



## Despliegue de una Red Inalámbrica Libre Comunitaria: un ejercicio de soberanía digital en el barrio Villa del Río (Bogotá, Colombia)

*Deploying an Open Community Wireless Network: An exercise on digital sovereignty in Villa del Río neighborhood (Bogotá, Colombia)*

Leonardo Gonzalo Taborda Ángel<sup>1</sup>  
Universidad Pedagógica Nacional, Colombia

Recibido: 01-10 -2017  
Aceptado: 21-12 -2017

### CITA RECOMENDADA

Taborda, L. (2017) Despliegue de una Red Inalámbrica Libre Comunitaria: un ejercicio de soberanía digital en el barrio Villa del Río (Bogotá, Colombia). Hamut'ay, 4 (2), 80-81. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.21503/hamu.v4i2.1486>

### RESUMEN

En este estudio se presenta una revisión general de la literatura existente en el campo de las Redes Inalámbricas Comunitarias a nivel nacional e internacional, haciendo un paralelo con la experiencia desarrollada por Network Bogotá en el despliegue de este tipo de red en el barrio Villa del Río, que se localiza en Bogotá, Colombia. El objetivo del artículo es presentar la recopilación bibliográfica desde una investigación documental, para ello se han utilizado bases de datos especializadas en la temática y una serie de descriptores para su búsqueda.

Uno de los aspectos más relevantes a tener en cuenta entre la experiencia aquí descrita y la revisión de literatura, es que el éxito de una red comunitaria tiende a ser más favorable si en la difusión del proyecto participan las administraciones locales, ya que éstas generan confianza y credibilidad en los habitantes que utilizarán la red. De igual forma, las conclusiones establecen que es fundamental para el desarrollo de la red abordar un “diseño crítico” de la misma en el cual la comunidad se torna consciente de que la red no solo aporta a la transformación de problemáticas actuales, sino que también ostenta unas capacidades de expansión futuras donde las soluciones a situaciones o propuestas de nuevos servicios surgirán de la recursividad de sus usuarios. También, se concluye que impulsar la construcción de una red comunitaria como una labor tipo “hágalo usted mismo” permite el empoderamiento tecnológico en personas no expertas, es decir, que los habitantes de un lugar determinado pueden diseñar y desplegar sus troncales de comunicación sin tener que ser desarrolladores o técnicos en redes o informática.

**Palabras Clave:** Redes Inalámbricas Comunitarias, Redes en Malla, Soberanía Digital, Quick Mesh Project.

<sup>1</sup> Licenciado en español y Lenguas Extranjeras de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia), Miembro del proyecto de Redes Inalámbricas Network Bogotá, Integrante del Semillero de Investigación KENTA de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia). E-mail: [leonardotaborda@networkbogota.org](mailto:leonardotaborda@networkbogota.org)



## ABSTRACT

This study presents a general review of the existing literature in the field of Community Wireless Networks at a national and international level. It makes a parallel with the experience developed by Network Bogotá in the deployment of this type of network in Villa del Río neighborhood, which is located in Bogotá, Colombia. The aim of the article is to present a bibliographic compilation from a documentary research. Thus, specialized databases on the subject have been used as well as a series of descriptors for its search.

One of the most relevant aspects to take into account between the experience described here and the literature review, is that the success of a community network tends to be more favorable if local authorities participate in the diffusion of the project, since this generate trust and credibility in the inhabitants who will use the network. Likewise, the conclusions establish that it is fundamental for the development of the network to undertake a “critical design” of itself, through which the community becomes aware that the network not only contributes to the transformation of current problems, but it also has future expansion capabilities where solutions to situations or proposals for new services will arise from the resourcefulness of its users. It is also concluded that promoting the construction of a community network under the concept “do-it-yourself” makes possible the technological empowerment of non-expert people; that is, the inhabitants of a specific place can design and deploy their communication trunks without the necessity to be developers or technicians in networks or computer science.

**Keywords:** Community wireless Network, Mesh Networks, Digital sovereignty, Quick Mesh Project.

## INTRODUCCIÓN

Internet es sin lugar a duda una de las más grandes invenciones en la historia de la Humanidad, porque ha permitido romper fronteras de espacio y tiempo en las comunicaciones e incursionar en los diversos ámbitos profesionales, académicos, económicos, de salud, empresariales, educativos y de la comunidad en general, pero a pesar de ello, es preocupante encontrar que alrededor de la mitad de la población mundial no cuenta aún con acceso a Internet a pesar de innumerables esfuerzos (Internet Society, 2016, p.32), siendo diversos factores que se confabulan, entre los que se destacan la inestabilidad en las conexiones a Internet, la situación política y económica de cada país o marcos regulatorios desactualizados sobre este tema (Chamorro & Pietrosevoli, 2008, p. 10), además de la ausencia de contenidos locales relevantes en Internet para el usuario final, es decir, de información y servicios que guarden relación con su área geográfica más inmediata, el idioma y

las necesidades que se tiene en el contexto (Kende, 2016). Sumado a esto, la separación que existe entre los que tienen y los que no poseen acceso libre a la información dan origen a una brecha digital, en cuya reversión pueden aportar las Redes libres (Gordillo, 2013, p.11), no solo entendidas como redes de computadoras interconectadas, sino como Redes Comunitarias implementadas en poblaciones vulnerables, donde el acceso a la información es una posibilidad, pero no una realidad.

