

Optimización de la Gestión en la nube de La Red ODN de EMCALI Telecomunicaciones a través de una plataforma Geoespacial.

Washington Gregorio Viveros Quiñones¹
Washington.viveros@gmail.com

Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Especialización en Sistema de Información Geográfica.

Resumen

En la actualidad, el área de las telecomunicaciones es uno de los sectores más competitivo a nivel mundial, razón por la cual, las empresas se esfuerzan por implementar avances tecnológicos que estén en línea recta con las necesidades de sus usuarios y del mercado. Teniendo en cuenta que, la infraestructura tecnológica se ha convertido en el motor impulsor detrás del funcionamiento eficiente y exitoso de las organizaciones en un mundo cada vez más digitalizado y algunos de los principios de la Entidad (EMCALI) como lo son: el servicio al cliente, la política social, la participación en el mercado y la modernización tecnológica como se enuncia en sus principios corporativos “*A partir de las necesidades de los Clientes se deberá innovar de manera consistente su tecnología e infraestructura para la prestación de los servicios que presta, de igual manera deberá concluir la modernización de los sistemas de información para garantizar su productividad y el permanente control de los procesos y procedimientos con la máxima flexibilidad y calidad*” es crucial el desarrollo constante de herramientas técnicas y administrativas que mejoren la calidad del servicio ofrecido. Es por ello, que los Geovisores le permitirán al Departamento de Telecomunicaciones de la empresa EMCALI mantener una estructura organizada de su infraestructura, en la cual se pueda visualizar, consultar información geográfica y ambiental, explorando mapas, datos espaciales relacionados con ubicaciones específicas de su infraestructura telefónica en la ciudad de Cali. Esta implementación posibilitará un manejo más eficiente de las redes, agilizando así los servicios de reparación, mantenimiento e instalación de la fibra óptica. La data que se tomará de los Geovisores servirá como herramienta para generar una planificación más efectiva en los procesos de instalación y soporte de los clientes del componente TELCO permitiendo así la optimización de tiempos y recursos en la toma de decisiones.

Palabras Clave: Cdo, Splitter, Geovisor, App, Shaperfile, Capas SIG, infraestructura, telecomunicaciones

Abstract

Currently, the telecommunications area is one of the most competitive sectors worldwide, which is why companies strive to implement technological advances that are in line with the needs of their users and the market. Taking into account that, technological infrastructure has become the driving force behind the efficient and successful operation of organizations in an increasingly digitized world and some of the principles of the Entity (EMCALI) such as: customer service, social policy, market participation and technological modernization as stated in its corporate principles "Based on the needs of the Clients, its technology and infrastructure must be consistently innovated for the provision of the services it provides, in the same way the modernization of the information systems must be concluded to guarantee its productivity and the permanent control of the processes and procedures with maximum flexibility and quality" It is crucial to constantly develop technical and administrative tools that improve the quality of the service offered. That is why the Geoviewers will allow the Telecommunications Department of the company EMCALI to maintain an organized structure of its infrastructure, in which it can visualize, consult geographic and environmental information, exploring maps, spatial data related to specific locations of its telephone infrastructure in the city of Cali. This implementation will enable a more efficient management of the networks, thus speeding up the repair, maintenance and installation services of fiber optics. The data that will be taken from the Geoviewers will serve as a tool to generate a more effective planning in the installation and support processes of the customers of the TELCO component, thus allowing the optimization of time and resources in decision-making.

1. INTRODUCCIÓN

Mediante el Acuerdo 9 de 1931 del Concejo Municipal de Santiago de Cali se ordenó que el acueducto municipal, la plaza de mercado y el matadero pasaran a manos de las Empresas Municipales por un periodo de doce años, y para su administración se creó una junta administradora con representantes de los bancos de la ciudad, sumado a que desde 1926 el municipio de Cali era el propietario de la empresa de energía eléctrica. Estas decisiones fueron el incipiente comienzo de EMCALI, como respuesta al crecimiento acelerado que registraba la ciudad desde su surgimiento como capital del nuevo Departamento del Valle, fundado en 1910.

Durante los años 30 y 40 del siglo XX, gracias al desarrollo de infraestructuras en servicios públicos y viales, fue desarrollándose un importante corredor industrial asentado entre el norte de Cali y corredor del municipio de Yumbo llegando a la región empresas multinacionales y nacionales que se instalaron en esta zona que después fue conocida como zona industrial Cali–Yumbo, lo que originó un incremento en la demanda de los Servicios Públicos, haciendo necesaria la ampliación de la infraestructura para la provisión de los mismos.

En este sentido, las Empresas Municipales de Cali pasaron a ser un Establecimiento Público Descentralizado, legitimado por el acuerdo número 50 de 1961 del Concejo Municipal de Cali. Este cambio permitió a la empresa acceder a recursos financieros de orden nacional e internacional para apoyar el crecimiento que venía presentando la ciudad. En esta etapa, se crearon las gerencias de Energía Eléctrica; Acueducto y Alcantarillado; Teléfonos y Abastecimientos.

Desde sus inicios EMCALI como empresa se ha enfrentado a cambios y se ha adaptado a ese crecimiento acelerado; con el componente de telecomunicaciones EMCALI se enfrenta a un mercado altamente competitivo, donde la adopción de avances tecnológicos es crucial para mantenerse innovadora en el ámbito tecnológico. En este contexto, es esencial disponer y desarrollar herramientas técnicas y administrativas que mejoren la calidad del servicio ofrecido. La empresa objeto de estudio carecía de una herramienta integral que centralizara toda su información de infraestructura, lo que obligaba a sus técnicos a trabajar con planos impresos en papel durante las salidas al terreno. Esta práctica generaba retrasos en las instalaciones, reparaciones y la gestión de servicios en general, además de brindar una visión menos precisa del despliegue de su infraestructura. Los avances tecnológicos en infraestructura son fundamentales para el desarrollo y la eficiencia en diversos sectores. La infraestructura empleada no fue diseñada para satisfacer las demandas del negocio digital actual, cada vez más las organizaciones se basan en software y tecnologías modernas. La innovación que se impulsa desde la infraestructura es crucial para ofrecer servicios confiables y permitir una reducción en el impacto ambiental.

Para abordar esta problemática, se empleó la metodología Kanban dado que lo principal era enfocar las tareas más indispensables para desarrollar el proyecto conservando una estructura comprensible y sencilla, la cual se usó combinada con la metodología ágil, ya que esta permitirá visualizar de manera muy clara los flujos de trabajo y el proceso en desarrollo. El primer paso fue realizar una revisión exhaustiva de la infraestructura existente para evaluar el formato de los datos, el sistema de coordenadas utilizado y el tipo de información disponible. Tras esta fase inicial, se confirmó que toda la información que contenía los datos estaba en formato DWG y utilizando el sistema de coordenadas con origen en San Antonio. Posteriormente, se procedió con el ajuste y la proyección de los datos al sistema de coordenadas Magna Sirga para garantizar la precisión y coherencia en los análisis. Finalmente, se realizó la extracción de información relacionada con los equipos pasivos, obteniendo datos relevantes para el proyecto.

El mercado de telecomunicaciones es altamente competitivo y la innovación es esencial. Sin embargo, la falta de un sistema integral de gestión de la infraestructura en EMCALI ha generado retrasos, pérdida de dinero y falta de precisión en sus operaciones. La introducción del Geovisor cambiará radicalmente este escenario, esta herramienta permitirá ordenar y gestionar con más efectividad la infraestructura, lo que se traducirá en una prestación de servicios más ágil y eficiente. Además, proporcionará una visión detallada de la red, facilitando la toma de decisiones estratégicas. En resumen, la implementación del Geovisor no solo optimizará los procesos operativos, sino que también fortalecerá la capacidad de la EMCALI para satisfacer las demandas del mercado y ofrecer servicios de alta calidad.

En términos de costos y beneficios, la inversión inicial en la implementación del Geovisor puede ser significativa. Sin embargo, los beneficios a largo plazo son sustanciales. Además de reducir los costos operativos al mejorar la eficiencia en la gestión de la infraestructura, el Geovisor también permitirá a EMCALI ofrecer un servicio más rápido y de mayor calidad, la adquisición de conocimientos mediante la representación, manejo e información de las coberturas entre otros, mediante geoservicios a disposición del público en general, lo que puede traducirse en un aumento de la satisfacción del cliente y una mayor retención de clientes. Por lo tanto, los beneficios superan con creces los costos asociados con la implementación de esta herramienta. Permitiendo así optimizar la gestión en la nube en la red ODN de EMCALI Telecomunicaciones a través de una plataforma Geoespacial; esto será posible al implementar una plataforma geoespacial en la nube para gestionar la infraestructura de la Red ODN, mejorar la toma de decisiones mediante análisis geoespaciales precisos y en tiempo real y optimizar el mantenimiento y expansión de la red con procesos automatizados basados en datos geoespaciales.

