

REDES LIBRES COMUNITARIAS Y DESCENTRALIZADAS PARA LA PROVINCIA DE UBATÉ (RLCDPU)

Brayan Estiven Baquero Alonso
bestivenbaquero@ucundinamarca.edu.co
Paula Alejandra Vivas Briceño
palejandravivas@ucundinamarca.edu.co

RESUMEN: *Redes Libres Comunitarias y Descentralizadas para la provincia de Ubaté, tiene como propósito que la comunidad perteneciente a la zona de Volcán 2, ubicada en el municipio de Ubaté, acceda al servicio de internet que por alguna circunstancia no poseen. De esta manera, el proyecto busca que los lugareños tengan una mejor comunicación digital con el mundo, facilitando sus actividades educativas, laborales, de entretenimiento, entre otras. Así mismo, se pretende que la red establecida en esta zona, sea una guía a aplicar en cualquier zona rural, beneficiando a más comunidades.*

ABSTRACT: *Free Community and Decentralized Networks for the province of Ubaté, its purpose is that the community belonging to the area of Volcán 2, located in the municipality of Ubaté, access the internet service that for some reason they do not have. In this way, the project seeks that the locals have a better digital communication with the world, facilitating their educational, work, entertainment activities, among others. Likewise, it is intended that the network established in this area be a guide to apply in any rural area, benefiting more communities.*

PALABRAS CLAVE: Redes Libres, Internet, Comunicación, Volcán 2.

1. INTRODUCCIÓN

La necesidad actual de comunicación digital para diferentes tareas como educación, entretenimiento, acceso a la información, trabajo desde casa, etc; supone una alta demanda de internet, y esta aumentó considerablemente después de la pandemia de Covid-19, pues se estima que el ancho de banda de internet a nivel global creció 35% en 2020, cuando en los 3 años anteriores había aumentado entre el 26% y 28% anual; América Latina por su parte, presentó un crecimiento del 59% en el tráfico de Internet y a un aumento en su capacidad de 32%, esto según un informe de TeleGeography. (Comisión de Regulación de Comunicaciones, 2021).

En Colombia, el gobierno nacional adoptó medidas para implementar el servicio de internet que garantice el acceso a contenidos o aplicaciones relacionados con servicios de salud, páginas del sector público, entre otros, que facilitan el desarrollo de actividades laborales, educativas, recreativas y culturales. Sin embargo, el confinamiento no hizo más que acentuar la brecha de comunicación entre zonas rurales y urbanas, pues según

la Gran Encuesta TIC de 2020 hecha por la Universidad Nacional, cerca del 26% de hogares rurales tienen conexión a Internet.

Sin embargo, la precisión de este dato no es garantizada debido a varios factores como información poco precisa sobre el estado real de la conectividad rural, problemas de instalación de redes debido a la falta de infraestructura en zonas de difícil acceso, lo que genera elevados costos de instalación produciendo un desequilibrio negativo en la relación costo-efectividad para las compañías operadoras, escasez de estímulos que alienten las inversiones en el ámbito rural y mayores costos del servicio de telefonía móvil e internet, entre muchas otras. (Feria, 2021).

El proyecto de Redes Libres Comunitarias y Descentralizadas consiste en desarrollar un modelo tecno-económico que permita llevar internet a cualquier zona rural, por ende, el desarrollo piloto del mismo, se trabajará en la vereda Volcán 2, perteneciente al municipio de Ubaté, integrando a la comunidad y fomentando la participación activa de la misma en cuanto a la administración de la red y en todo el proceso de su implementación.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En tiempos actuales de la pandemia Covid-19 y el aislamiento, ha permitido que la tecnología guíe los procesos que antes solían ser de manera presencial, suponiendo un aumento considerable en la necesidad del servicio de internet para tener acceso a la educación, el trabajo virtual, entretenimiento, trámites gubernamentales etc. Las zonas rurales son las más afectadas respecto a ello, pues la penetración del internet a estos lugares e Colombia es baja respecto a países de Latinoamérica como México o Chile, pues alrededor del 52% de esta población cuenta con conexión a internet; esto teniendo en cuenta que el porcentaje de habitantes de dichas zonas conforman el 22%, es decir, aproximadamente 11 millones de los cuales solo 6 millones cuentan con el servicio. (Feria, 2021).

Es por ello, que el modelo a desarrollar en Redes Libres Comunitarias y Descentralizadas pretende que los habitantes de zonas rurales accedan al servicio de internet, mediante su propia participación activa en el análisis, implementación, uso y manejo de la red, para que puedan desarrollar con facilidad sus actividades de teletrabajo, estudio, y comunicación virtual, mejorando su calidad de vida.

3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo a través del modelo piloto desarrollado por RLCDPU en las veredas de Volcán 2 permitirá dar solución al problema de conectividad a internet de las zonas rurales?

4. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar un modelo para proveer el acceso a internet a zonas rurales, teniendo como zona piloto a las veredas de Volcán 2 de municipio de Ubaté, mediante la metodología de redes libres comunitarias y descentralizadas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer comunicación asertiva y colaborativa con la comunidad, dando a conocer los beneficios de la implementación de RLCD de internet.
- Determinar zonas esenciales que requieran acceder a internet con prontitud.
- Realizar un estudio de factibilidad, técnico y económico, de los posibles proveedores de Internet para la zona designada.

5. JUSTIFICACIÓN

Para el año 2018, según el Boletín Técnico de Indicadores Básicos de TIC, realizado por el DANE, el 52,7% de los hogares poseía conexión a Internet para el total nacional; 63,1% para las cabeceras y 16,2% en centros poblados y rural disperso. La conexión a Internet fijo registró mayor proporción de hogares para el total nacional (40,5%) y cabecera (50,8%), respecto a la conexión a Internet móvil. (DANE, 2019)

La razón principal de esto se debe a que el 50,7% de la población consideran al servicio de internet como uno muy elevado, luego está un 27,6% que lo considera innecesario, un 7,7% asegura no tener cobertura, un 7,0% manifiesta que o lo utiliza porque no saben cómo hacerlo, y por último, un 3,8% no tiene un dispositivo para conectarse. En ese mismo informe se detalla los fines con los que se utiliza, siendo estos trabajo, educación, redes sociales, entretenimiento y servicio de mensajería. (DANE, 2019).

