbasicos.htm>

Corpoboyacá. (S.F). Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://www.corpoboyaca.gov.co/pqrsd>

Camara de Comercio de Manizales por Caldas. (S.F). Recuperado el 1 de 04 de 2016, de Sistema de peticiones, quejas y reclamos CCMPC: <http://www.ccmpec.org.co/contenidos/280/PQR>

Cintel. (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de Ciudades Inteligentes: <http://cintel.org.co/innovacion/ciudades-inteligentes/>

CINTEL. (S.F). Recuperado el 02 de 08 de 2016, de ciudades inteligentes: <http://cintel.org.co/innovacion/ciudades-inteligentes/>

City of HOBART. (S.F). Recuperado el 18 de 07 de 2016, de Requests, Compliments and Complaints:
http://www.hobartcity.com.au/Home/Requests_Compliments_and_Complaints

COLOMBIA, E. C. (11 de Julio de 1994). LEY 142 DE 1994. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=2752>

colombia, R. d. (13 de junio de 2011). Ministerio de la proteccion social . Obtenido de http://wsp.presidencia.gov.co/Especiales/2011/Documents/20110613_serviciosPublicos.pdf

confio, E. t. (12 de Septiembre de 2015). ¿Qué son y para qué sirven las TIC ? Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://www.enticconfio.gov.co/que-son-las-tic-hoy>

consumidores, C. c. (2010). Ley 142 / 1994 Ley de Servicios Públicos. Obtenido de <http://www.ccconsumidores.org.co/index.php/legislacion/19-legislacion/50-ley-142-1994-ley-de-servicios-publicos>

Camara de Comercio de Manizales por Caldas. (S.F). Recuperado el 1 de 04 de 2016, de Sistema de peticiones, quejas y reclamos CCMPC:
<http://www.ccmpec.org.co/contenidos/280/PQR>

Cintel. (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de Ciudades Inteligentes:
<http://cintel.org.co/innovacion/ciudades-inteligentes/>

CINTEL. (S.F). Recuperado el 02 de 08 de 2016, de ciudades inteligentes:
<http://cintel.org.co/innovacion/ciudades-inteligentes/>

Corpoboyacá. (S.F). Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://www.corpoboyaca.gov.co/pqrsd/>

COLOMBIA, E. C. (11 de Julio de 1994). LEY 142 DE 1994. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=2752>

colombia, R. d. (13 de junio de 2011). Ministerio de la proteccion social . Obtenido de http://wsp.presidencia.gov.co/Especiales/2011/Documents/20110613_serviciosPublicos.pdf

confio, E. t. (12 de Septiembre de 2015). ¿Qué son y para qué sirven las TIC ? Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://www.enticconfio.gov.co/que-son-las-tic-hoy>

consumidores, C. c. (2010). Ley 142 / 1994 Ley de Servicios Públicos. Obtenido de <http://www.ccconsumidores.org.co/index.php/legislacion/19-legislacion/50-ley-142-1994-ley-de-servicios-publicos>

cauca, U. d. (2006). CONCEPTOS BÁSICOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://fceca.unicauca.edu.co/old/siconceptosbasicos.htm>

Camara de Comercio de Manizales por Caldas. (S.F). Recuperado el 1 de 04 de 2016, de Sistema de peticiones, quejas y reclamos CCMPC: <http://www.ccmpec.org.co/contenidos/280/PQR>

Cintel. (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de Ciudades Inteligentes: <http://cintel.org.co/innovacion/ciudades-inteligentes/>

City of HOBART. (S.F). Recuperado el 18 de 07 de 2016, de Requests, Compliments and Complaints: http://www.hobartcity.com.au/Home/Requests_Compliments_and_Complaints

Comision de Regulacion de Comunicaciones. (2014). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de Quejas y reclamos antes la CRC: <https://www.crcm.gov.co/es/pagina/quejas-y-reclamos-ante-la-crc>

colombia, E. C. (11 de Julio de 1994). LEY 142 DE 1994. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2752>

colombia, R. d. (13 de junio de 2011). Ministerio de la proteccion social . Obtenido de http://wsp.presidencia.gov.co/Especiales/2011/Documents/20110613_serviciosPublicos.pdf

confio, E. t. (12 de Septiembre de 2015). ¿Qué son y para qué sirven las TIC ? Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://www.enticconfio.gov.co/que-son-las-tic-hoy>

Camara de Comercio de Manizales por Caldas. (S.F). Recuperado el 1 de 04 de 2016, de Sistema de peticiones, quejas y reclamos CCMPC: <http://www.ccmpec.org.co/contenidos/280/PQR>

consumidores, C. c. (2010). Ley 142 / 1994 Ley de Servicios Públicos. Obtenido de <http://www.ccconsumidores.org.co/index.php/legislacion/19-legislacion/50-ley-142-1994-ley-de-servicios-publicos>

Cintel. (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de Ciudades Inteligentes: <http://cintel.org.co/innovacion/ciudades-inteligentes/>

cauca, U. d. (2006). CONCEPTOS BÁSICOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://fceca.unicauca.edu.co/old/siconceptosbasicos.htm>

COLOMBIA, E. C. (11 de Julio de 1994). LEY 142 DE 1994. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2752>

colombia, R. d. (13 de junio de 2011). Ministerio de la proteccion social . Obtenido de http://wsp.presidencia.gov.co/Especiales/2011/Documents/20110613_serviciosPublicos.pdf

Camara de Comercio de Manizales por Caldas. (S.F). Recuperado el 1 de 04 de 2016, de Sistema de peticiones, quejas y reclamos CCMPC: <http://www.ccmpec.org.co/contenidos/280/PQR>

confio, E. t. (12 de Septiembre de 2015). ¿Qué son y para qué sirven las TIC ? Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://www.enticconfio.gov.co/que-son-las-tic-hoy>

consumidores, C. c. (2010). Ley 142 / 1994 Ley de Servicios Públicos. Obtenido de <http://www.ccconsumidores.org.co/index.php/legislacion/19-legislacion/50-ley-142-1994-ley-de-servicios-publicos>

Camara de Comercio de Manizales por Caldas. (S.F). Recuperado el 1 de 04 de 2016, de Sistema de peticiones, quejas y reclamos CCMPC: <http://www.ccmpec.org.co/contenidos/280/PQR>

Cintel. (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de Ciudades Inteligentes: <http://cintel.org.co/innovacion/ciudades-inteligentes/>

Comision de Regulacion de Comunicaciones. (2014). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de Quejas y reclamos antes la CRC: <https://www.crcm.gov.co/es/pagina/quejas-y-reclamos-ante-la-crc>

cauca, U. d. (2006). CONCEPTOS BÁSICOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://fceca.unicauca.edu.co/old/siconceptosbasicos.htm>

COLOMBIA, E. C. (11 de Julio de 1994). LEY 142 DE 1994. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2752>

colombia, R. d. (13 de junio de 2011). Ministerio de la proteccion social . Obtenido de http://wsp.presidencia.gov.co/Especiales/2011/Documents/20110613_serviciosPublicos.pdf

confio, E. t. (12 de Septiembre de 2015). ¿Qué son y para qué sirven las TIC ? Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://www.enticconfio.gov.co/que-son-las-tic-hoy>