2. ESTADO DEL ARTE

Los avances tecnológicos han transformado la forma en que interactuamos con la información geoespacial, una de las herramientas más poderosas y versátiles en este ámbito son los Geovisores. Motivo por el cual en este apartado se citan diferentes autores que nos referencian la situación actual de técnicas y metodologías de tecnología de información geográfica (SIG)

El mercado de los SIG para telecomunicaciones es monumental y diverso, razón por la cual compañías de investigación como Dataquest informan que empresas de telecomunicaciones son de las más grandes usuarias de SIG de todas las empresas de servicios públicos. Además, la apertura de mercados mediante cambios legislativos y privatizaciones está creando condiciones competitivas. En este mercado competitivo, se pensaría que los datos precisos, fáciles de obtener y geográficamente georreferenciados sobre redes de telecomunicaciones serán esenciales y que la inversión en sistemas que asistan a esta tarea sería totalmente obvia. (Jhon w. celis 2002, página 67).

John W. nos sumerge en la significativa importancia que los Sistemas de Información Geográfica (SIG) llegan a tener para las empresas de telecomunicaciones, al proporcionar soluciones tempranas. En su artículo, nos expone; La introducción de estas técnicas modernas de gerencias de redes permite diseñar flujos y esquemas de actualización de la información de la red. Efectuar una mejor planeación de las expansiones, una administración automatizada de las planotecas y lógicamente, dar una mejor atención a las solicitudes de los clientes. Los SIG pueden simular el plan, desarrollo y propagación de ondas de una forma más fácil. Estas soluciones proporcionan mayores beneficios a la organización empresarial por la reducción del costo de capital en el remplazo de las redes, al igual que conectar tecnologías de mayor ancho de banda en servicios con más rapidez. Es posible que cuando se utiliza información espacial, los SIG serán utilizados como parte de un proceso de Reingeniería habilitando los documentos para ser electrónicamente distribuidos por toda la organización que conforma la empresa. (Jhon w. Celis 2002, página 67)

Avance en las interfaces de visualización, se encontró el siguiente artículo de González, Ramey, & Llop. “Son los dispositivos de contacto entre un usuario y una máquina”. El diseño de las interfaces incide activamente en el proceso de comunicación interactiva; así, es necesario profundizar en los aspectos cognitivos del ser humano, para definir modelos de interfaces adaptadas a las necesidades individuales y sociales, y al mismo tiempo, preparar a la sociedad para la adaptación a las nuevas interfaces que formarán parte de su entorno” (González, Ramey, & Llop, 2009: pág 21).

En relación con los geoportales, observamos que su funcionamiento está sujeto a las leyes que regulan las entidades estatales; Los Geoportales, como medio de divulgación y de servicios de información geográfica, en su mayoría de entidades del estado, se rigen por la normatividad estatal vigente en materia de divulgación de datos públicos y las regulaciones de uso que cada institución declara al usuario. Entre las normas y documentos más pertinentes figura la Ley 1712 de 2014.

Dentro de las investigaciones de aplicación se nos indica que la optimización es basada en realizar de manera autónoma y agilizar, para lograr tener la información centralizada la base de datos Geoespaciales (Secuencia como la definen Duckham y otros 2003; Goodchild 1992) va a permitir mucho a los desarrollos experimentados en los SIG y en el dominio del análisis de datos espaciales.

3. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

La metodología Kanban fue la empleada para implementar la Parametrización de la Infraestructura de Telecomunicaciones de Emcali por medio de una Plataforma Geoespacial para Optimizar la Gestión de Información en la Nube, con esta metodología logramos identificar las tareas más indispensables para desarrollar el proyecto conservando una estructura comprensible y sencilla, la cual se usó combinada con la metodología ágil, ya que esta permitirá visualizar de manera muy clara los flujos de trabajo y el proceso en desarrollo. El primer paso fue realizar una revisión exhaustiva de la infraestructura existente para evaluar el formato de los datos, el sistema de coordenadas utilizado y el tipo de información disponible. Tras esta fase inicial, se confirmó que toda la información que contenía los datos estaba en formato DWG y utilizando el sistema de coordenadas con origen en San Antonio. Posteriormente, se procedió con el ajuste y la proyección de los datos al sistema de coordenadas Magna Sirga para garantizar la precisión y coherencia en los análisis. Finalmente, se realizó la extracción de información relacionada con los equipos pasivos, obteniendo datos relevantes para el proyecto.

Con el objetivo de reducir los tiempos de reparación e instalación de las órdenes de servicio de EMCALI telecomunicaciones, frente a la constante disminución de clientes y la alta competitividad del mercado, se ha establecido un proceso metodológico integral. Este proceso implica una serie de actividades interrelacionadas, diseñadas para mejorar la calidad del servicio y satisfacer las necesidades de los clientes de manera más efectiva. Como resultado, se ha generado un informe detallado que identifica los puntos críticos y áreas de mejora. Este enfoque facilita la toma de decisiones de la organización para abordar los problemas identificados y prevenir la pérdida de clientes, lo que conlleva a una mayor estabilidad económica. Cabe destacar que, antes de esta implementación, la empresa dependía exclusivamente de la información almacenada en planos CAD para gestionar sus operaciones.

Una vez que el proyecto ha sido plasmado y es visible para todos los miembros del equipo a través del tablero, se distribuirán las tareas de cada uno. De esta forma, el trabajo fluirá y se evitará la acumulación de asignaciones en cualquier etapa del proyecto. La gestión del flujo de trabajo es un principio esencial en la metodología Kanban, ya que es primordial determinar cómo se mueve el equipo y cómo ha sido su progreso de una etapa a la siguiente.

Se establecerán normas claras para determinar cuándo se pasa de una etapa del proyecto a otra, para llevar un control del proceso. De igual manera, será determinara cuándo y con qué frecuencia el equipo se reunirá para discutir el progreso, lo cual permite que la metodología pueda evolucionar de manera eficiente. Esta implementación será útil para crear un sistema de retroalimentación en la empresa.

Una vez que haya finalizado el proceso de la parametrización los visores deberán estar alimentados y se deberá informar a los funcionarios del componente de telecomunicaciones de EMCALI de su funcionamiento e identificar con el equipo si se debe mejorar alguna área para así desarrollar soluciones efectivas que satisfagan las necesidades de cada departamento del área y de esta manera fortalecer y perfeccionar el proceso en el marco Kanban.

Las variables empleadas que se tuvieron en cuenta son las que se indican en la tabla No 01, los indicadores le permitirán a EMCALI realizar el monitoreo de la parametrización de la infraestructura, de los procesos y los ajustes que se deban llevar a cabo en el área de las Telecomunicaciones como consecuencia de Optimizar la Gestión de Información en la Nube.

Para evaluar el impacto se empleará el método cualitativo y/o cuantitativo teniendo en cuenta las características de la nueva funcionalidad del componente de telecomunicaciones, los recursos con los que se contarán, los beneficiarios, la cobertura y el plazo requerido para su total implementación. De igual manera, los indicadores de resultado serán generados por los efectos de las actividades de la misma transformación, el impacto que se tendrá con la implementación de estos geovisores será medible a corto, mediano y largo plazo debido a que se requiere un periodo de tiempo en la cual se pueda medir los ingresos, la cobertura y la calidad del servicio.