La implementación de estas redes tiene la finalidad de brindar tecnología y contenidos de difusión libre, las cuales son autogestionadas al ser administrada por sus propios usuarios y abierta a toda la comunidad. Por su parte Forero (2012) refiere que los servicios de comunicaciones comunitarias no pueden ser impuestas, sino que estos deben ser el resultado de una necesidad sentida. Más aún, la comunidad a través de sus líderes democráticos debe ser partícipe en todo el proceso

de gestación, instalación y gestión de los medios comunitarios. Complementando este aspecto, Rivera (2017), enfatiza “el derecho de los pueblos a acceso tecnológico, navegar por internet, recibir, transmitir y almacenar información de forma segura” (p. 68), así como “la capacidad de un pueblo de gestionar la producción y distribución tecnológica y digital que consume. Cabe recordar que el diseño de una red comunitaria difiere en gran medida del diseño de una red de comunicaciones empresarial o de telefonía móvil; factores económicos y de voluntad de los habitantes de un sector para participar en una red son los principales denominadores en su ‘diseño’”.

Para Kos, Jernej & Milutinović, Mitar & Čehovin, Luka. (2015):

“Las redes comunitarias difieren de las redes regulares debido a sus patrones de crecimiento orgánicos – no cuentan con un cuerpo central que pudiese decidir cómo la red es construida. En cambio, la red crece de manera vertical, de abajo hacia arriba, en cuanto más gente exprese interés en participar en la comunidad y conectarse con sus vecinos” (p.1).

Desde estas perspectivas, es donde una Red Inalámbrica Libre Comunitaria (RILC) entra a transformar y mejorar las situaciones previamente descritas, lo que permite el desarrollo en lo personal, comunitario, social, al ayudar a acortar la brecha digital y facilitar el analfabetismo digital, y apoyar en la difusión de cultura y negocios electrónicos, entre unidades educativas o comunitarias (Luzardo, 2016); así como la existencia de la Ley 1341 de 2009 como un marco legal que garantiza el derecho ciudadano a la comunicación y el acceso a la información en Colombia. Desde estas perspectivas, el objetivo de este artículo es presentar una revisión de la literatura existente en el campo de las RILC, vinculando la experiencia desarrollada por Network Bogotá en el despliegue de una Red Inalámbrica Libre Comunitaria en el barrio Villa del Río, que se localiza en Bogotá, Colombia.

## MÉTODO

Para poder presentar la información documental, por ser este un estudio bibliográfico, se realizó la revisión de la literatura en bases de datos científicas en Internet, como Google Académico, Science Direct, Dialnet y base de datos de Pubindex, repositorio de la Universidad Nacional de Colombia, e-ANAQUEL (Repositorio Colombiano en Ciencia, Tecnología e Innovación) bases de datos internacionales como web of science, en un periodo de casi una década desde el 2008 a la actualidad, para lo cual se utilizaron descriptores para la búsqueda utilizando como palabras claves: “*Community Networking, Mesh Networks, MANET Networks, Point-to-Multipoint links, Guifinet, Freifunk, OLSR, OpenWRT, P2P Networking, Critical Design, Redes Comunitarias, Comunicación Comunitaria, Televisión Comunitaria en Colombia*”. Con la información obtenida se describió cualitativamente los aspectos relacionado a RILC y la experiencia de Network Bogotá.

## Redes Inalámbrica Comunitarias

Una Red Comunitaria es una troncal o infraestructura alámbrica e inalámbrica que una comunidad o grupo de habitantes construye para satisfacer o mejorar necesidades en materia de comunicación o Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). De acuerdo con Baig et al. (2015) y Cepeda (2014), estas redes se organizan, construyen y organizan de manera abierta, libre y neutral por parte de las comunidades. Este tipo de redes surge desde el “hágalo usted mismo” (DIY) que en palabras de Antoniadis (2016) se define como “una variedad de soluciones técnicas que facultan a los ciudadanos a construir y operar sus propias redes de comunicaciones”. Por estas razones es evidente el potencial de una RILC no solo para dar solución a necesidades y carencias en TIC a nivel local, como puede ser la falta de una emisora comunitaria o un sistema de cámaras de vigilancia; sino desde el ejercicio local, desde lo micro, construir a escala global, hacia lo macro, es decir, hacia Internet. Por su parte, Chamorro & Pietrosevoli (2008), refieren que “las redes inalámbricas comunitarias son redes que permiten el acceso inalámbrico a diferentes tipos de recursos