- consumidores, C. c. (2010). Ley 142 / 1994 Ley de Servicios Públicos. Obtenido de <http://www.ccconsumidores.org.co/index.php/legislacion/19-legislacion/50-ley-142-1994-ley-de-servicios-publicos>
- Comision de Regulacion de Comunicaciones. (2014). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de Quejas y reclamos antes la CRC: <https://www.crcm.gov.co/es/pagina/quejas-y-reclamos-ante-la-crc>
- cauca, U. d. (2006). CONCEPTOS BÁSICOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://fceca.unicauca.edu.co/old/siconceptosbasicos.htm>
- COLOMBIA, E. C. (11 de Julio de 1994). LEY 142 DE 1994. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=2752>
- colombia, R. d. (13 de junio de 2011). Ministerio de la proteccion social . Obtenido de http://wsp.presidencia.gov.co/Especiales/2011/Documents/20110613_serviciosPublicos.pdf
- confio, E. t. (12 de Septiembre de 2015). ¿Qué son y para qué sirven las TIC ? Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://www.enticconfio.gov.co/que-son-las-tic-hoy>
- consumidores, C. c. (2010). Ley 142 / 1994 Ley de Servicios Públicos. Obtenido de <http://www.ccconsumidores.org.co/index.php/legislacion/19-legislacion/50-ley-142-1994-ley-de-servicios-publicos>
- Comision de Regulacion de Comunicaciones. (2014). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de Quejas y reclamos antes la CRC: <https://www.crcm.gov.co/es/pagina/quejas-y-reclamos-ante-la-crc>
- Definiciones. (2008). INFORMACIÓN. Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://definicion.de/informacion/>
- EcuRed. (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de http://www.ecured.cu/Aplicaci%C3%B3n_web
- Ejercito Nacional de Colombia. (S.F). Recuperado el 01 de 04 de 2016, de Sistema PQR Ejercito Nacional: <http://www.pqr.mil.co/>
- EcuRed. (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de http://www.ecured.cu/Aplicaci%C3%B3n_web
- Ejercito Nacional de Colombia. (S.F). Recuperado el 01 de 04 de 2016, de Sistema PQR Ejercito Nacional: <http://www.pqr.mil.co/>

EMAS. (S.F). Recuperado el 1 de 04 de 2016, de como presentar una PQR:
<http://emas.com.co/presentar-una-pqr/>

Ejercito Nacional de Colombia. (S.F). Recuperado el 01 de 04 de 2016, de Sistema PQR Ejercito Nacional: <http://www.pqr.mil.co/>

FORT ST JAMES DISCTRICT. (S.F). Recuperado el 18 de 07 de 2016, de Requests & Complaints: <http://fortstjames.ca/requests-and-complaints/>

GÜELL, J. M. (2016). Ministerio de Industria, Energia y Turismo Gobierno de españa. Recuperado el 29 de 08 de 2016, de Ciudades Inteligentes La Mitificación de las nuuevas tecnologias como respuesta a los retos de las diudades contemporáneas : <http://www.minetur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/395/JM%20FERNANDEZ%20GUELL.pdf>

granada, U. d. (s.f.). Detección de intrusos y anomalías en sistemas de red. Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://ofertaimasd.ugr.es/tic/lineas-de-investigacion/deteccion-de-intrusos-y-anomalias-en-sistemas-de-red/>

Gustavo Buzai, D. R. (s.f.). Inegi (Instituto nacional de estadistica y geografia). Recuperado el 01 de 08 de 2016, de Sistemas de Informacion Geografica en America Latina: http://www.inegi.org.mx/eventos/2011/Conf_Ibero/doc/MagistralBuzai-Robinson.pdf

Henaó Arias Mauricio, M. J. (11 de 11 de 2014). RIDUM Repositorio Institucional Universidad de Manizales. Recuperado el 17 de 07 de 2015, de Usando los SIG para mejorar la calidad de las decisiones tomadas por la secretaria de educacion de Caldas: <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/handle/6789/1919>

Its Newsroom Argentina. (S.F). Recuperado el 10 de 10 de 2015, de Software de gestion de quejas y reclamos: <http://itnewsroomargentina.blogspot.com.co/2014/11/software-de-gestion-de-quejas-y-reclamos.html>

INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL DEL GOBERNO DE ESPAÑA. (S.F). Qué es la Geodesia? Obtenido de: <https://www.ign.es/ign/layoutIn/actividadesGeodesiaGd.do>

Laboratorio Unidad Pacifico sur CIESAS. (s.f.). Recuperado el 01 de 08 de 2016, de Sistemas de Informacion Geografica: <https://langleruben.wordpress.com/%C2%BFque-es-un-sig/>

Laboratorio Unidad PacificoSur CIESAS. (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de sistemas de informacion geografica: <https://langleruben.wordpress.com/%C2%BFque-es-un-sig/>

Ministerio de educación. (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de Sistema de Información Geografico del Sector Educativo: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-190610.html>

Morales, A. (30 de 05 de 2014). MappingGis. Recuperado el 01 de 08 de 2016, de MappingGis: <http://mappinggis.com/2013/09/paquetes-de-software-gis-web/>

Ministerios de las Tecnologías de la Información . (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de <http://www.mintic.gov.co/gestionti/615/w3-propertyvalue-6799.html>

Ocampo, I. J. (s.f.). historia de los SIG. Recuperado el 01 de 08 de 2016, de <https://juliangiraldo.wordpress.com/sig/historiasig/>

Porto, J. P. (2015). ANOMALÍA. Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://definicion.de/anomalia/>

PLATCOM. (S.F). Recuperado el 2015 de 10 de 10, de PQR: <http://www.platcom.net/>

Sicom. (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de Formulario de peticiones, quejas y reclamos: http://www.sicom.gov.co/quejas_reclamos.shtml

Significados. (S.F). Recuperado el 2 de 08 de 2016, de Significado de GPS: <http://www.significados.com/gps/>

Sostenibilidad para todos. (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de Top 5 ciudades inteligentes: <http://www.sostenibilidad.com/que-es-una-smartcity-top-5-ciudades-inteligentes>

Sicom. (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de Formulario de peticiones, quejas y reclamos: http://www.sicom.gov.co/quejas_reclamos.shtml

Significados. (2016). Significado de Sistema. Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://www.significados.com/sistema/>

Sostenibilidad para todos. (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de Top 5 ciudades inteligentes: <http://www.sostenibilidad.com/que-es-una-smartcity-top-5-ciudades-inteligentes>

tic, S. (2004). Definición de TIC. Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://www.serviciostic.com/las-tic/definicion-de-tic.html>

Tiempo, E. (9 de 10 de 1995). El Tiempo. Recuperado el 01 de 08 de 2016, de Origen y evolucion de los SIG: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-417744>

Tiempo, E. (9 de 10 de 1995). El Tiempo. Recuperado el 01 de 08 de 2016, de Origen y evolucion de los SIG: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-417744>

tic, S. (2004). Definición de TIC. Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://www.serviciostic.com/las-tic/definicion-de-tic.html>

Universidad de Manizales. (S.F). Recuperado el 1 de 04 de 2016, de sistema de peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y felicitaciones: <http://umanizales.edu.co/sistema-de-peticiones-quejas-y-reclamos/>

Universidad de Manizales. (S.F). Recuperado el 1 de 04 de 2016, de sistema de peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y felicitaciones: <http://umanizales.edu.co/sistema-de-peticiones-quejas-y-reclamos/>

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de Universidad Distrital Francisco José de Caldas: <https://www.udistrital.edu.co/>