Tabla No 01

Variable Independiente	Variable Dependiente	Indicadores
Ubicación (Cualitativa)	Municipio de Cali Municipio Puerto Tejada (Variables independientes extrañas) Municipio de Yumbo (Variables independientes extrañas)	1. Numero población atendida 2. Capacidad Instalada 3. Desarrollo Urbano
Cobertura (Cualitativa)	Zona Urbana de Cali Zona Rural de Cali	1. Desarrollo sostenible 2. Cobertura e impacto 3. Transformación
Tipo de Servicio (Ordinal)	Instalación Mantenimiento Reparación	1. Nuevos usuarios 2. Nivel Servicio 3. Causas Ajenas Calidad 4. Intervención Oportuna
Componente (Ordinal)	Telecomunicaciones Energía Eléctrica (Variables independientes extrañas) Acueducto (Variables independientes extrañas) Alcantarillado (Variables independientes extrañas)	1. Señal 2. Cobertura 3. Desarrollo 4. Señal de Cambio
Tipo de información	Ambiental Geográfica Social	1. Amigable Naturaleza 2. Ubicación 3. Retorno económico

Fuente: Elaboración propia 2023

La metodología adoptada permite que las tareas se estructuren inicialmente identificando acciones clave para luego profundizar gradualmente en sus aspectos más detallados. Este enfoque se implementa en los Sistemas de Información Geográfica con el propósito de monitorear el estado de la infraestructura de EMCALI telecomunicaciones a través de una aplicación específica, permitiendo así la recopilación de resultados concretos. El objetivo principal es la extracción de parámetros relacionados con el comportamiento y funcionamiento de los dispositivos utilizados en EMCALI telecomunicaciones, con el fin de proporcionar respuestas rápidas a los clientes.

A partir de la aplicación de la metodología anteriormente expuesta permitirá dar respuesta en cada fase a los objetivos específicos:

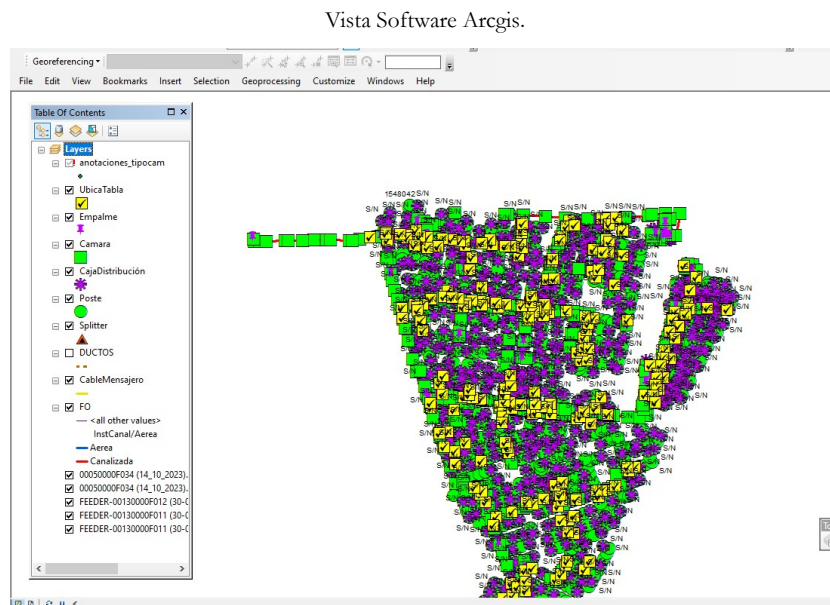
En la Fase 1 correspondiente al inicio del proceso metodológico se enfoca en tres actividades estratégicas destinadas a optimizar el uso del Geovisor en empresas de telecomunicaciones. Estas actividades buscan ofrecer una visión completa del funcionamiento de la red, permitiendo tener un panorama detallado y oportuno sobre el estado de los servicios y detectar de manera precisa las áreas afectadas.

Primero, se iniciará adquiriendo una porción de la infraestructura, incluyendo equipos pasivos como Cdo, splitter, seguido de un análisis minucioso en el Geovisor. Posteriormente, se realizará una exhaustiva identificación de

todos los equipos en nuestra red, aprovechando las capacidades del Geovisor para obtener la ubicación geográfica precisa de cada uno. Esto permitirá generar un informe detallado sobre la cantidad de datos asociados a cada sector, haciendo uso de las capas de la cartografía base para una representación visual más completa, como se muestra en la siguiente imagen.



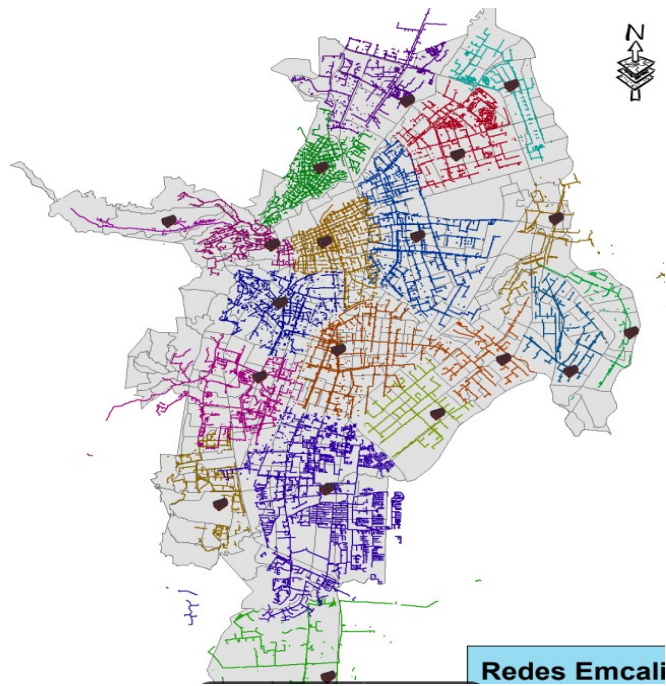
(Figura 1) – Fuente Emcali Telecomunicaciones



(Figura 2) – Fuente Emcali Telecomunicaciones

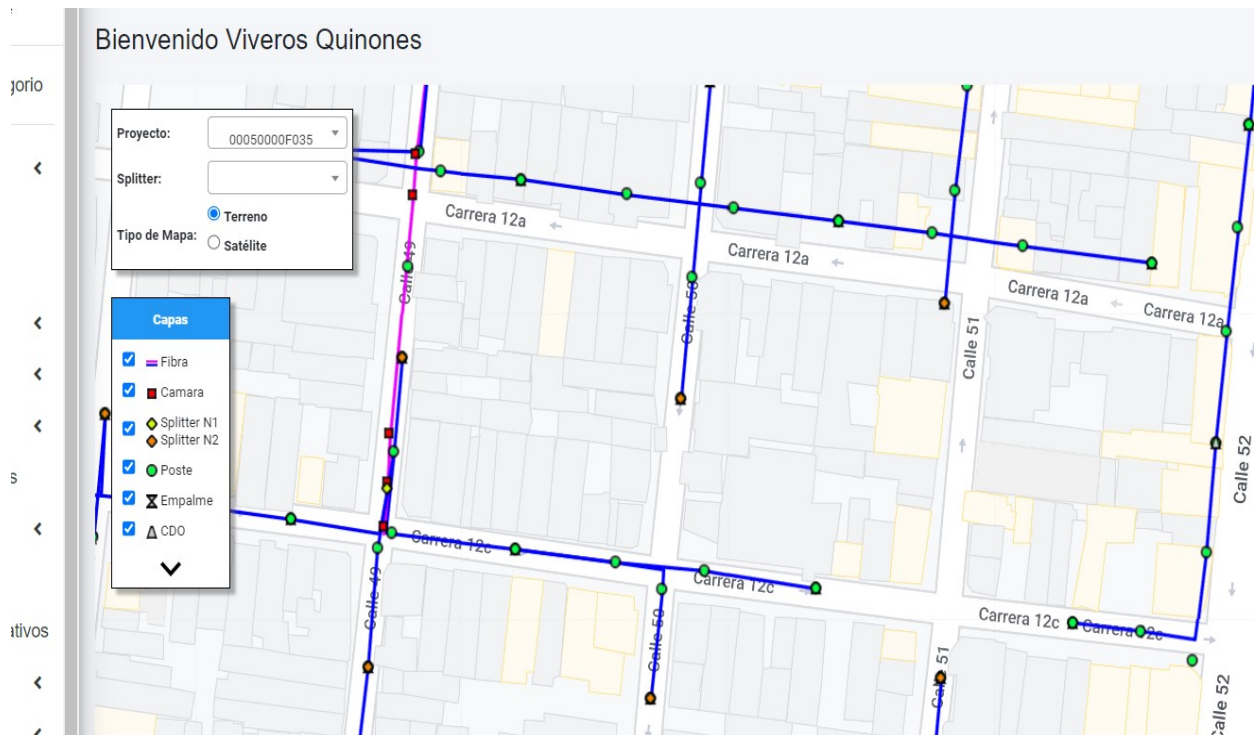
En la fase 2 se procederá a realizar la geolocalización de todos los clientes que han adquirido servicios de EMCALI telecomunicaciones. Esta iniciativa tiene como objetivo generar informes que se presentarán de forma visual en mapas, destacando la correlación entre la ubicación de los clientes y los equipos pasivos acordes a la ubicación asignada a cada central como los CDO. Esto simplificará la asignación de informes a los técnicos que tendrán acceso a la infraestructura (cámaras, postes, router, las torres con equipos y antenas, las redes de pares de cobre, coaxiales o de fibra óptica) según las áreas geográficas específicas asignadas, lo que resultará en una optimización notable de los tiempos de respuesta.