Redes Libres Comunitarias y Descentralizadas procura reducir la brecha digital a la que están inmersos los habitantes de zonas rurales con el fin de ofrecer un servicio de calidad permitiendo que por medio del uso del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) accedan a servicios de educación, trabajo, salud, entretenimiento entre otros.

De esta manera, RLCDPU busca cubrir las necesidades de conexión de las zonas rurales, teniendo como base a la vereda Volcán 2 del municipio de Ubaté, en la que, gracias a la encuesta y entrevistas a la comunidad, se logró determinar 2 zonas, que requieren acceso a internet, tales como el, la Institución Educativa Departamental El Volcán y la Biblioteca de la vereda. Adicionalmente, el 77,77% manifestó usar el internet en una frecuencia alta (gracias a los datos móviles), pero no contar con el servicio, por lo que este sector es factible para implementar la red.

6. ESTADO DE ARTE

Para el desarrollo del proyecto de redes libres, es imprescindible conocer desarrollos similares y el impacto que tienen en las diferentes comunidades, especialmente las pertenecientes a Cundinamarca; por eso, a continuación, se presentan los más relevantes, ordenados de manera global (1 proyecto), Latinoamérica (2 desarrollos), Colombia (1 resumen) y Cundinamarca (2 concepciones):

Global Information Society Watch (GISWatch). (Modelo desarrollado en Tailandia).

Proporcionar conectividad a las comunidades rurales ha sido una de las tareas más desafiantes en todo el mundo, y Tailandia no es una excepción. En este país, la conectividad de fibra óptica a los hogares todavía se limita a las capitales de provincia y las grandes ciudades. Aunque la cobertura celular es extensa, los paquetes de datos son costosos. Más recientemente, el gobierno ha impulsado las redes de fibra óptica en el marco del Proyecto One Access Per Village, con 24.700 pueblos conectados a Internet a finales de 2017 con un extremo de fibra por pueblo. Pero para acceder a la red, los aldeanos tienen que reunirse alrededor de los puntos de entrega similares a los proyectos de telecentros de los primeros días.

TakNet es uno de los proyectos de redes comunitarias más exitosos en Tailandia, que ha traído un impacto significativo y una mejora a la vida de las personas en la provincia de Tak en el noroeste de Tailandia desde 2013. Actualmente, 15 comunidades han establecido redes en sus aldeas, con más de 1,000 residentes. Utilizando redes comunitarias a diario. TakNet sigue siendo un proyecto experimental que tiene como objetivo proporcionar conectividad a Internet a hogares rurales a tarifas asequibles y calidad aceptable. Esto lo diferencia del enfoque del telecentro. También se planeó que los miembros de la comunidad fueran corresponsables de la red. (Kanchanasut, y otros, 2018).

Propuesta de diseño de una red de banda ancha para mejorar los servicios de telecomunicaciones de las zonas rurales de la provincia de Piura (Desarrollado en Perú).

El presente proyecto de tesis consiste en el diseño de una Red de Banda Ancha utilizando fibra óptica y tecnología WiMAX para mejorar el acceso a los servicios de internet y telefonía de los pobladores de las zonas rurales de la Provincia de Piura. Mediante el estudio demográfico se pudo estimar la cantidad de pobladores beneficiados con el proyecto, así como el ancho de banda necesario para diseñar la red para poder seleccionar los equipos que garanticen el buen funcionamiento y transporte de la información. La red de transporte óptico tendrá diez nodos, siendo el Nodo de Agregación la capital de Provincia que es la ciudad de Piura. A través de ella se realizará el tendido de fibra óptica hacia los Nodos de Distribución, los cuales se conectarán inalámbricamente con las localidades beneficiadas elegidas para este proyecto. Además, se realiza el cálculo de distancias medidas desde el Nodo de Agregación hacia los Nodos de Distribución para poder escoger los equipos de interfaz óptica que cumplan con las condiciones de diseño y puedan asegurar la calidad de transmisión y ofrecer óptimo servicio. La red de acceso inalámbrico conectará cada capital de distrito con sus respectivas localidades haciendo uso de la tecnología WiMAX trabajando en la banda libre de 5 GHz. La cantidad de localidades beneficiadas son para este proyecto son 68 y las instituciones seleccionadas (locales escolares, comisarias, centros de salud) para llevar el servicio de intranet son 4. La conexión entre las localidades e instituciones se realizará a través de radioenlaces, los cuales serán simulados con el software Radio Mobile. También se usarán las hojas de especificaciones técnicas de los equipos seleccionados para elegir los más adecuado para la red. Por último, se muestra el diseño final y los equipos que conformarán la red de fibra óptica y la red de acceso inalámbrico que conectarán a las 68 localidades beneficiadas, logrando así llevar los servicios de internet y telefonía (móvil y fija) a los pobladores de las zonas rurales de la Provincia de Piura. (Reinosa & Caro, 2018).

Diseño de implementación de un sistema de conectividad de datos y telefonía VOIP en la municipalidad distrital de Tambogrande – Piura; 2020. (Modelo implementado en Perú).