Universidad Nacional de Colombia. (S.F). Recuperado el 02 de 08 de 2016, de Q y R: <http://quejasyreclamos.unal.edu.co/>

Universidad Tecnologia de Pereira. (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de PQRS: <http://www.utp.edu.co/quejasyreclamos/>

Universidad de Manizales. (S.F). Recuperado el 1 de 04 de 2016, de sistema de peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y felicitaciones: <http://umanizales.edu.co/sistema-de-peticiones-quejas-y-reclamos/>

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de Universidad Distrital Francisco José de Caldas: <https://www.udistrital.edu.co/>

Universidad Nacional de Colombia. (S.F). Recuperado el 02 de 08 de 2016, de Q y R: <http://quejasyreclamos.unal.edu.co/>

Universidad Tecnologia de Pereira. (S.F). Recuperado el 17 de 07 de 2016, de PQRS: <http://www.utp.edu.co/quejasyreclamos/>

Universidad de Manizales. (S.F). Recuperado el 1 de 04 de 2016, de sistema de peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y felicitaciones: <http://umanizales.edu.co/sistema-de-peticiones-quejas-y-reclamos/>

WASHINGTON COUNTRY OREGON. (S.F). Recuperado el 18 de 07 de 2016, de Service Requests & Complaints:

<http://www.co.washington.or.us/LUT/Divisions/TrafficEngineering/service-requests-and-complaints.cfm>

WordReference. (S.F). Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://www.wordreference.com/definicion/iterativo>

Wikipedia. (26 de Julio de 2016). Electricidad. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Electricidad>

Wikipedia. (11 de Junio de 2016). Gas. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Gas>

Wikipedia. (17 de Mayo de 2016). Red de abastecimiento de agua potable. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_abastecimiento_de_agua_potable

Wikipedia. (20 de Julio de 2016). Seguridad social. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_social

WASHINGTON COUNTRY OREGON. (S.F). Recuperado el 18 de 07 de 2016, de Service Requests & Complaints: <http://www.co.washington.or.us/LUT/Divisions/TrafficEngineering/service-requests-and-complaints.cfm>

WordReference. (S.F). Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://www.wordreference.com/definicion/iterativo>

Wikipedia. (26 de Julio de 2016). Electricidad. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Electricidad>

Wikipedia. (11 de Junio de 2016). Gas. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Gas>

Wikipedia. (17 de Mayo de 2016). Red de abastecimiento de agua potable. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_abastecimiento_de_agua_potable

Wikipedia. (20 de Julio de 2016). Seguridad social. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_social

WASHINGTON COUNTRY OREGON. (S.F). Recuperado el 18 de 07 de 2016, de Service Requests & Complaints: <http://www.co.washington.or.us/LUT/Divisions/TrafficEngineering/service-requests-and-complaints.cfm>

WordReference. (S.F). Recuperado el 02 de 08 de 2016, de <http://www.wordreference.com/definicion/iterativo>

Wikipedia. (26 de Julio de 2016). Electricidad. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Electricidad>

Wikipedia. (11 de Junio de 2016). Gas. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Gas>

Wikipedia. (17 de Mayo de 2016). Red de abastecimiento de agua potable. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_abastecimiento_de_agua_potable

Wikipedia. (20 de Julio de 2016). Seguridad social. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_social

WASHINGTON COUNTRY OREGON. (S.F). Recuperado el 18 de 07 de 2016, de Service Requests & Complaints: <http://www.co.washington.or.us/LUT/Divisions/TrafficEngineering/service-requests-and-complaints.cfm>

Wikipedia. (26 de Julio de 2016). Electricidad. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Electricidad>

Wikipedia. (11 de Junio de 2016). Gas. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Gas>

Wikipedia. (17 de Mayo de 2016). Red de abastecimiento de agua potable. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_abastecimiento_de_agua_potable

Wikipedia. (20 de Julio de 2016). Seguridad social. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_social

WASHINGTON COUNTRY OREGON. (S.F). Recuperado el 18 de 07 de 2016, de Service Requests & Complaints: <http://www.co.washington.or.us/LUT/Divisions/TrafficEngineering/service-requests-and-complaints.cfm>

Wikipedia. (26 de Julio de 2016). Electricidad. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Electricidad>

Wikipedia. (11 de Junio de 2016). Gas. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Gas>

Wikipedia. (17 de Mayo de 2016). Red de abastecimiento de agua potable. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Red_de_abastecimiento_de_agua_potable

Anexo A
Descripción de actividades generadas dentro de un proceso

Contenido

	Pág.
Casos de uso usuario.....	85
Casos de uso administrador.....	87
Diagrama entidad relación.....	88

Casos de uso usuario

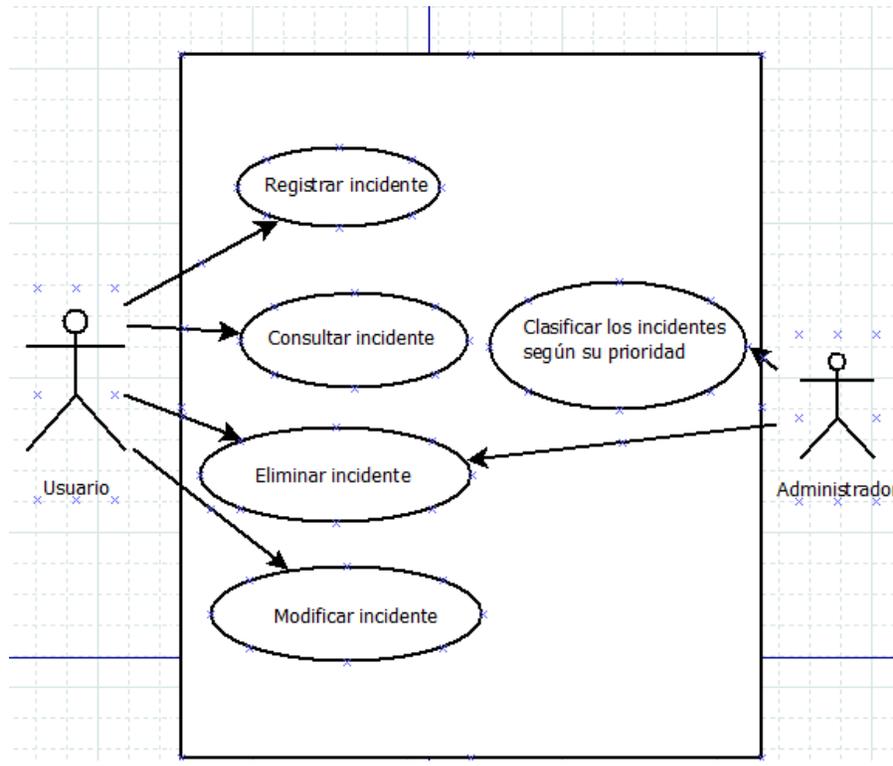


Figura 1. Flujo de actividades del usuario y administrador

Tabla 1
Caso de uso 01. Registrar incidente

CU-01	Registrar incidente
Versión	1.0
Actor	Usuario
Precondición	El usuario deberá tener acceso a un equipo de cómputo o a un dispositivo móvil
Descripción	Mediante la identificación del incidente y el acceso a un equipo de cómputo o a un dispositivo móvil el usuario podrá realizar el proceso para acceder al sistema de información Manizales Activa.
Secuencia normal	Paso Acción 1 Detectar incidente 2 Tener acceso a la aplicación 3 Registrar incidente en el aplicativo
Postcondición	El incidente queda registrado en la base de datos del aplicativo

Tabla 2
Caso de uso 02. Consultar incidente

CU-02	Consultar incidente
Versión	1.0
Actor	Usuario
Precondición	El usuario debe de haber registrado el incidente en el aplicativo
Descripción	Una vez el incidente quede registrada en el aplicativo, el usuario podrá saber si su queja o reclamo ha sido resuelta.
Secuencia normal	Paso Acción 1 Tener acceso a la aplicación 2 Acceder al incidente 3 Ver el estado: resuelto o pendiente
Postcondición	El incidente ingresa al sistema de soluciones de cada empresa a la cual fue enviada.