Centros de atención de Emcali por central



(Figura 3) – Fuente Emcali

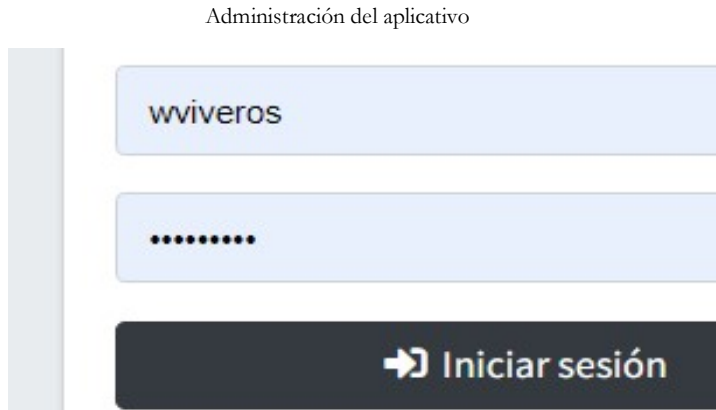
Selección de Cables de Fibra Óptica



(Figura 4) – Fuente Emcali Telecomunicaciones

Y, por último, en la tercera fase finalmente, se coordinará una sesión de capacitación enfocada en el Geovisor y su aplicación específica en la red. Se solicitará a EMCALI un espacio designado para una explicación detallada de los

procesos, destacando la integración y la optimización del Geovisor para mejorar la prestación de servicios a los usuarios. Este enfoque estratégico tiene como objetivo aprovechar al máximo las herramientas tecnológicas, como el Geovisor, para garantizar un servicio de alta calidad y una mayor eficiencia en la red de telecomunicaciones. Esto permitirá que los técnicos pasen de depender del uso de papel a utilizar software que les facilite una mejor gestión de la infraestructura.



(Figura 5) – Fuente Usuario Emcali Telecomunicaciones

La metodología se desglosa en los siguientes pasos:

- Se inicia con una revisión exhaustiva de la infraestructura existente, evaluando el formato de los datos, el sistema de coordenadas utilizado y el tipo de información disponible.
- Tras la inspección de la información, se confirma que todos los datos se encuentran en formato DWG y utilizando el sistema de coordenadas con origen en San Antonio.
- Posteriormente, se procede con el ajuste y la proyección de los datos al sistema de coordenadas Magna Sirga para garantizar la precisión y coherencia en los análisis realizados.
- Seguidamente, se lleva a cabo la extracción de información relacionada con los equipos pasivos, obteniendo así datos relevantes para el desarrollo del proyecto.

Código para importar poligonos

```
EXPLORER | FO.json | fo.py | procesado_FO.json
FO Emcali
  > 00050000F033
  > 00050000F034
  > 00050000F035
  > 00050000F036
  > 00120000F025
  > 00120000F026
  > 00130000F010
  > 00130000F011
  > 00130000F014
  > 00130000F015
  > 00130000F016
  > 00130000F020
  > 00130000F021
  > 00130000F025
  > 00160000F024
  > 00160000F027
  > 00160000F028
  > 00160035F021
  > 00170000F027
  > 00170000F041
  > 00170000F043
  > 00170000F044
  > 00190000F025
  > 00190000F026
  > 00190000F027
  > 00190000F028
  > 00190000F029
  > 00190000F033
  > 00190000F034
  > 00190021F013
  > 00190021F017
  > 00290000F009
  > 00290000F016
  > 00290000F017
  > 00290000F021
  > 00290000F023
  > 00290000F024
  > 00290000F026
  > 00290000F028

FO.json | fo.py | procesado_FO.json
00290000F017 > json > fo.py > ...
1 #2024-02-09
2
3 import json
4 from datetime import datetime
5 # Obtener la fecha y hora actuales
6 fecha_actual = datetime.now()
7 # Formatear la fecha y hora en el formato deseado
8 fecha_formateada = fecha_actual.strftime("%Y-%m-%d %H:%M:%S")
9
10 # Abre el archivo JSON en modo lectura
11 with open('FO.json', 'r') as archivo:
12     # Lee el contenido del archivo como texto
13     contenido_json = archivo.read()
14     # Elimina los caracteres no válidos antes del JSON
15     contenido_json = contenido_json[contenido_json.index('{'):]
16     # Carga el contenido JSON en una estructura de datos de Python
17     datos = json.loads(contenido_json)
18     out = []
19     for clave, valor in datos.items():
20         if clave == 'features':
21             #RECORRER LISTA
22             inicio = 53185
23             for elemento in valor:
24                 diccionario = {}
25                 #CAMPOS FIJOS
26                 diccionario['id'] = inicio
27                 diccionario['user_creation'] = 297
28                 diccionario['date_creation'] = fecha_formateada
29                 diccionario['user_updated'] = ''
30                 diccionario['date_updated'] = ''
31                 diccionario['fk_proyecto'] = 45
32                 #CAMPOS A LLENAR
33                 diccionario['codigo'] = elemento['attributes']['CODIGOCABL']
34                 diccionario['hilo'] = elemento['attributes']['HILOS']
35                 diccionario['observacion'] = elemento['attributes']['OBSERVACION']
36                 diccionario['capacidad'] = elemento['attributes']['CAPACIDAD']
37                 diccionario['reserva_salida'] = elemento['attributes']['RVASAL']
38                 diccionario['reserva_entrada'] = elemento['attributes']['RVASAL']
39                 diccionario['instalacion'] = elemento['attributes']['INSTCANALA']
40                 diccionario['distancia'] = elemento['attributes']['DISTANCIA']
41             #RECORRER PUNTOS y CONCATENAR
42             str_puntos = ""
43             for elemento_geometry in elemento['geometry']['paths']:
44                 for point in elemento_geometry:
45                     str_puntos += str(f"{point[0]} {point[1]},")
46             #REQUITRIR LAS COMAS A LOS EXTREMOS
47             cadena_limpiar = str_puntos.rstrip(',')
48
49
50
```

(Figura 6) - Fuente Emcali Telecomunicaciones

3.1 Prueba de software

Una vez completadas las actividades mencionadas en apartado anterior, se avanza hacia la configuración y administración del Geovisor, junto con la preparación para pruebas fundamentales que asegurarán su eficacia. Para alcanzar este objetivo, se han delineado cinco actividades fundamentales.

La primera actividad se concentra en un análisis exhaustivo del funcionamiento de la aplicación que responde a todas las solicitudes. Este estudio detallado permitirá identificar sus componentes y funcionalidades esenciales.

En la segunda actividad, se pondrá en marcha la funcionalidad del Geovisor para cumplir con los objetivos que faciliten al administrador tomar decisiones ágiles en la atención de los servicios, teniendo en cuenta la cobertura, si se realizara en la zona urbana o rural del municipio de Santiago de Cali, sin olvidar el tipo de servicio solicitado siendo este instalación, mantenimiento o reparación, entre otros. Así se garantizará una ejecución eficiente al recopilar datos claves proporcionados por la aplicación.