Esta tesis ha sido desarrollada bajo la línea de investigación: Implementación de las tecnologías de información y comunicación para la mejora continua de la calidad en las instituciones del Perú, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles Chimbote. La investigación tuvo como objetivo Realizar el diseño de implementación de un sistema de conectividad de datos y telefonía VOIP en la Municipalidad

Distrital de Tambogrande - Piura; 2020; para mejorar la calidad del servicio de comunicación. De acuerdo a las características, la investigación fue cuantitativa, de diseño no experimental, tipo descriptiva y de corte transversal. Se realizó la recopilación de datos con una población muestral de 25 trabajadores a quienes se les aplicó el instrumento del cuestionario conformado por dos dimensiones que contaban con diez preguntas cada una y se obtuvieron los siguientes resultados: En lo que respecta a la dimensión 01: Nivel de satisfacción de la situación actual el 96% de los trabajadores encuestados expresaron NO están satisfechos con la situación actual, en relación a la dimensión 02: Nivel de necesidad de implementar una alternativa de solución el 100% de los trabajadores encuestados determinaron que SI necesitan la implementación de un sistema de conectividad de datos y telefonía VOIP. Finalmente, la investigación queda debidamente justificada en la necesidad de realizar el diseño de implementación de un sistema de conectividad de datos y telefonía VOIP en la Municipalidad Distrital de Tambogrande - Piura; 2020. (Albuquerque, 2020).

Proyecto de investigación para el diseño e implementación de redes MESH como opción de conectividad a internet en entornos rurales. (Modelo desarrollado en Colombia).

En este documento se realiza el planteamiento de un proyecto de diseño y metodología de implementación de una red inalámbrica en topología malla MESH, como propuesta de solución de conectividad adecuada, eficiente y oportuna para territorios rurales en Colombia que actualmente no cuentan con servicio de telecomunicaciones o el que se les ofrece es demasiado costoso y está fuera del alcance del promedio adquisitivo de la población. (Bautista & Valencia, 2021).

Espacios Blancos De Televisión -Tv White Spaces- En La Construcción De La Red Digital Comunitaria, Vereda San Pablo (Pasca Cundinamarca)

San Pablo Libre es un proyecto de red comunitaria ubicado en la vereda San Pablo del municipio de Pasca, Cundinamarca. Su enfoque principal está determinado en conectar las tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) a los habitantes de esta población. Esta comunidad se encuentra en una zona de difícil acceso geográfico que no contaba con conexión a Internet; como alternativa de conexión se exploró la tecnología TVWS, además se logró implementar una red tipo estrella con 6 nodos en la banda de frecuencia (2.4GHz y 5GHz), cada uno de ellos ubicado estratégicamente a través del territorio de la vereda. (García & Rodríguez, 2021).

Desarrollo de la infraestructura tecnológica de la red digital comunitaria en la vereda de Bosachoque del municipio de Fusagasugá

Este trabajo expone las actividades que se desarrollaron para la implementación física de la red comunitaria Bosachoque del municipio de Fusagasugá, perteneciente al macro-proyecto de la facultad de ingeniería de la universidad de Cundinamarca sede Fusagasugá, (redes libres como alternativa de innovación social e inclusión digital en la vereda Bosachoque de Fusagasugá, Cundinamarca). En este, Se presentan cada una de las actividades para la implementación de los radio enlaces, con eso se pretendió realizar un estudio de los puntos para la toma de coordenadas donde se generaron simulaciones que permitieron verificar la línea de vista, Una vez se obtuvieron estos datos se realizó el montaje de los dispositivos dispuestos para la red, las cuales se les realizó un enlace PtMP (punto a multipunto) con el arreglo sectorial que está ubicado en el cerro San José del Chocho en el municipio de Silvania-Cundinamarca, luego se realizó las instalaciones del AP (punto de acceso) en las diferentes estaciones previamente escogidas por el estudio anterior y con los permisos de los dueños de los predios. (Franco & Ortiz, 2019).

7. MARCO TEÓRICO

7.1 DESCRIPCIÓN DEL MUNICIPIO DE UBATÉ

A continuación se presenta una breve descripción geográfica del municipio de Ubaté, Cundinamarca:

El Municipio de Villa de San Diego de Ubaté perteneciente a la Provincia de Ubaté, en la jurisdicción del departamento de Cundinamarca, está localizado en la parte norte de la Sabana de Bogotá a 97 km de la Capital de la República, en el Departamento de Cundinamarca, limita por el norte y oriente con el Departamento de Boyacá, por el sur con las provincias de Almeidas y Sabana Centro, por el occidente con la provincia de Rionegro. Tiene una extensión territorial de 1.408 km², de la cual el área rural comprende 98 Km² de los 102 Km² totales, el 6,2% del área total del departamento, lo que le permite ubicarse como la séptima provincia en cuanto a tamaño en Cundinamarca. Cuenta con 9 veredas que son Apartadero, Centro del Llano, Guatancuy, La Patera, Palo Gordo, Soagá, Sucunchoque, Tausavita y Volcán, esta última con una extensión de 1586 hectáreas, que conforma el 15.6% del área total del municipio. (Consejo Municipal de Ubaté, 2020).

Figura 1: Mapa del municipio de Ubaté, con sus veredas.



Nota: Tomado de Mapa y estadísticas de Cundinamarca.

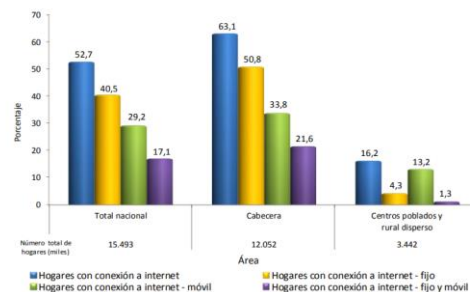
7.2 INVESTIGACIONES DE COBERTURA DE INTERNET NACIONAL

Los siguientes estudios realizados por entidades como el DANE ayudan a contextualizar el problema de conexión que poseen las regiones alejadas de centros poblados en Colombia, así como generalidades del servicio y del uso que las personas suelen darle.

Cobertura de Internet Nacional

En el año 2018, el 52,7% de los hogares poseía conexión a Internet para el total nacional; 63,1% para las cabeceras y 16,2% en centros poblados y rural disperso. La conexión a Internet fijo registró mayor proporción de hogares para el total nacional (40,5%) y cabecera (50,8%), respecto a la conexión a Internet móvil. Esto, según Boletín técnico Indicadores básicos de TIC en Hogares 2018. (DANE, 2019).