Tabla 3
Caso de uso 03. Eliminar incidente

CU-03	Eliminar incidente
Versión	1.0
Actor	Usuario
Precondición	El usuario debe de consultar el estado de la queja o reclamo
Descripción	Si la queja o reclamo queda mal registrada el usuario puede eliminarla del sistema.
Secuencia normal	Paso Acción 1 Tener acceso a la aplicación 2 Acceder al incidente 3 Ver el estado: resuelto o pendiente 4 Eliminar el incidente registrado
Postcondición	El incidente es eliminado de la base de datos del aplicativo

Tabla 4
Caso de uso 04. Modificar incidente

CU-04	Modificar incidente
Versión	1.0
Actor	Usuario
Precondición	El usuario debe de consultar el estado de la queja o reclamo

Descripción	Si la queja o reclamo fue registrada erróneamente puede ser modificada ya sea por la dirección o en la selección de la empresa a la cual va dirigida.
Secuencia normal	Paso Acción 1 Tener acceso a la aplicación 2 Acceder al incidente 3 Ver el estado: resuelto o pendiente 4 modificar el incidente registrado
Postcondición	El incidente es modificado de la base de datos del aplicativo

Casos de uso administrador

Tabla 5
Caso de uso 05. Clasificar incidentes según su prioridad

CU-05	Clasificar incidentes según su prioridad
Versión	1.0
Actor	Administrador
Precondición	La queja o incidente debe de estar registrada en el sistema
Descripción	Una vez la queja se encuentre en el sistema de cada entidad a la cual fue dirigida, el administrador encargado debe de clasificar según la prioridad de la misma, para que sea solucionada en el menor tiempo posible.
Secuencia normal	Paso Acción 1 Tener permiso administrativo en la aplicación de la empresa 2 Identificar las denuncias que se encuentran en el sistema 3 Clasificar según el nivel de prioridad
Postcondición	Solución de la queja o reclamo

Tabla 6
Caso de uso 06. Eliminar incidente

CU-06	Eliminar incidente
Versión	1.0
Actor	Administrador

Precondición	La queja o incidente debe de estar registrada en el sistema
Descripción	Un vez la queja o reclamo sea solucionado, el administrador del aplicativo de cada empresa deberá eliminar el incidente reportado en el sistema.
Secuencia normal	<p>Paso Acción</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Tener permiso administrativo en la aplicación de la empresa 2 Identificar las denuncias que se encuentran en el sistema 3 Estado de la queja o reclamo 4 Eliminación de la queja o reclamo una vez solucionada
Postcondición	Eliminación de la queja o reclamo de la base de datos del aplicativo

Diagrama entidad relación

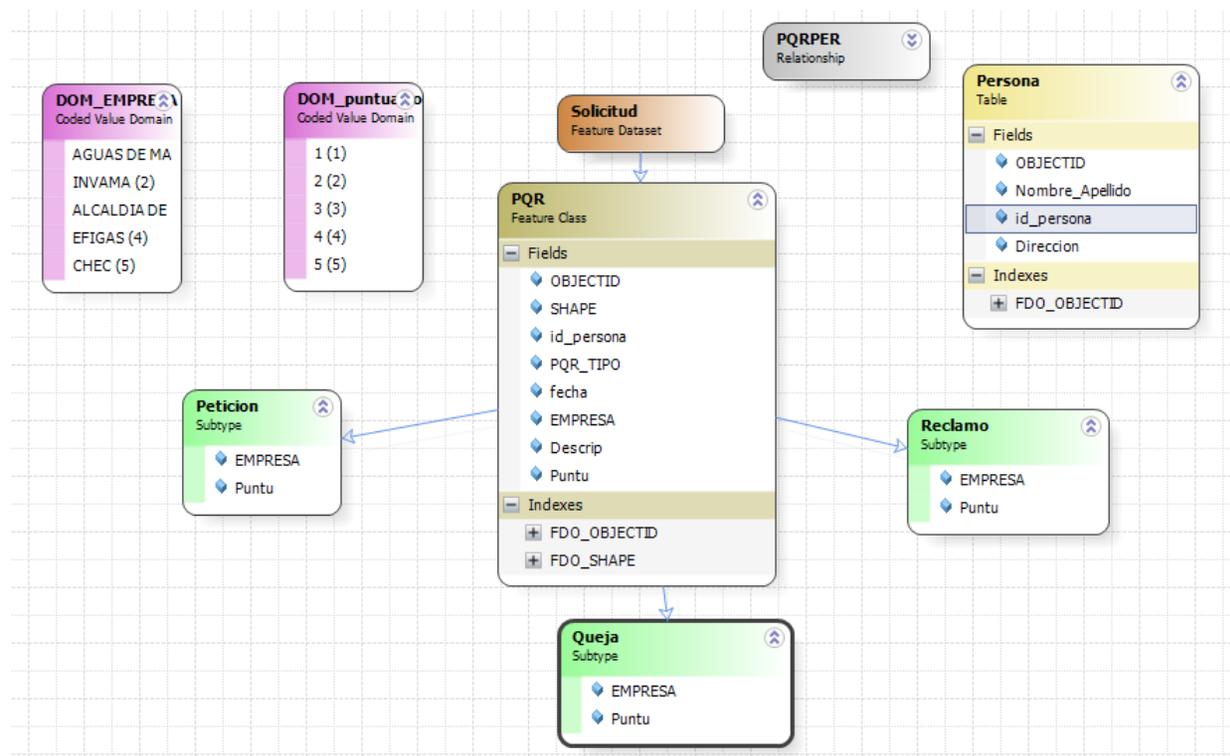


Figura 2. Modelo relacional de la base de datos

Anexo B
Manual de usuario y funcionalidad del sistema

Contenido

	Pág.
Manual de usuario.....	90
Desarrollo del manual de usuario.....	93

Manual de usuario

Objetivo

Establecer los pasos específicos para el registro de quejas, reclamos o peticiones en un sistema de información el cual está diseñado en un estudio nuevo llamado SIG.

Desarrollo del manual de usuario

Ingresar al PQR parte web



Figura 1. Ingresar a la plataforma autorizada de arcgis online

En la plataforma en línea se puede divisar el campo iniciar sesión el cual funciona para ingresar como usuario registrado en el aplicativo.

Al ingresar al campo iniciar sesión puede acceder al aplicativo por usuario y contraseña previamente asignada.