Aplicativo de coberturas

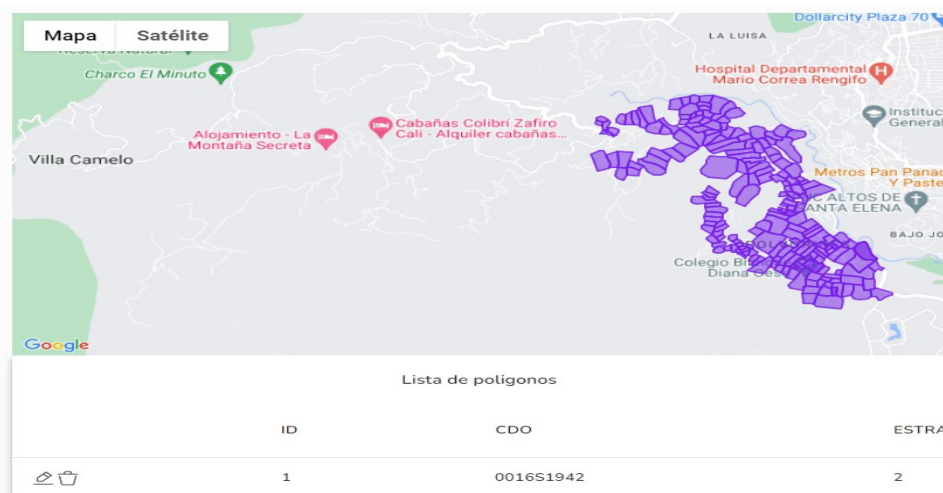


Figura (7) - Fuente Emcali Telecomunicaciones

La tercera actividad implica una capacitación exhaustiva sobre el uso de la herramienta, comprendiendo su alcance y limitaciones. De forma secuencial, la cuarta actividad consiste en la identificación de áreas específicas dentro de la red de fibra óptica de la ciudad de Cali, teniendo en cuenta su zona rural y urbana donde se deberán realizar pruebas, que permitan un adecuado funcionamiento del servicio (se caracterizara la información, teniendo en cuenta la normativa que se aplica en el sector de las telecomunicaciones e información de carácter más general como el tipo de población, planificación urbana y territorial, planes sectoriales, generación de normas y definición de tecnologías), este proceso de creación o incorporación de algo novedoso e inédito en EMCALI estará sujeto a cambios, modificación y sugerencias, que permitan el óptimo funcionamiento del Geovisor.

Además, se deberá tener en cuenta que la infraestructura de red es un elemento esencial para el desarrollo de las TIC y para la consolidación del Ecosistema Digital. Esta infraestructura está compuesta por las conexiones internacionales, las redes troncales, la conectividad en las zonas rurales y las redes de acceso al usuario. Para que esta infraestructura sea fuerte se deberán tener en cuenta condiciones, como, las meteorológicas (Lluvia, tormenta eléctrica, vientos, sequías, inundaciones, olas de frío o de calor extremo, que son los más frecuentes en la región Andina, entre otros) y las condiciones de trabajo a que estas sean sometidas, el lugar donde se ubiquen y la infraestructura urbana y rural que está conformada por todas las estructuras, redes y servicios que permitirán el funcionamiento del Geovisor. Con la

implementación del Geovisor se tendrán aplicaciones, herramientas y procesos para reparación, mantenimiento e instalación de la infraestructura de la fibra óptica y el mejoramiento en la calidad del servicio.

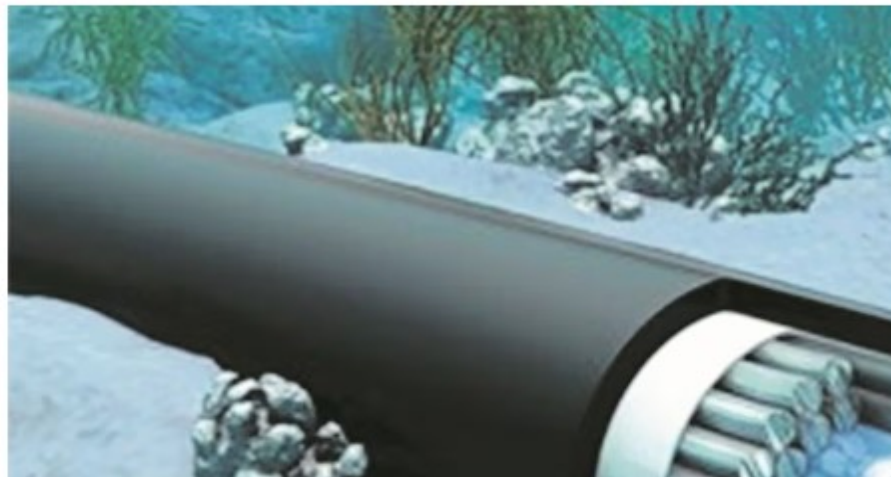
Este paso se fundamenta en un análisis detallado de la estructura de la red gracias a la gran capacidad de transmisión que le brinda el Cable del Pacífico a las Empresas Municipales de Cali y que permite que EMCALI se siga consolidando como uno de los grandes proveedores en el país de fibra óptica y de servicios agregados de desarrollo digital, tanto de almacenamiento en la nube como de contenidos, la nueva realidad es la conectividad que le permite estar presente con capacidad en el cable submarino de fibra óptica del pacífico, como parte del Proyecto TIC, estableciendo puntos estratégicos. Desde 2020, EMCALI viene invirtiendo en el despliegue de fibra óptica y la red, que en la mayoría de los casos es subterránea y solo es aérea en la distribución final al cliente, tiene varias ventajas, entre las que se encuentran: la velocidad de conexión, durabilidad, alcance y seguridad (*información tomada portal EMCALI- noviembre 2023*)

La fibra óptica disminuye los casos de robo y vandalismo de infraestructura, pues a diferencia del cable de cobre, que tiene un alto valor comercial, la fibra no tiene mayor costo, por lo que pierde interés entre los delincuentes. Por otro lado, presenta una mejoría a la hora de realizar una reparación, pues sus tiempos son más reducidos. Teniendo en cuenta el municipio de Cali, el avance de transición es de un 70% de cobertura (*información tomada portal EMCALI- noviembre 2023*)

La cobertura de fibra óptica donde Emcali presta sus servicios se expande según lo planeado y avanza en barrios como Tequendama, Prados del Sur, La Buitrera, Limonar, La Flora, Centenario, Vipasa, Los Álamos y El Peñón, al igual que zonas rurales como el Saladito y el Kilómetro 18. En los municipios aledaños el equipo operativo también trabaja en la ampliación de la nueva red. Durante 2023 Emcali ha instalado la fibra óptica en todas sus comunas. Hay servicio en los barrios Unión de Vivienda Popular, Marroquín, Poblado, San Luis, La Luisa, La Cascada, Quintas de Don Simón, Ciudad 2000, Hacienda Parcial, Ciudad Meléndez, Condominios Alto Refugio, Sector Las Vegas (Caney), Normandía, Juanambú, Granada, Santa Mónica, San Vicente, Versalles, La Merced, Prados del Norte, Caldas, Buenos Aires, Alférez Real, Francisco Eladio Ramírez, Mario Correa, entre otros (*información tomada portal EMCALI- noviembre 2023*)

Cable de fibra óptica subterráneo

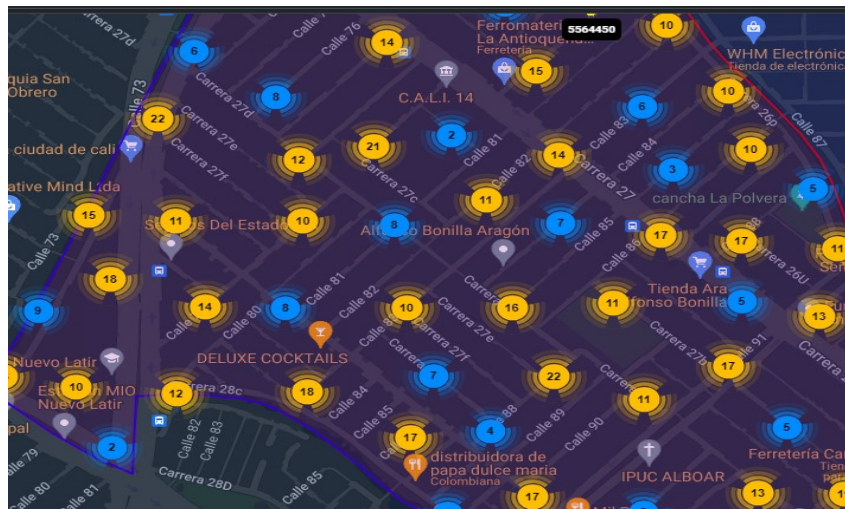
enero de 2019
Lizy Mera Cabo / Reportera de El País



(Figura 8) De las 80 gigas de Emcali, 40 son para usuarios de redes corporativas, 10 para servicios en la nube, 10 para Facebook y 20 disponibles para crecimiento del mercado. Foto: Especial para El País

Finalmente, la quinta actividad representa la fase crucial del proyecto: la ejecución de pruebas en zonas específicas de la ciudad de Cali, con mayores incidencias en cuanto a las condiciones meteorológicas, dificultad en la cobertura y la zonificación ya sea rural o urbana que permitan la recopilación de los datos más relevantes. Esta fase es de suma importancia, ya que se llevará a cabo en áreas donde la aplicación recopila la mayor cantidad de información clave para la toma de decisiones y los ajustes que se deban realizar y sean necesario para el funcionamiento adecuado del Geovisor.