Figura 2: Gráfica de hogares que poseen internet según tipo de conexión y zonas.



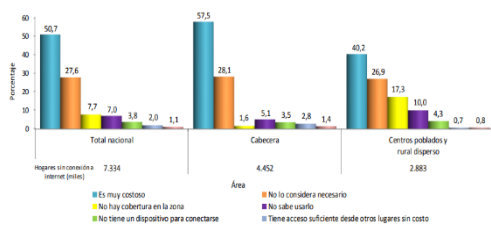
Nota: Tomado del DANE

Razones por las que los hogares no tenían conexión

Durante el mismo período de análisis, el costo elevado fue la razón principal por la que los hogares no

tenían conexión a Internet con 50,7% para el total nacional, seguido por los hogares que no lo consideran necesario (27,6%), no hay cobertura en la zona (7,7%), no saben usarlo (7,0%) y los hogares que no acceden porque no tienen un dispositivo para conectarse (3,8%). (DANE, 2019).

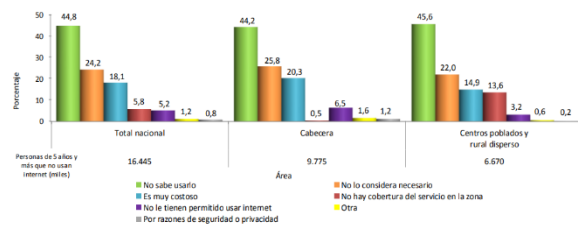
Figura 3: Gráfica de hogares que no tienen conexión a internet según las razones por las que no poseen el servicio.



Nota: Tomado del DANE

En 2018, para el total nacional, la razón principal que las personas que no usaron internet adujeron fue el no saber usarlo con 44,8%, seguido por no considerarlo necesario (24,2%), ser muy costoso (18,1%), no hay cobertura en la zona (5,8%) y porque no le tiene permitido usar internet (5,2%). (DANE, 2019).

Figura 4: Gráfica de hogares que no tienen conexión a internet según las razones por las que no poseen el servicio.

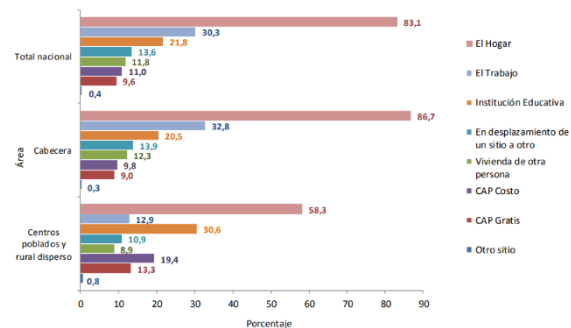


Nota: Tomado del DANE

Lugares y zonas donde la población accede a internet

En 2018 para el total nacional, el hogar fue el sitio que registró el mayor porcentaje de uso de Internet por personas de 5 y más años de edad, con 83,1%, seguido por el trabajo y la institución educativa, con 30,3% y 21,8%, respectivamente. Para cabecera, el hogar fue el sitio que registró el mayor porcentaje de uso de Internet por personas de 5 y más años de edad, con 86,7%, seguido por el trabajo y la institución educativa, con 32,8% y 20,5%, respectivamente. Para centros poblados y rural disperso, el hogar fue el sitio que registró el mayor porcentaje de uso de Internet por personas de 5 y más años de edad, con 58,3%, seguido por la institución educativa y los centros de acceso público con costo, con 30,6% y 19,4%, respectivamente. (DANE, 2019).

Figura 5: Gráfica de personas que se conectan a internet y los lugares en dónde acceden a él.

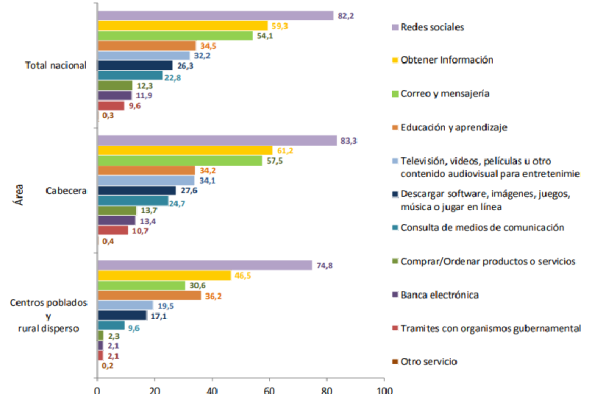


Nota: Tomado del DANE

Principales usos del Internet por zonas

En 2018 para el total nacional, 82,2% del total de las personas de 5 y más años que usaron Internet, lo utilizaron para redes sociales; 59,3% lo empleó para obtener información y 54,1% para correo y mensajería. En cabecera, redes sociales fue la actividad a través de internet con mayor porcentaje de uso, con 83,3%, seguido por obtención de información (61,2%) y correo y mensajería (57,5%). Para centros poblados y rural disperso, redes sociales fue la actividad a través de internet con mayor porcentaje de uso, con 74,8%, seguido por obtener información (46,5%) y educación y aprendizaje (36,2%). (DANE, 2019).

Figura 6: Gráfica de actividades realizadas a través de internet.