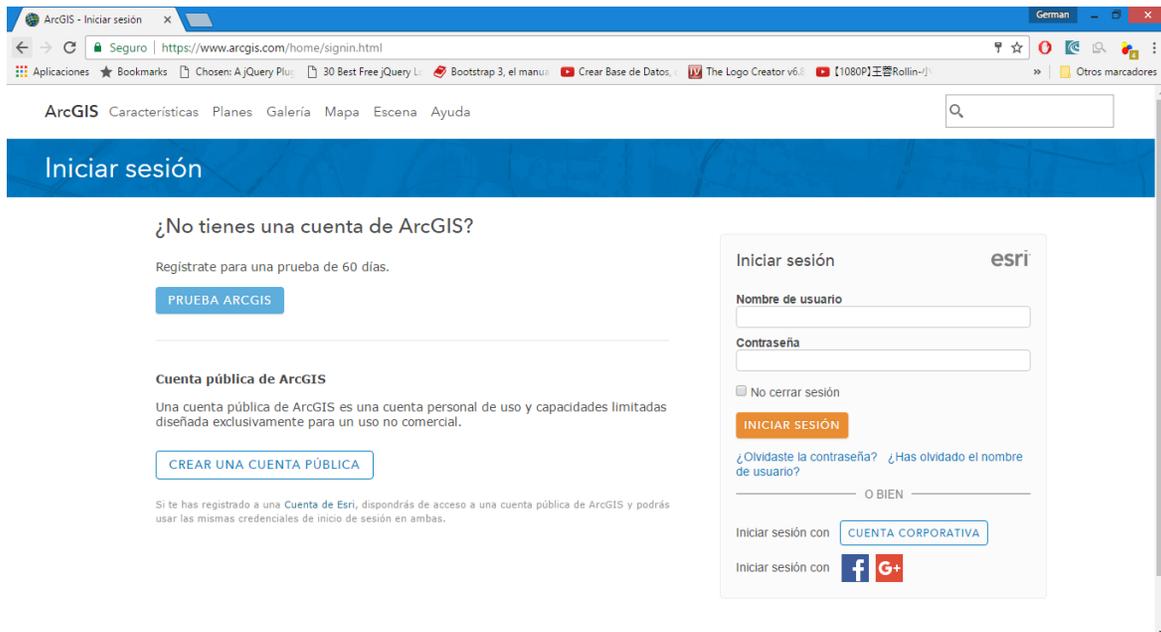


Figura 2. Ingresar los datos de usuario y contraseña para el aplicativo

Al ingresar al aplicativo web se dirige a hipervínculo llamado mis contenidos.



Figura 3. Ingresar al aplicativo web se dirige a hipervínculo llamado mis contenidos

Al ingresar al hipervínculo contenidos se puede divisar los diversos proyectos los cuales están relacionados con quejas, reclamos o peticiones.

Al ingresar el hipervínculo contenidos se puede ver los proyectos relacionado con el aplicativos pqr; para dicho caso se requiere el prq2 web Map.

Se puede evidenciar el cumplimiento del primer objetivo que es el diseño de un SIG que permita ubicar los incidentes y tomar decisiones.

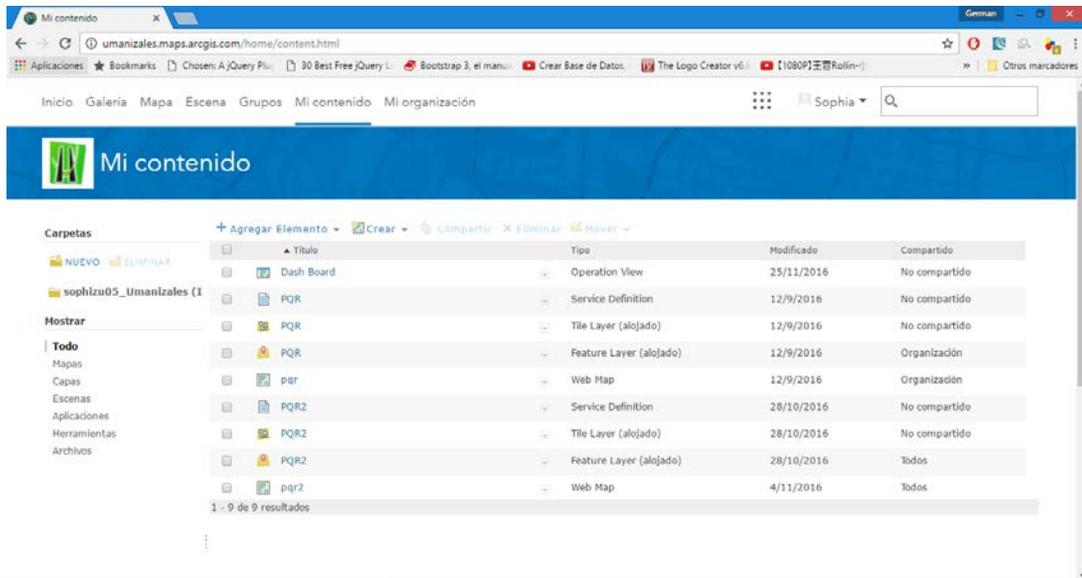


Figura 4. Panel de administración de ArcGIS

Se abre el mapa del aplicativo que ya está diseñado y programado por personas autorizadas, donde se ubicara el mapa de Manizales en el pqr, para poderlo visualizar.

Se puede evidenciar el reporte del segundo objetivo que es la elaboración de un reporte usando tecnología SIG (Sistema de información geográfica) sobre el tipo de incidentes sucedidos en la ciudad de Manizales

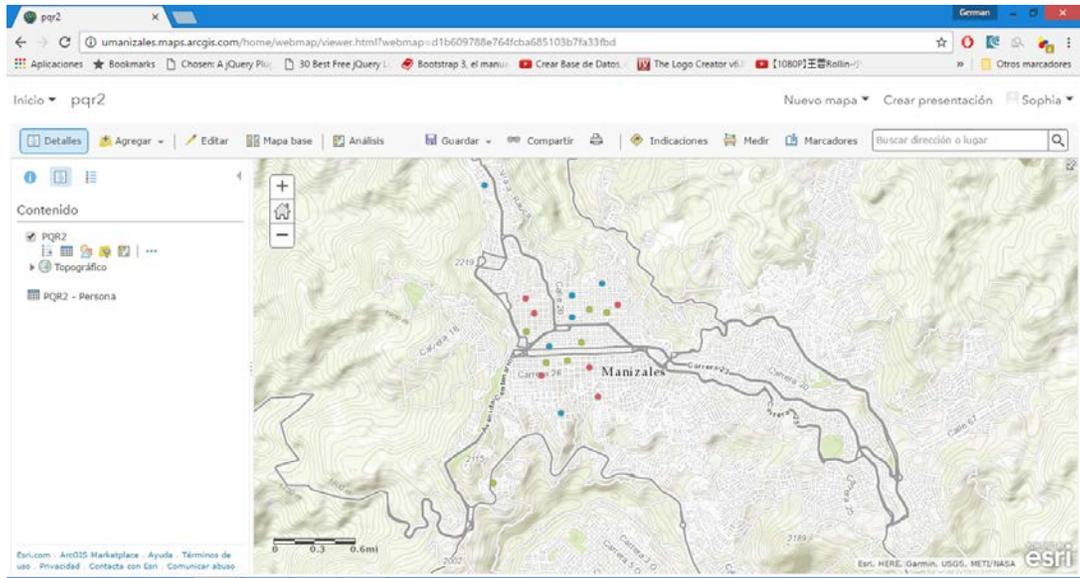


Figura 5. Visualización del mapa de Manizales

Se ingresa una pqr en el aplicativo web, por medio del prq ubicado en aplicativos.