Visor de infraestructura



(Figura 9) - Fuente Emcali Telecomunicaciones

4.1.1 La infraestructura de fibra

Este tipo de infraestructura permite una mejor cobertura y estabilidad en la red, permite a los usuarios superar las limitaciones de las redes tradicionales de comunicaciones. Gestionar la seguridad en los puntos instalados y en áreas de trabajo para garantizar la rápida prestación del servicio (Ver coordenadas en la tabla No 2)

Tabla No 2.

A	B	C	D	E	F	G
INFORMACION INFRAESTRUCTURA DE FIBRA						
CAMARAS			EMPALMES			
	Splitter	Longitud	Latituf	FID	Codigo Empa	
	1	-76,48005152	3,450476397	0	F032-EMP-001	-76,4
	1	-76,47909402	3,450193058	1	F032-EMP-002	-76,4
	1	-76,48182118	3,45101701	2	F032-EMP-003	-76,4
	1	-76,48092131	3,450746758	3	F032-EMP-004	-76,5
	1	-76,48024739	3,449306201	4	F032-EMP-005	-76,4
	1	-76,4797422	3,449156919	5	F032-EMP-006	-76,4
	1	-76,47988253	3,450420623	6	F032-EMP-007	-76,4
	1	-76,48005694	3,449796033	7	F032-EMP-008	-76,4
	1	-76,47445315	3,450475671	8	F032-EMP-009	-76,4
	2	-76,47627801	3,450395473	9	F032-EMP-010	-76,4
	2	-76,47445992	3,450641314	10	F032-EMP-011	-76,4

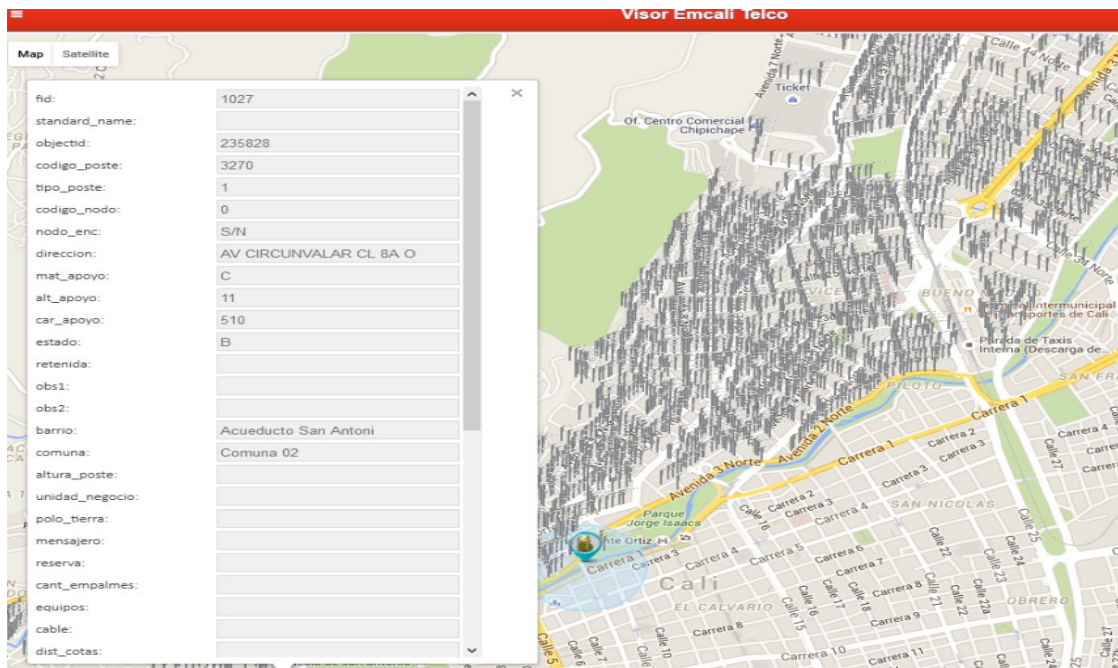
4.1.2 La infraestructura de Poste

Esta infraestructura permitira aumentar la cobertura de internet en lugares de poca conectividad o donde las antenas no llegan, se incrementara la velocidad de navegacion, duplicando la velocidad y estabilidad de la señal, optimización del consumo, ahorro energético y monitoreo continuo del servicio (ver puntos de conexión en la tabla No 3)

Tabla No 3

INFRAESTRUCTURA DE POSTE						INFRAESTRUCTURA DE CABLEADO		
FID	NODO_1	Transforma	Altura_1	X	Y	FID	CodigoCDO	
0	584445481	2	8m	-76,47970055	3,447503828	0	F032-CDO-070	-
1	584445482	2	8m	-76,47952619	3,447586732	1	F032-CDO-071	-
2	584445483	2	8m	-76,4800024	3,449617067	2	F032-CDO-072	-
3	584445484	2	8m	-76,47876621	3,447925722	3	F032-CDO-073	-
4	584445485	2	8m	-76,47930875	3,448071564	4	F032-CDO-074	-
5	584445486	2	8m	-76,47982724	3,447818781	5	F032-CDO-075	-
6	584445487	2	8m	-76,47931256	3,447733453	6	F032-CDO-076	-
7	584445488	2	8m	-76,47905415	3,447811602	7	F032-CDO-077	-
8	584445489	2	8m	-76,48027717	3,44928392	8	F032-CDO-078	-
9	584445490	2	8m	-76,48065782	3,448419028	9	F032-CDO-079	-
10	584445491	2	8m	-76,48085705	3,448860084	10	F032-CDO-080	-
11	584445492	2	8m	-76,48065802	3,44968069	11	F032-CDO-081	-
12	584445493	2	8m	-76,48045321	3,44794867	12	F032-CDO-082	-

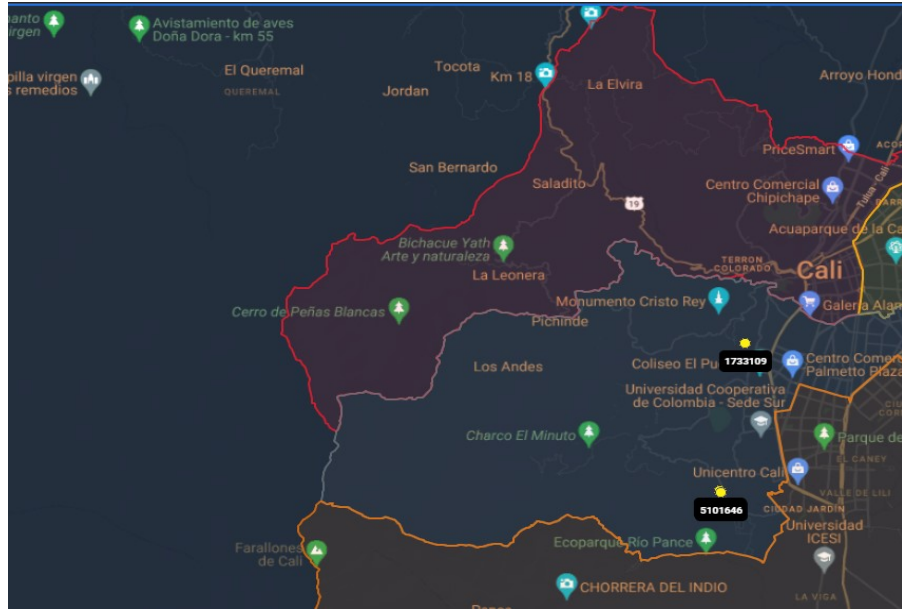
Visor de Telecomunicaciones



(Figura 10) - Fuente Emscali Telecomunicaciones

3.2 Análisis de resultado.

Después de completar las actividades previas, que incluyen pruebas acordadas y la recolección de resultados, el siguiente conjunto de acciones se enfoca en analizar datos obtenidos para transformarlos en información útil y confiable para la toma de decisiones. En primer lugar, se estructuran y organizan los datos recopilados para presentarlos de manera más clara y comprensible. Se lleva a cabo una organización sistemática de los datos inicialmente recopilados de manera aleatoria para mejorar su legibilidad y comprensión. Luego, se realiza un análisis estadístico para procesar lógicamente los datos, obteniendo resultados que muestren su impacto en los servicios proporcionados por la organización.