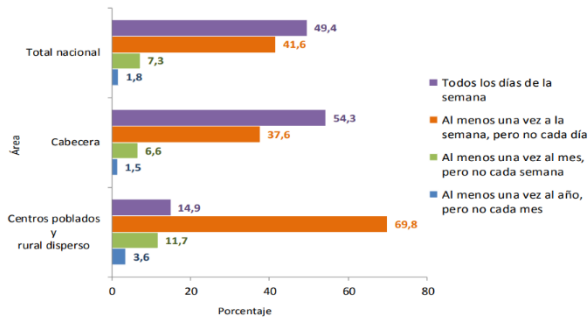
Nota: Tomado del DANE

Frecuencia del uso del Internet por zonas

En 2018, para el total nacional y de las personas de 5 y más años que usaron Internet, 68,7% lo hicieron todos los días de la semana; 27,4% lo hicieron al menos una vez a la semana, pero no cada día, y 3,5% lo hicieron al menos una vez al mes, pero no cada semana. Para cabecera, del total de personas de 5 y más años que usaron Internet, 73,9% lo hicieron todos los días de la semana; 23,3% lo usaron al menos una vez a la semana, pero no cada día, y 2,5% lo usaron al menos una vez al mes, pero no cada semana. Para centros poblados y rural

disperso, del total de personas de 5 y más años que usaron Internet, 33,1% lo hicieron todos los días de la semana; 55,5% lo usaron al menos una vez a la semana, pero no cada día, y 10,1% lo usaron al menos una vez al mes, pero no cada semana.

Figura 7: Gráfica frecuencia del uso del internet.



Nota: Tomado del DANE

7.3 INVESTIGACIONES DE COBERTURA DE INTERNET EN UBATÉ

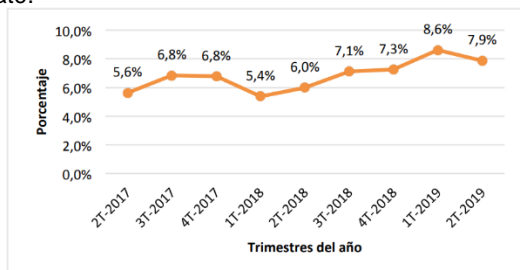
La siguiente información permite apreciar algunas estadísticas de porcentajes de índices de cobertura a través de diferentes años, así como el tipo de cobertura de internet por los operadores de Claro, Movistar y Tigo a los que están suscritos los habitantes del municipio de Ubaté.

Índices de penetración de internet en Ubaté

Según el plan de desarrollo municipal:

Para el servicio de internet en Villa de San Diego de Ubaté, se identificó que el índice de penetración de este servicio, que se refiere al porcentaje de hogares (con al menos un miembro entre los 16 y los 74 años) que tienen acceso a internet en casa (incluye todos los tipos de internet) y porcentaje de hogares con conexión de banda ancha, ha variado bastante en los últimos tres años, evidenciando el primer trimestre de 2018 con el índice más bajo, es decir con menos cobertura del servicio (Consejo Municipal de Ubaté, 2020).

Figura 8: Gráfica de penetración del internet en Ubaté.



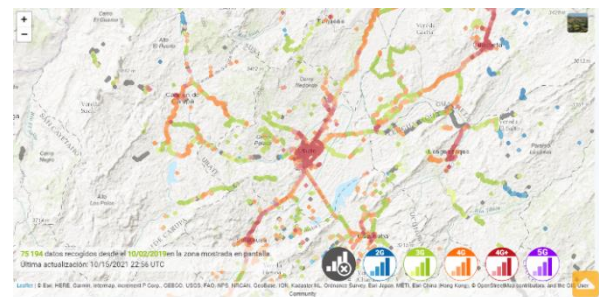
Nota: Informe de las TIC.

Existen dos puntos en el municipio de internet social, que no se encuentran en funcionamiento en el momento por vencimiento de contrato desde octubre del año 2019. De igual manera, se encuentran adecuados dos puntos Vive Digital en la Plaza Ricaurte y en la Plaza Neira, los cuales no se encuentran en funcionamiento. (Consejo Municipal de Ubaté, 2020).

Rangos de cobertura de Internet en Ubaté

En la siguiente figura, se observa las diferentes coberturas de internet de la zona, proporcionadas por el operador Claro S.A, en donde predomina la cobertura 4G y 4G+.

Figura 9: Gráfica cobertura de internet por Claro S.A.



Nota: Tomado de Mapa de cobertura 3G / 4G / 5G en Ubaté, Colombia.

En la siguiente figura, se observa las diferentes coberturas de internet de la zona, proporcionadas por el operador Movistar, donde predomina a cobertura 3G.

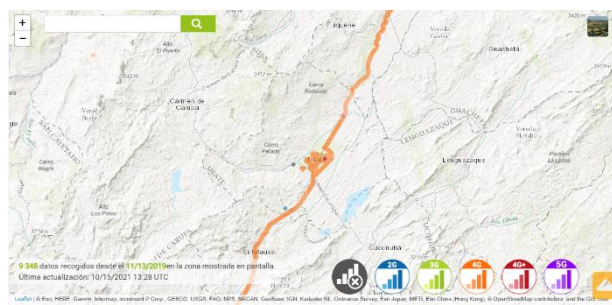
Figura 10: Gráfica cobertura de internet por Movistar.



Nota: Tomado de Mapa de cobertura 3G / 4G / 5G en Ubaté, Colombia.

En la siguiente figura, se observa las diferentes coberturas de internet de la zona, proporcionadas por el operador Tigo, en donde predomina la cobertura 4G.

Figura 11: Gráfica cobertura de internet por Tigo.



Nota: Tomado de Mapa de cobertura 3G / 4G / 5G en Ubaté, Colombia.

8. INFORME A PRESENTAR

Este informe resalta los hallazgos realizados durante la etapa de investigación y reconocimiento de las necesidades de la población de Volcán 2, los cuales, permitieron llevar a cabo el desarrollo de Mockups de diseño, logotipo, realización de encuestas, estudio de proveedores de internet disponibles para la zona designada, entre otros.

8.1 LOGO

Inicialmente se desarrolló el logo de Redes Libres Comunitarias y Descentralizadas para la provincia de Ubaté de manera que resultara llamativo para las personas.