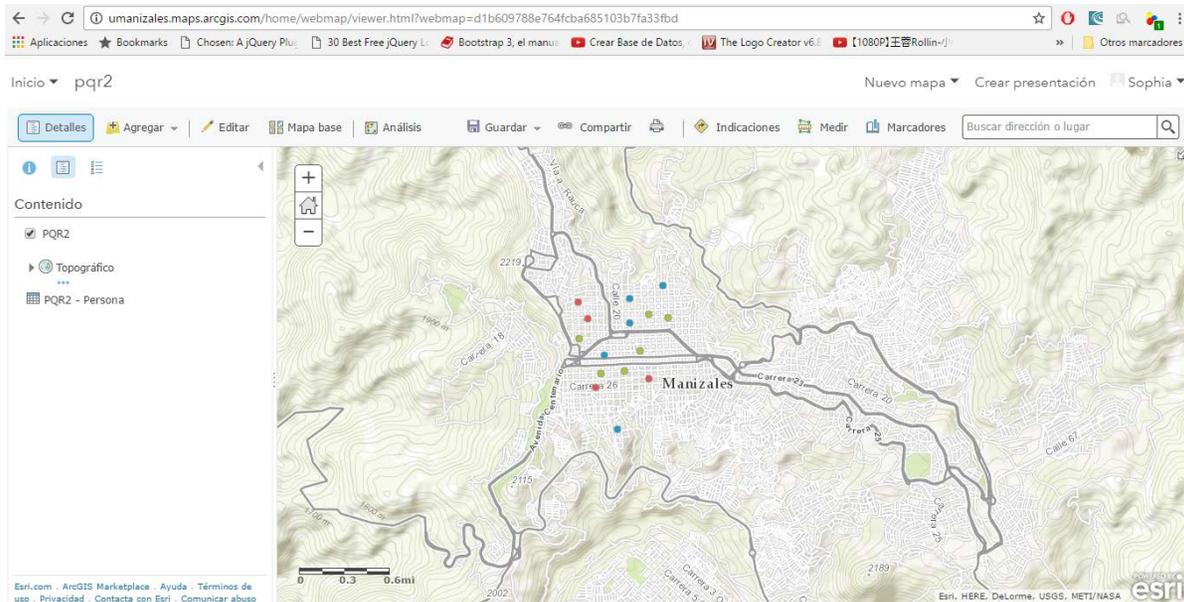


Figura 6. Visualización del mapa de Manizales por medio del pqr

Luego de visualizar el mapa, hay que seleccionar el hipervínculo editar donde saldrán las opciones del pqr.

Se puede evidenciar el cumplimiento del tercer objetivo el cual es la clasificación de las solicitudes que ingresan al sistema sobre los incidentes reportados servicio público (recolección de basuras, infraestructura vial, alcantarillado, gas domiciliario).



Figura 7. Opciones del pqr

Para esta prueba se eligió la opción petición; se pueden elegir otras opciones dependiendo del resultado deseado.

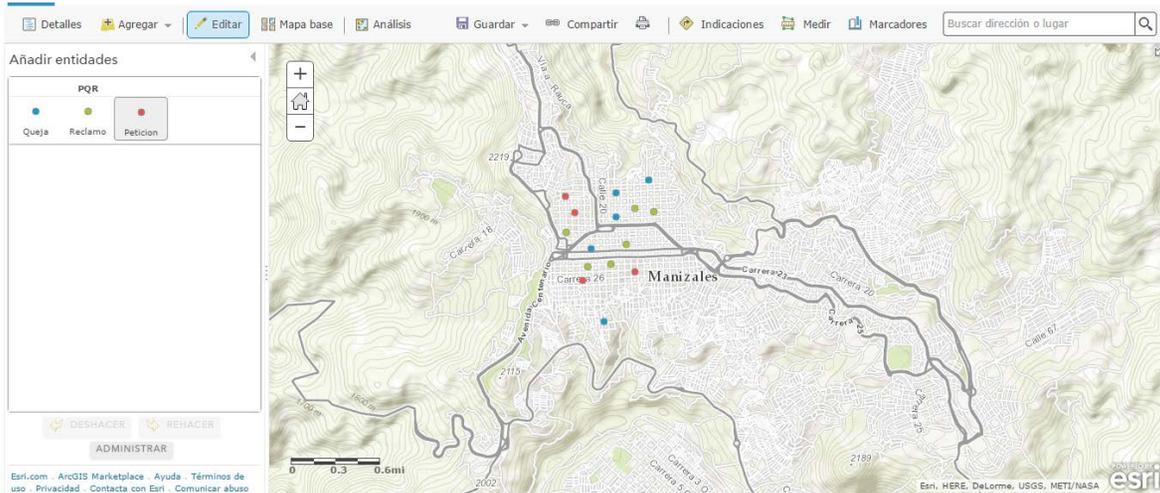


Figura 8. Elección de la opción petición

Al seleccionar la opción de pqr se ubica en el mapa la petición deseada, ubicando la petición abrirá un formulario emergente en el aplicativo web.

id_persona	12.345
TIPO PQR	Petición
fecha	5/12/2016
EMPRESA	EFIGAS
Descripcion	no hubo rebicion del gas domiciliario
Puntuacion	1
Adjuntos:	Ninguno
Aaarar:	Seleccionar archivo No se eliaió archivo

Figura 9. Formulario datos pqr

Al salir el formulario emergente expuesto en la figura 9, se diligencian los campos obligatorios del aplicativo con su cedula y lo que va a ingresar de quejas

Al completar el formulario en la parte inferior puede adjuntar las fotos del daño.

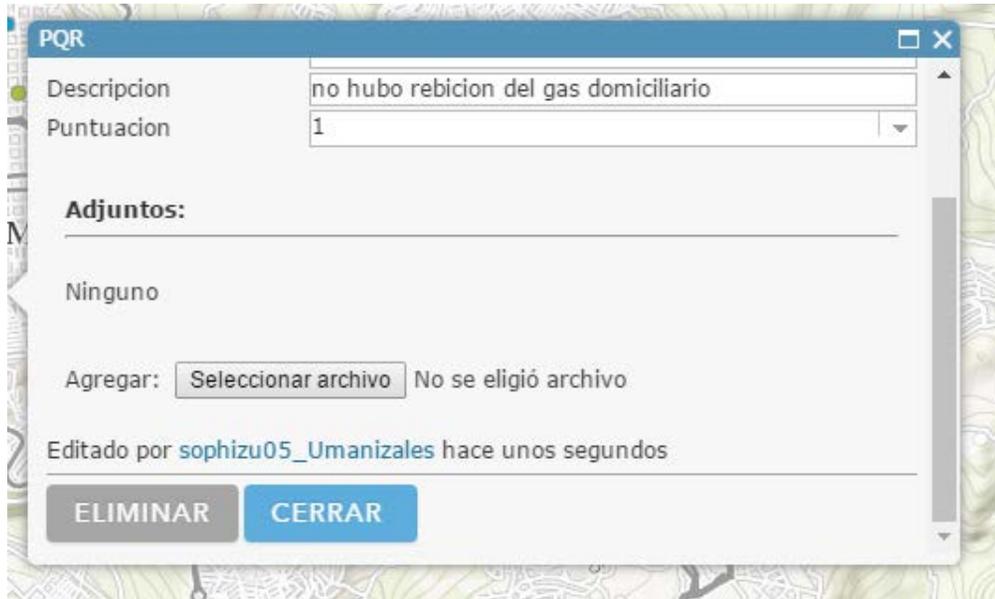


Figura 10. Adjuntar archivos del daño (fotos)

Al adjuntar queda su queja reportada en el aplicativo, para luego divisar su pqr el cual ya se encuentra registrado.