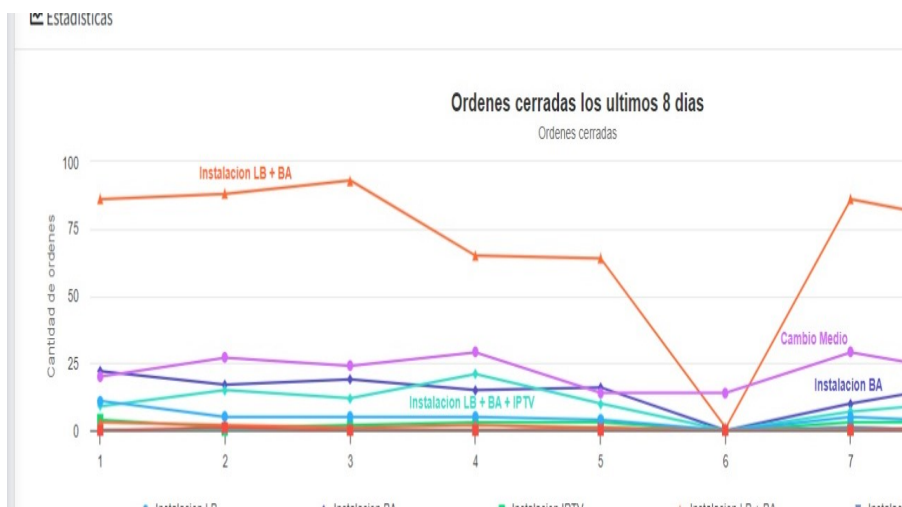


(Figura 11) - Fuente Emcali Telecomunicaciones

3.3 Informe de resultado.

Al llegar a las fases finales, después de analizar y estructurar los datos, se presentan informes detallados generados por el módulo de informes estadísticos del Geovisor. Estos informes ofrecen una visión precisa de la cantidad de reportes por geolocalización filtrado por zona geográfica o equipo terminal pasivo, permitiendo a la empresa identificar áreas problemáticas y tomar medidas correctivas para mejorar la calidad de sus servicios y retener a sus clientes. La primera tarea en este conjunto implica el diseño cuidadoso del informe, planificando y desarrollando una presentación efectiva para exponer la información generada durante las pruebas y el análisis de resultados. A continuación, se realiza una presentación de estos resultados, comunicando el trabajo realizado y los logros obtenidos a la entidad involucrada. Como culminación del proceso metodológico, se entrega un documento interno que resume cada fase y actividad del proyecto, validando exhaustivamente lo realizado y resaltando los resultados obtenidos en cada etapa.

Estadística del aplicativo – Número de ordenes cerradas



(Figura 12) - Fuente Emcali Telecomunicaciones

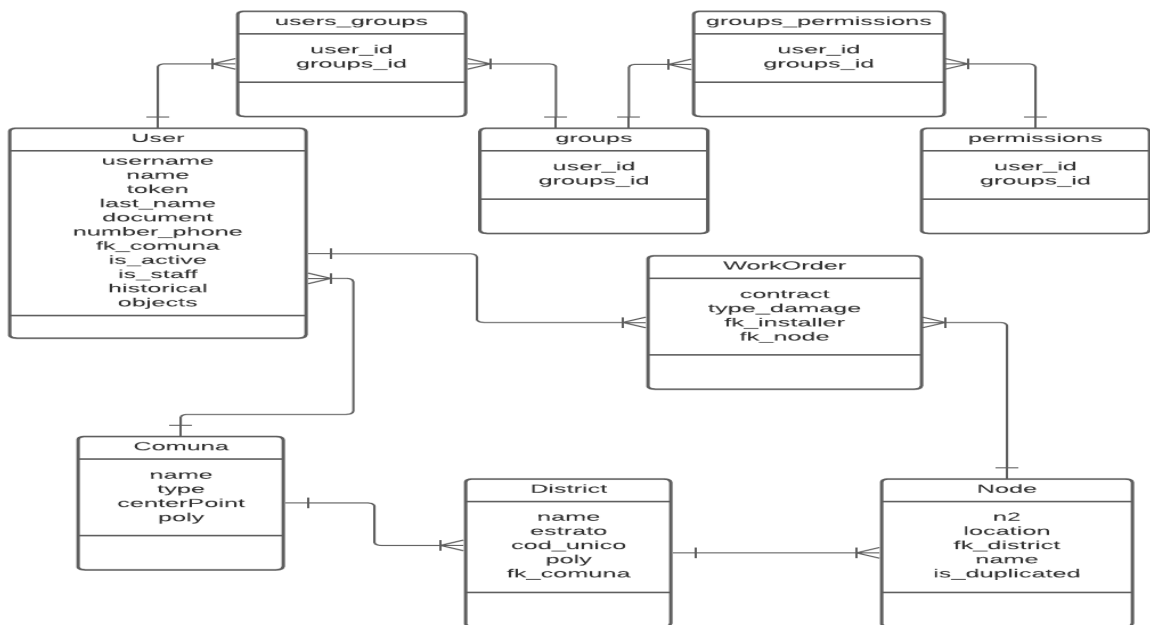
4.4 Materiales y herramientas

Para lograr el objetivo del proyecto los materiales y herramientas que se emplearan permitirán que la medición se pueda realizar con precisión sin importar el lugar o la distancia en la cual se requiera el servicio (reparación, mantenimiento e instalación) dentro perímetro urbano o rural de la Ciudad de Cali. Además, cuando se desee realizar una búsqueda se podrá encontrar la respuesta a una necesidad informativa o de consumo, estas características permitirán una verdadera satisfacción del cliente.

Los elementos tratados dentro de este proceso de desarrollo son:

- Cartografía base de la ciudad en formato KMZ o Shapefile (Comunas, Barrios): Mapas digitales que representan la estructura administrativa de una ciudad, divididos en comunas y barrios, y disponibles en formatos KMZ (Google Earth) o Shapefile (GIS).
- Key de Google: Una clave de API proporcionada por Google para acceder a sus servicios y aplicaciones, como Google Maps, que permite integrar funcionalidades específicas en una plataforma o sitio web.
- Licencia de ArcGIS o software libre (QGIS): Permiso para usar ArcGIS, un software comercial de sistemas de información geográfica (GIS), o QGIS, una alternativa gratuita y de código abierto para análisis y visualización de datos geoespaciales.
- Hosting y dominio: Servicio de alojamiento en servidores para almacenar y gestionar los datos y archivos de un sitio web (hosting) y la dirección única y legible para los usuarios que dirige a ese sitio (dominio).
- Web serví con aplicativo de reporte: Una aplicación web que permite generar, visualizar y gestionar informes y reportes basados en datos específicos, accesible a través de un navegador web.
- Computador: Dispositivo electrónico utilizado para procesar datos, ejecutar programas y realizar diversas tareas informáticas, esencial para manejar software y aplicaciones relacionadas.
- Planos en DWG: Dibujos técnicos y arquitectónicos guardados en el formato DWG, utilizado por AutoCAD y otros programas de diseño asistido por computadora (CAD) para representar gráficos y planos detallados.

Funcionamiento del Geovisor - Modelo entidad relación



(Figura 13) – Fuente Emcali Telecomunicaciones

Crud usuarios y listar grupos - Códigos de funcionamiento de app

```

class userViewSet(viewsets.GenericViewSet):
    permission_classes = [CustomPermissions]
    serializer_class = UserSerializer
    queryset = User

    def get_queryset(self):
        if self.queryset is None:
            self.queryset = self.model.objects.all()
        return self.queryset

    def get_object(self, pk):
        return self.get_object_or_404(self.model, pk=pk)

    #Listar usuarios
    def list(self, request):
        queryset = self.model.objects.all()
        serializer = self.serializer_class(queryset, many=True)
        return Response(serializer.data)

    #Actualizar usuario
    def retrieve(self, request, pk=None):
        user = self.get_object(pk)
        user_serializer = self.serializer_class(user)
        return Response(user_serializer.data, status=status.HTTP_200_OK)

    #Editar usuarios
    def update(self, request, pk=None):
        user = self.get_object(pk)
        user_serializer = self.serializer_class(user, data = request.data)
        if user_serializer.is_valid():
            return Response({"message": "Usuario actualizado correctamente!"}, status=status.HTTP_200_OK)
        return Response({"error": "hay errores en la actualización ", "error": user_serializer.errors}, status=status.HTTP_400_BAD_REQUEST)

    #Eliminar usuarios
    def destroy(self, request, pk = None):
        user = self.get_object(pk)
        if user.is_active:
            user.is_active = False
            user.save()
            return Response({"message": "Usuario eliminado correctamente!"}, status=status.HTTP_200_OK)
        return Response({"error": "No existe un usuario con estos datos"}, status=status.HTTP_404_NOT_FOUND)

    def create(self, request):
        """
        JSON:
        {
            "password": "1234",
            "username": "johan12@gmail.com",
            "name": "johan",
            "last_name": "abogal",
            "document": "10058170422",
            "number_phone": "3145440590"
        }
        """
        data["status"] = status.HTTP_400_BAD_REQUEST
        try:
            with transaction.atomic():
                user_serializer = self.serializer_class(data = request.data)
                if user_serializer.is_valid():
                    user = self.model.objects.get(document = request.data["document"])
                    user.save()
                    data["msg"] = "Se ha registrado exitosamente el usuario"; data["status"] = status.HTTP_201_CREATED; data["type"] = "success";
                else:
                    data["data"] = user_serializer.errors
                    raise ValueError("No ocurrido un error en el registro.")
            except Exception as e:
                data["status"] = "error";
                data["type"] = "error";
                return Response(data, status = data["status"]);

        # Listar Grupos
        @action(detail=False, model=Group, methods=["GET"], url_path="groups")
        def list_groups(self):
            return Response(self.model.objects.values('id','name'), status = status.HTTP_200_OK)
    
```