Figura 12: Logotipo provisional de RLCDPU



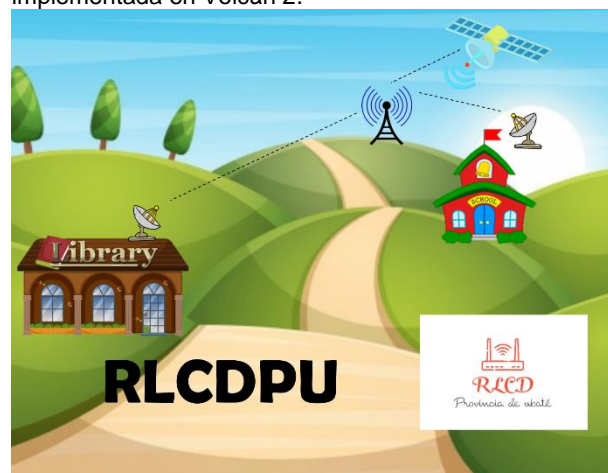
Nota: Creado en la herramienta online Logomaker.

8.2 MOCKUP DE CONEXIONES DE LA RED

A continuación, se observa un Mockup de la red implementada en de Volcán 2, que se desarrolló teniendo en cuenta las necesidades identificadas de sus habitantes mediante la realización de una encuesta, y quiénes manifestaron no disponer de internet en 2 ubicaciones de la zona: la biblioteca de la vereda y la Institución Educativa Departamental El Volcán, y que consideran que por ser zonas con enfoques educativos, deberían contar con el acceso a internet para un mejor aprendizaje de los niños y jóvenes de la comunidad. En este diseño,

se observa la ubicación posible de las antenas y los 2 lugares que contarían con el servicio.

Figura 13: Mockup de diseño de la red implementada en Volcán 2.



Fuente: Autores

8.3 INFORME DE PROVEEDORES DE INTERNET DISPONIBLES EN EL MUNICIPIO DE UBATÉ.

Se presenta enseguida el estudio de los posibles proveedores de internet disponibles en el municipio de Ubaté, en el que se especifican el nombre de la empresa prestadora del servicio, su dirección, el costo de instalación, tarifas mensuales, velocidades, capacidad y si tienen cobertura de zonas rurales. Dicho informe se puede evidenciar a través de la base de datos (véase el literal 8.7) y del siguiente link en donde se especifican las características antes descritas.

Link del archivo:

<https://docs.google.com/document/d/14qKgykQ6QE R0t5Pv-BqRp9pOtW6Al2il/edit?usp=sharing&ouid=114158906814765298201&rtpof=true&sd=true>

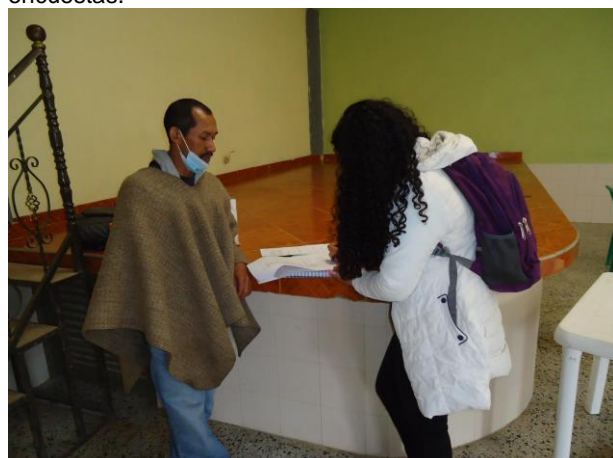
8.4 INFORME DE LA VISITA REALIZADA A LA VEREDA DE VOLCÁN 2

A continuación, se especifican los hallazgos en materia de necesidades de la comunidad de Volcán 2 en cuánto al servicio de internet, gracias a la encuesta realizada el día 31 de Octubre del 2021, en la que se logró identificar 2 zonas que requieren conexión, como son la biblioteca y el centro educativo de la vereda.

8.4.1 ENCUESTA

La encuesta, se presentó en 2 formatos, uno impreso (10 respuestas) y uno digital (10 respuestas), cada uno de ellos equipado con 18 preguntas relacionadas con la percepción que tenía la comunidad acerca del servicio de internet y se realizó con 20 habitantes de la zona.

Figura 14. Evidencia de la realización de las encuestas.



Fuente: Autores

Link de la encuesta digital:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe80uQSOc6CAfLMXlg0sGelAEiHsEGyzT_LxylTmk1M9scK6A/viewform?usp=sf_link

Link de la encuesta física:

https://docs.google.com/document/d/1T93wAqlKSOtpK_wKqQ54CWB19qnlnMlz/edit?usp=sharing&oid=114158906814765298201&rtpof=true&sd=true

8.4.2 RESULTADOS OBTENIDOS

A partir de la aplicación de las encuestas, se pudo determinar que el 45% (9 personas) de la población encuestada no cuenta con el servicio de internet, y esto se debe a: el costo del servicio es muy elevado (33%), su situación económica no les permite contratarlo (33%), la conexión es intermitente en la zona (22,22%) o no necesitan el servicio (11,11%). De esta manera, de las 9 personas que no poseen internet hogar, 7 están dispuestos a contratarlo, sin embargo los precios del mercado les son elevados, por lo que deciden conectarse a través de paquetes de datos, o desplazándose al hogar de un vecino o a un café internet.

Así mismo, se identificó que las personas se conectan a internet para usar las redes sociales, video juegos, información general, trámites bancarios, trámites de gobierno educación, trabajo, y entretenimiento.

Por último, se estableció que la comunidad considera como precios accesibles para el valor mensual del internet a los rangos comprendidos en: menor o igual a \$10.000 (25%), entre \$10.001 y \$20.000 (45%), entre \$20.001 y \$50.000 (25%), y entre \$50.001 y \$80.000 (5%).