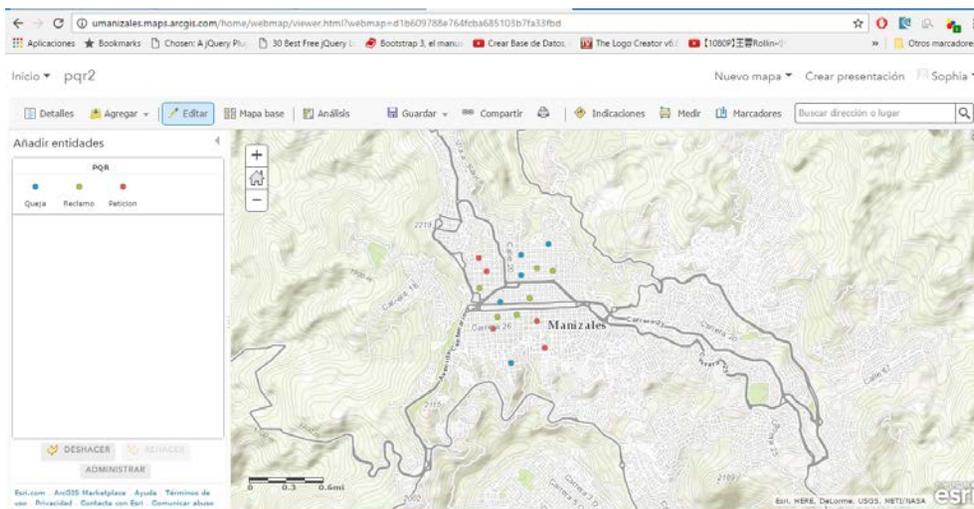


Figura 11. Divisar el pqr registrado

Se puede divisar los puntos de otros usuarios que ya fueron registrados más el que se registró con anterioridad

Modificar un pqr

- Para modificar tiene que seleccionar el pqr ya registrado y en la parte inferior puede ver el editar, Al seleccionar la opción editar puede modificar la información del pqr que puso con anterioridad.

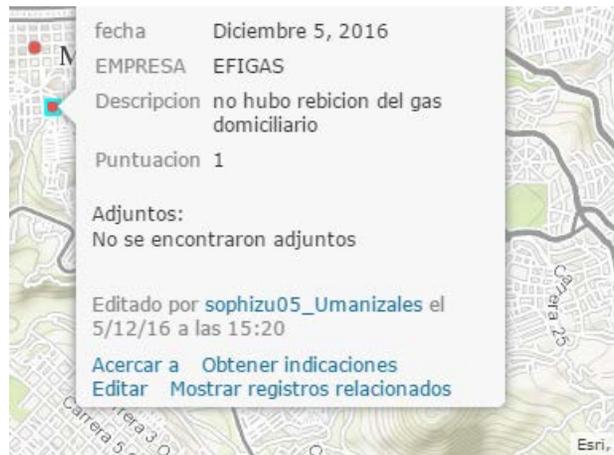


Figura 12. Información del pqr

- Luego se modifica la información el punto que se había seleccionado.

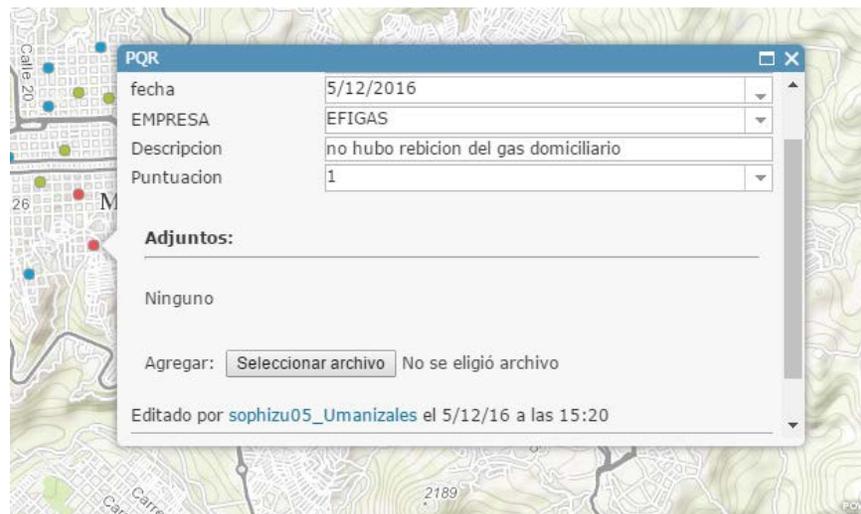


Figura 13. Modificar la información almacenada en el pqr

Eliminar un pqr de la parte web

- Ingresa a la casilla editar como el paso anterior, para luego seleccionar la casilla editar con el fin de poder visualizar la opción eliminar.

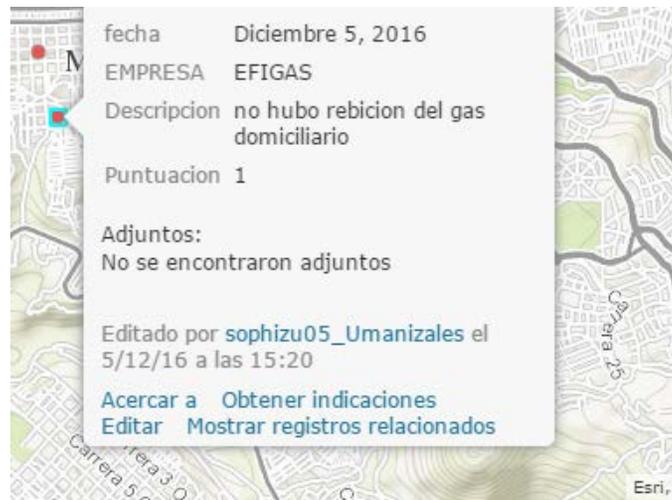


Figura 14. Ventana para eliminar el pqr

- En la parte inferior se puede divisar la opción eliminar, donde ya se podría eliminar el pqr seleccionado.