(Figura 14) – Fuente Emcali Telecomunicaciones

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la actualidad, las empresas colombianas que ofrecen servicios de telecomunicaciones se han vuelto una necesidad fundamental en los hogares del país. Este sector, como pionero en la transformación digital, no solo impulsa el crecimiento económico, sino que se ha convertido en un requisito indispensable para los hogares y el mundo en general. Es crucial brindar constantemente nuevas soluciones innovadoras que agilicen los procesos, ya que tener acceso a servicios de internet se ha convertido en una necesidad global. El uso de datos espaciales busca optimizar procesos y maximizar el aprovechamiento de recursos en EMCALI telecomunicaciones. Para lograr estos avances tecnológicos, es vital implementar una cultura de innovación que se adapte a los constantes cambios tecnológicos, lo que permitirá tomar decisiones de manera más efectiva.

Para impulsar esta revolución, es necesario fomentar una nueva cultura de comunicación que promueva el capital intangible del país y se oriente hacia las tendencias tecnológicas emergentes. Con el fin de lograr una mayor efectividad, interoperabilidad y apoyo en la toma de decisiones, se propone el desarrollo de un Geovisor como herramienta para gestionar el conocimiento, los datos y la información de EMCALI en su componente Telecomunicaciones. Además, se espera que esta herramienta contribuya al desarrollo de las comunidades mediante el uso de información geográfica para la optimización de procesos.

Esta aplicación proporcionará a los programadores de los frentes de trabajo una visualización más amplia mediante un mapa geolocalizado. Esto permitirá identificar todos los daños presentes en determinadas zonas, lo que facilitará la optimización de los tiempos de respuesta para atender a los clientes. Cada técnico estará asociado a una zona específica en el mapa, lo que permite tener georreferenciados todos los equipos pasivos del servicio.

La zonificación en tiempo real de los reportes de daños en el servicio de telecomunicaciones nos permite ser más competitivos frente a otros operadores. Esta rapidez en la respuesta beneficiara a nuestros clientes, ya que no tienen que esperar para reportar un daño por teléfono; en lugar de eso, por medio de nuestra aplicación monitoreamos y geolocalizamos todos nuestros equipos instalados en las zonas afectadas. Este enfoque se logra gracias al uso efectivo de aplicaciones SIG (Sistemas de Información Geográfica), herramientas que fortalecen la cercanía entre proveedor y cliente.

Vista de App Postes



(Figura 15) – Fuente Emcali Telecomunicaciones

La aplicación cuenta con un sistema de capas que posibilita la asignación de técnicos del servicio por zonas específicas. Cada zona está designada a varios técnicos, creando un esquema visual en el mapa que permite al personal de la mesa de ayuda o de apoyo tener una representación clara de la ubicación de los recursos humanos. Esta visualización facilita la toma de decisiones, permitiendo una respuesta más oportuna para atender los servicios. La presencia de un panel de monitoreo adicional proporciona una visión integral, permitiendo un control más efectivo y una gestión eficiente de los recursos disponibles.

Como una empresa de telecomunicaciones altamente competitiva en su territorio, es imperativo mantenerse constantemente actualizada con nuevos desarrollos y actualizaciones en su aplicación. Los desarrolladores, día a día, se enfrentan al desafío de idear cómo ofrecer un servicio aún mejor. Con una sólida base de capas y una infraestructura meticulosamente georreferenciada, la empresa está en una posición estratégica para aprovechar al máximo estas innovaciones.

La implementación de estas capas base y la georreferenciación de todos los elementos de la infraestructura permiten la posibilidad de ofrecer servicios de manera más eficiente. Este enfoque integral también facilita la venta de servicios a través del portal, ya que toda la infraestructura está cargada en el sistema. Esto significa que se puede acceder a información detallada sobre la disponibilidad de servicios en áreas específicas, lo que brinda la capacidad de satisfacer las necesidades de los clientes de manera precisa y oportuna. Este enfoque estratégico no solo mejora la eficiencia interna, sino que también posiciona a la empresa para ofrecer soluciones más personalizadas y competitivas en el mercado.

5. CONCLUSIONES

Mediante la aplicación de una herramienta, se dispone de diversas tecnologías destinadas a respaldar los servicios de EMCALI telecomunicaciones de una manera estructurada. Gracias a estas tecnologías, podemos asegurar aspectos como distintas versiones del concepto y tamaño del ancho de banda, proporcionando así privilegios relacionados con los servicios y aplicaciones. Esto se logra especialmente mediante la capacidad de adaptación a cambios por parte del cliente y otras condiciones específicas que estos demanden permitiendo solventar flexibilidad y soporte ante los resultados.

Por otra parte, en el desarrollo de la aplicación a través del Geovisor diseñado para el monitoreo de la red, se facilita la tarea de quienes programan los servicios de reparación e instalación. De manera concluyente la herramienta demuestra una funcionalidad eficiente al identificar los daños reportados en diversos puntos de la red. Esta capacidad de detección permite confirmar los puntos que requieren atención prioritaria, ya que la aplicación proporciona información esencial. Esta información, a su vez, facilita la toma de decisiones por parte del personal en la mesa de trabajo.

Este sistema de información geográfica busca proporcionar soluciones rápidas y ajustadas a los requerimientos actuales de la sociedad para la representación de información y el cumplimiento de los estándares establecidos.

La implementación del Geovisor permitirá a EMCALI mantener su información de infraestructura organizada y gestionar eficientemente sus redes. Esto posibilitará ofrecer servicios de reparación, mantenimiento e instalación de manera más ágil, al tiempo que podrán tomar decisiones más acertadas en la implementación de planes estratégicos.

REFERENCIAS

- Ariza, K. (2016), Geovisor web para las exploraciones preliminares geotécnicas-geológicas Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá: Colombia.
- Bernabé M., (2009). WFS: Servicio de fenómenos en red. Departamento de Ingeniería Topográfica y Cartográfica. Universidad Politécnica de España.
- Buzai, G. (1998). Impacto de la geotecnología en la teoría y metodología de la Geografía. Hacia un nuevo paradigma en los albores del siglo XXI. Tesis Doctoral. Universidad
- Nacional de Cuyo. Mendoza Dykes, J. (2004). Exploring Geovisualization. Universidad Nacional de Cuyo. ED. Elsevier.
- Jhon w. celis. (2002). Sistemas de información geográfica en la industria de las telecomunicaciones.
- fabrizio fernando carrera Martínez directora, (2019). Prototipo de Geovisor web interactivo para la publicación de datos geospaciales de la parroquia uyumbicho”
- [HTTPS://FDOCUMENTS.EC/DOCUMENT/DESE-SISTEMAS-DE-INFORMACION-GEOGRAFICA-EN-LA-INDUSTRIA-DE-GEOGRAFICA.HTML?PAGE=1](https://fdocuments.ec/document/de-se-sistemas-de-informacion-geografica-en-la-industria-de-geografica.html?page=1)
- [HTTPS://1LIBRARY.CO/DOCUMENT/QOPV3GJZ-PROTOTIPO-GEOVISOR-INTERACTIVO-PUBLICACION-DATOS-GEOESPACIALES-PARROQUIA-UYUMBICHO.HTML](https://1library.co/document/qopv3gjz-prototipo-geovisor-interactivo-publicacion-datos-geospaciales-parroquia-uyumbicho.html)