Toda la información presentada se evidencia en 2 archivos, el primero de ellos representa la tabulación de las encuestas y en el segundo representa las respuestas

dadas por cada encuestado, archivos que se encuentran en las siguientes direcciones:

Link de la tabulación de las encuestas:

<https://docs.google.com/document/d/11W2YBINeuN3CC2mDHqhWq0PB922gMFs6/edit?usp=sharing&oid=114158906814765298201&rtpof=true&sd=true>

Link de las respuestas obtenidas en las encuestas

<https://docs.google.com/document/d/11W2YBINeuN3CC2mDHqhWq0PB922gMFs6/edit?usp=sharing&oid=114158906814765298201&rtpof=true&sd=true>

8.4.3 IDENTIFICACIÓN DE ZONAS REQUIEREN CONEXIÓN A INTERNET EN VOLCÁN 2

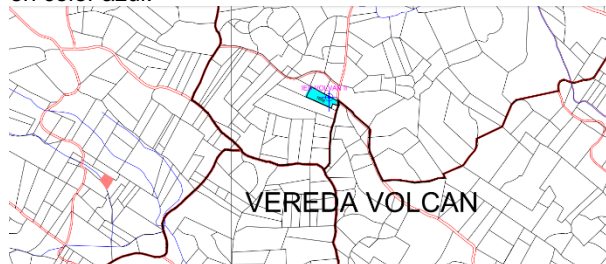
El día 31 de octubre se realizó una breve entrevista al presidente de la junta de acción comunal, de la vereda de Volcán 2, el señor Jesús Murcia, en la que se determinaron 2 zonas que necesitan conexión a internet y estas son la biblioteca y la institución educativa del sector, ya que debido a que ambos espacios están destinados al aprendizaje de los jóvenes y niños, requieren el servicio para un mejor desarrollo de actividades académicas.

Figura 15. Evidencia de entrevista al Presidente de la junta de acción comunal, Jesús Murcia.



Fuente: Autores

Figura 16. Identificación de la ubicación de la Institución Educativa Departamental El Volcán (señalada en color azul).

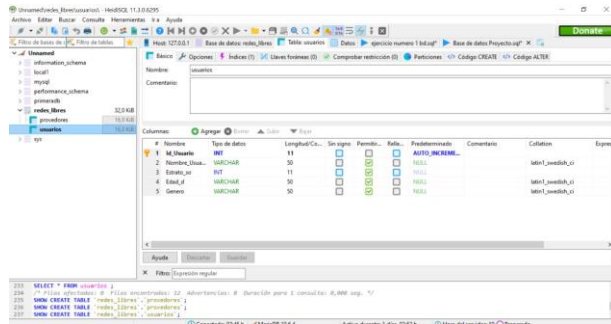


Fuente: Secretaría de Planeación del municipio de Ubaté.

8.5 BASE DE DATOS

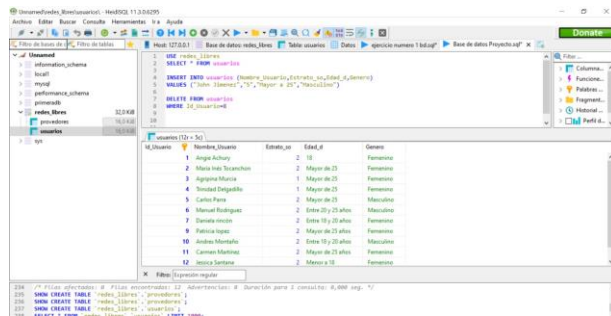
Se desarrolló una base de datos con la información recolectada en las encuestas realizadas a los habitantes de Volcán 2 y el estudio de factibilidad de los proveedores disponibles en el municipio de Ubaté.

Figura 17. Vista de la interfaz de la base de datos (usuarios) 1.



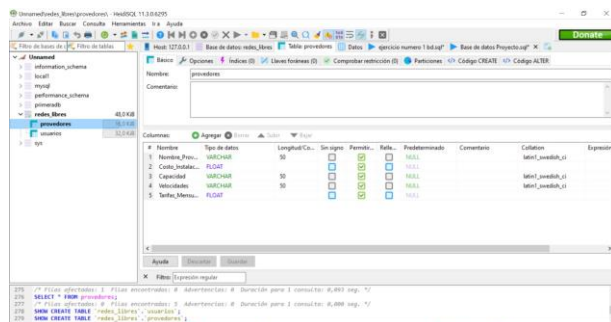
Fuente: Autores

Figura 18. Vista de la interfaz de la base de datos (usuarios) 2.



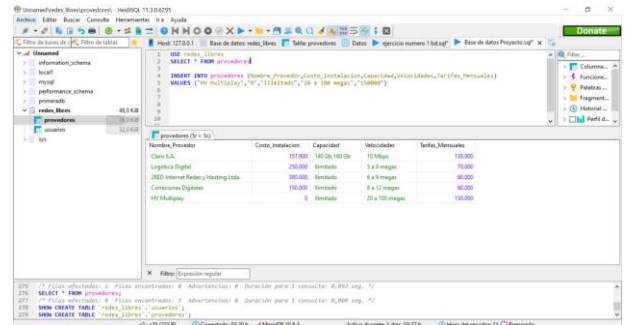
Fuente: Autores

Figura 19. Vista de la interfaz de la base de datos (proveedores) 1.



Fuente: Autores

Figura 20. Vista de la interfaz de la base de datos (proveedores) 2.



Fuente: Autores

8.6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Ahora, se evidencia el desarrollo de actividades realizadas durante el semestre para llevar a cabo el levantamiento de información, requerimientos y necesidades de los pobladores de la zona de Volcán 2, así como actividades a realizar por los autores con el fin de hacer investigaciones relacionadas con el proyecto.

Figura 21: Cronograma de Actividades de RLCDPU.



Fuente: Autores

Link del cronograma de actividades de RLCDPU:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1_dVsaWIDW_Yo6LCo7KILdallvUuKISmn/edit?usp=sharing&oid=14158906814765298201&rtpof=true&sd=true

9. CONCLUSIONES

Gracias a la interacción con la comunidad que reside en la zona de Volcán 2, se pudo identificar las falencias de conexión de la zona, y debido a esto, se encontró una oportunidad de desarrollo para este proyecto en esta región.