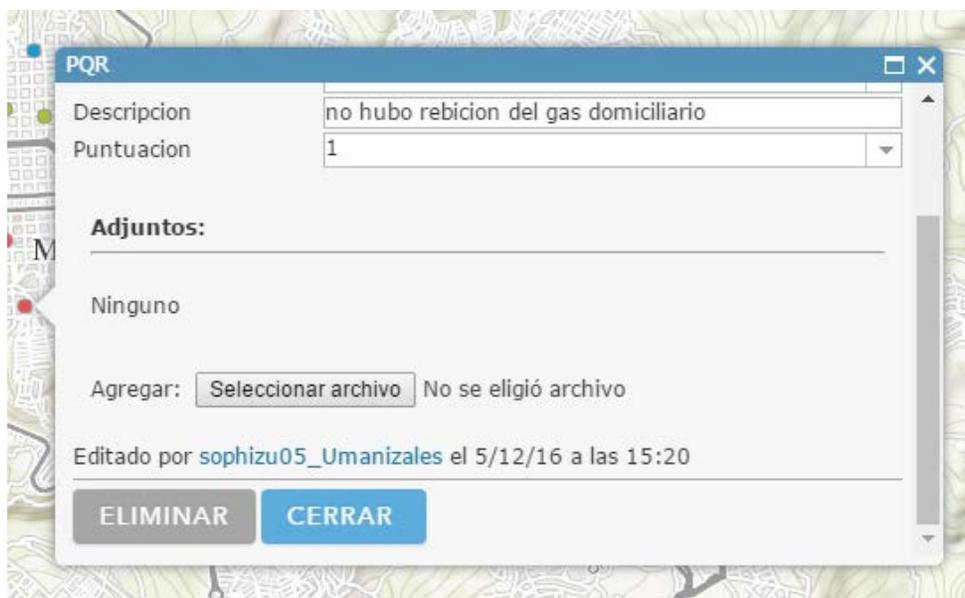


Figura 15. Opción de eliminar el pqr
Aplicativo app ingresar pqr

- Para registrar pqr en el aplicativo móvil, se debe ingresar al aplicativo para así obtener el mapa ya previamente normalizado.

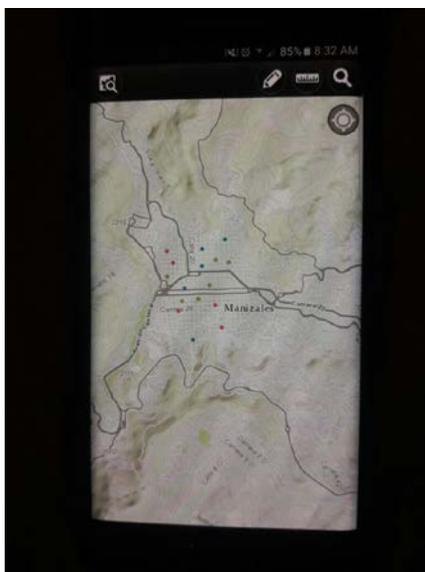


Figura 16. Mapa normalizado en el móvil

- Luego se debe seleccionar la opción de lápiz en el aplicativo y automáticamente saldrá un formulario emergente, donde se elige la opción pqr para registrarla en el aplicativo.

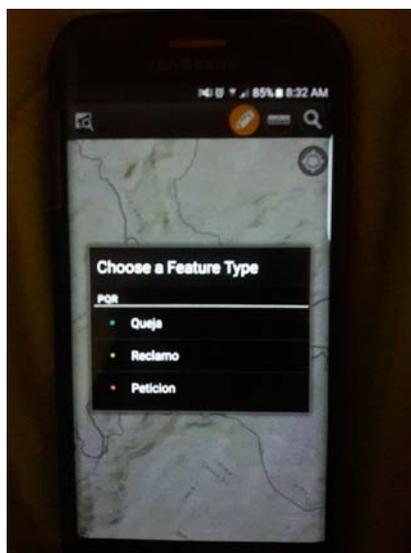


Figura 16. Formulario emergente

- Después de seleccionar la opción deseada saldrá un formulario que se diligencia dependiendo del campo, para así diligenciar el formulario con los datos requeridos

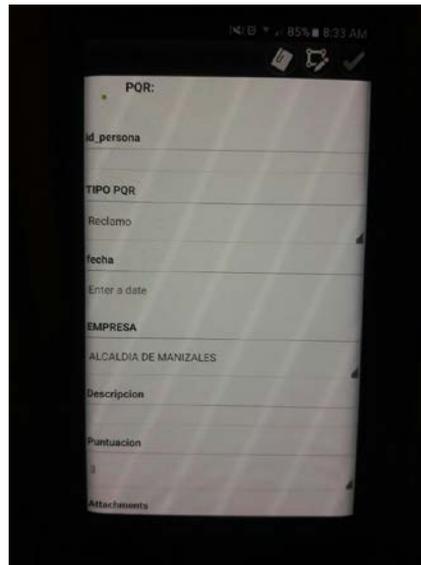
A screenshot of a mobile application form titled "PQR:". The form contains several input fields: "id_persona", "TIPO PQR" (with a dropdown menu showing "Reclamo"), "fecha" (with a date picker), "EMPRESA" (with a dropdown menu showing "ALCALDIA DE MANIZALES"), "Descripcion", "Puntuacion", and "Attachments". The form is displayed on a smartphone screen with a black background.

Figura 17. Formulario con los respectivos campos requeridos

- Puede adjuntar una foto si el usuario lo desea, en la parte superior aparece una carpeta con un clip de oficina el cual saldrá un formulario con dos opciones, seleccione cualquier opción donde tenga el archivo que va adjuntar al aplicativo ya sea la galería o si va tomar la foto.

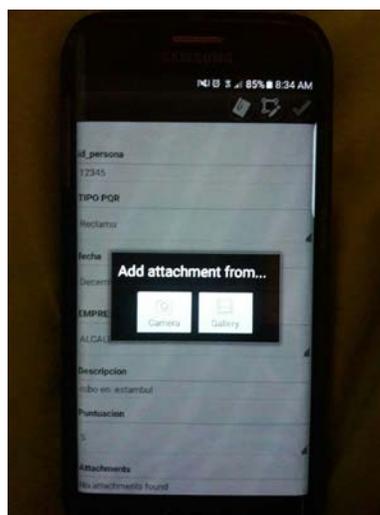


Figura 18. Adjuntar fotos dentro del formulario

- Para finalizar el usuario final, por medio del aplicativo pudo visualizar el pqr que ingreso con los pasos anteriores.

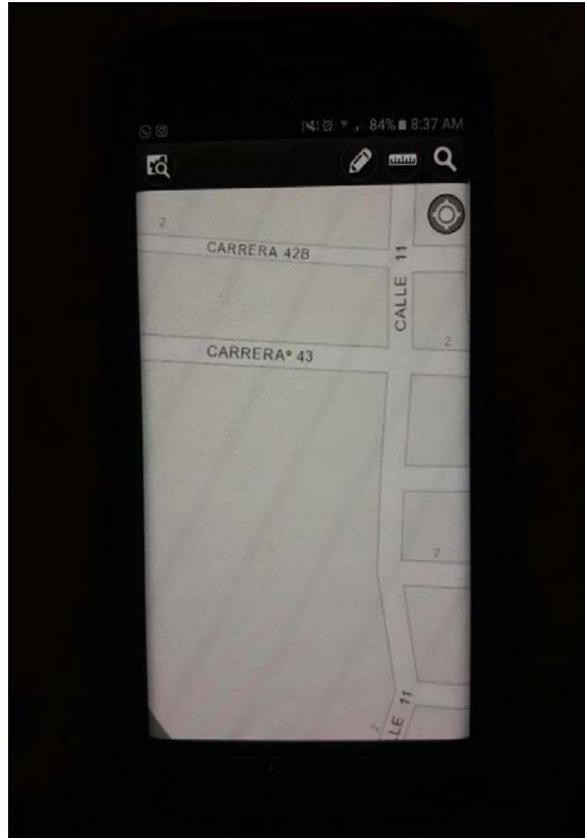


Figura 19. Visualizar el pqr desde el móvil