También se lograron identificar 2 zonas que son empleadas por los estudiantes del sector, y las cuales requieren conexión a internet para desarrollar sus actividades académicas, por lo que es posible diseñar la red de manera que cubra estos 2 puntos importantes.

Al realizar el estudio técnico y económico de los proveedores, se determina que los costos son elevados para la población de Volcán 2, pues gracias a sus respuestas en la encuesta, esta es una de las razones por

las que los habitantes del sector no cuentan con el servicio.

10. REFERENCIAS

- Alburquerque, K. (02 de 12 de 2020). *Repositorio Universidad Católica los Ángeles de Chimbote*. Obtenido de Diseño de implementación de un sistema de conectividad de datos y telefonía VOIP en la municipalidad distrital de Tambogrande - Piura; 2020.: <http://repositorio.uladec.edu.pe/handle/123456789/18999>
- Bautista, E., & Valencia, E. (08 de 04 de 2021). *Repositorio Universidad Santo Tomás*. Obtenido de Proyecto de investigación para el diseño e implementación de redes MESH como opción de conectividad a internet en entornos rurales: <http://hdl.handle.net/11634/33337>
- Comisión de Regulación de Comunicaciones. (30 de Abril de 2021). *Posdata, mas allá de los datos*. Obtenido de Tráfico de Internet- COVID-19: <https://www.postdata.gov.co/dataflash/data-flash-2021-022-trafico-de-internet-durante-la-pandemia-del-covid-19>
- Consejo Municipal de Ubaté. (2020). *Villa de San Diego Ubaté*. Obtenido de Acuerdo por el cual se adopta el plan de desarrollo municipal 2020-2023 "Una nueva Ubaté": https://villadesandiegodeubatecundinamarca.micolombiadigital.gov.co/sites/villadesandiegodeubatecundinamarca/content/files/000862/43063_proyecto-de-acuerdo.pdf
- DANE. (12 de Julio de 2019). *Indicadores básicos de tenencia y uso de tecnologías de la información y comunicación*. Obtenido de Boletín Técnico de Indicadores Básicos de TIC: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/tic/bol_tic_hogares_2018.pdf
- Feria, E. (22 de Julio de 2021). *La República*. Obtenido de El acceso a redes de internet en las zonas rurales de Latinoamérica es de al menos 40%: <https://www.larepublica.co/globoeconomia/el-acceso-a-redes-de-internet-en-las-zonas-rurales-de-latinoamerica-es-de-al-menos-40-3204878>
- Franco, A. F., & Ortiz, C. J. (21 de 09 de 2019). *Repositorio Universidad de Cundinamarca*. Obtenido de Desarrollo de la infraestructura tecnológica de la red digital comunitaria en la vereda de bosachoque del municipio de fusagasugá: <http://hdl.handle.net/20.500.12558/1805>
- García, J. P., & Rodríguez, M. A. (11 de 05 de 2021). *Repositorio Universidad de Cundinamarca*. Obtenido de Espacios Blancos De Televisión -Tv White Spaces- En La Construcción De La Red Digital Comunitaria, Vereda San Pablo (Pasca Cundinamarca): <http://hdl.handle.net/20.500.12558/3497>
- Kanchanasut, K., Lertsinsrubeet, A., Tunpan, A., Tansakul, N., Mekbungwan, P., Weshsuwannarugs, N., & Tripatana, P. (2018). *Global Information Society Watch (GISWatch)*. Obtenido de Construyendo redes comunitarias de último metro en Tailandia: <https://giswatch.org/node/6043>
- Reinoso, R., & Caro, C. (2018). *Repositorio Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo*. Obtenido de Propuesta de diseño de una red de banda ancha para mejorar los servicios de telecomunicaciones de las zonas rurales de la provincia de Piura: <https://hdl.handle.net/20.500.12893/8938>

Asesorías Proyecto Integrador

N° Asesoría	Fecha	Docente Articulador	Link de la Asesoría
1	04 SEP	Gonzalo Benavidez	https://mailunicundiedu-my.sharepoint.com/:v:/g/personal/palejandravivas_ucundinamarca_edu_co/EWdCiiS2d1IHsLdWa4qHGjBGA57ulJyw7rouzCUtZKYuA
2	24 SEP	Gonzalo Benavides	https://mailunicundiedu-my.sharepoint.com/:v:/g/personal/lgbenavides_ucundinamarca_edu_co/EUm11NQaLX1Gr96ym8O1EVoBsZrNCHccUVorvrp0fE0OCg
3	04 OCT	Yeny Liliana Casas	https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ac09328e8ab1f4549bad5e85a22fb37b9%40thread.tacv2/1633476367662?context=%7b%22Tid%22%3a%2207da67a0-1f43-4e8c-977f-5f88b6470ee6%22%2c%22Oid%22%3a%22c6e917a1-2731-4817-b3cd-22153d614c32%22%7d
4	08 OCT	Gonzalo Benavides	https://mailunicundiedu-my.sharepoint.com/:v:/g/personal/lgbenavides_ucundinamarca_edu_co/EdJHUCmDyntGnfk0UhbSaMBd2UAX3gPmliljScRs-IQRw
5	25 OCT	Gonzalo Benavides	https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting_NGRjZWRkMDk0NS00MjQ5LThlMzktZjhIYTk4ZjcyN2M4%40thread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%2207da67a0-1f43-4e8c-977f-

			5f88b6470ee6%22%2c%22Oid%22%3a%22381067a5-622c-43d2-a740-d3984b6d9801%22%7d
6	04 NOV	Yeny Liliana Casas	https://mailunicundiedu.sharepoint.com/sites/CIMGI/Shared%20Documents/General/Recordings/Tutor%C3%ADa%20Proyecto%20Integrador%20RLCDPU_20211103_223955.mp4?web=1