y servicios disponibles, ya sea en internet o en una red local, y que se caracterizan por ser diseñadas e implementadas esperando contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades” (p. 3). Además, Albarracín (2008) comenta que una RILC permite que los habitantes de un barrio tengan acceso a contenidos educativos bajo licencia libre y herramientas groupware, y desde la gestión de la comunidad, generan la publicación de contenidos y fomentan el uso de herramientas virtuales educativas, sobre todo en los menos favorecidos (p.25). Desde estos enfoques nace el proyecto “Network Bogotá” como respuesta a este movimiento mundial de comunicaciones comunitarias, definiéndose como “un grupo de trabajo que busca fomentar y generar conciencia sobre la importancia de contar con redes o troncales de información libres y comunitarias, donde los usuarios de las redes sean ciudadanos digitales de primera mano” y considerando además a la red comunitaria como la construcción de una red humana y social de participaciones, alianzas, trueques y de reconocerse en el otro, como ocurrió en los años 90 con el nacimiento de la televisión comunitaria, así las RILC son la resignificación de dicho ejercicio.

### Experiencias de Redes Inalámbricas Comunitarias

A continuación, se describirán algunas experiencias, que han sido un referente para la implementación de la Red Inalámbrica Libre Comunitaria en el barrio Villa del Río (Bogotá, Colombia) realizada por Network Bogotá.

#### **Guifinet – Cataluña (España)**

Con un transcurrir de al menos una década de existencia, GUIFINET es la red inalámbrica autogestionada más grande del mundo. Con 34.021 nodos operativos a la actualidad, su red se extiende a lo largo y ancho de Cataluña y otros lugares de la península ibérica. Según Baig et al. (2015) “guifi.net comenzó como un grupo de personas que se reunían regularmente para planificar y desplegar la red. Este grupo buscaba formas de crear infraestructura de red entre aficionados en zonas rurales remotas, zonas ignoradas o desatendidas por los ISP (Internet Service Providers) conven-

cionales” (p. 2). El trabajo desarrollado por los integrantes de guifi.net ha sido tan extenso que el proyecto es supervisado por la “Fundació per a la Xarxa Oberta, Lliure i Neutral”, donde han logrado establecer redes comunitarias no sólo inalámbricas sino alámbricas, basadas en conexiones de fibra óptica FFTH, (Fiber to Home) registrándose como un operador de telecomunicaciones, contando con su propio número de sistema autónomo (AS) y con conexión al punto neutro CATNIX (Catalunya Neutral Internet Exchange) (San Miguel Pérez, 2017, p.7), lo que permite entregar Internet simétrico de banda ancha.

Los principios fundamentales de guifi.net son totalmente incluyentes, giran en torno a i) la apertura de acceso (uso) de la infraestructura, y ii) la apertura de participación (construcción, operación, gestión) en el desarrollo de la infraestructura y su comunidad. Es a partir de estos principios que la mayoría de las redes comunitarias empoderan a sus beneficiarios hacia una soberanía y una alfabetización digital, sin olvidar las peculiaridades de cada espacio que hacen aún más relevante la presencia o no de una red comunitaria. Se puede decir que los principios hacen parte de unos mínimos irrenunciables al momento de construir cualquier red autogestionada.

#### **Altermundi (Argentina)**

Altermundi es quizás el más exitoso proyecto de comunicaciones comunitarias en América Latina (Britos et al. 2016, p. 145), que ha desarrollado la gran mayoría de sus redes en Argentina y ha logrado llevar adelante importantes avances para el continente, aportando conocimiento organizacional y técnico, software (Libremesh) y hardware (Librerouter) para facilitar el despliegue de redes comunitarias, eliminando la dependencia de hardware SOHO (small office and home) el cual requiere adaptaciones para operar adecuadamente en redes libres (Librerouter, 2016).

Los esfuerzos realizados por esta organización han aportado software, hardware, marcos de regulación y políticas adecuadas en el campo de las comunicaciones comunitarias a gran cantidad de personas, y evidencian el peso en el campo de las telecomunicaciones que se puede realizar desde lo local para transformar los modelos actuales de in-

terconexión y transmisión de información.

### **Red Inalámbrica Comunitaria de Bogotá – RICB (Colombia)**

A nivel Colombia se han llevado iniciativas importantes para transformar la conectividad en áreas tanto rurales como urbanas. El proyecto RICB que surgió desde la Facultad Tecnológica de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, se interesó en desplegar una red inalámbrica comunitaria para mejorar el acceso a herramientas TIC por parte de los habitantes de la localidad de Ciudad Bolívar. Pedraza, Gómez y Mancilla (2014). refieren que, desde una perspectiva investigativa y académica, se despliega una red que vinculó a Juntas de Acción Comunal e instituciones distritales de educación, a la par que se empleaban instrumentos de recolección y análisis de información para poder ofrecer en la red servicios relevantes para sus usuarios.

Con el trabajo detallado y riguroso realizado, se generaron experiencias pedagógicas mediante el uso de la red por parte de los usuarios beneficiarios, dado que varios colegios públicos del sector se vincularon en el despliegue de la infraestructura. A través de encuestas en las instituciones educativas participantes, los líderes del proyecto RICB obtuvieron que el 70% de usuarios conocen los cursos virtuales ofrecidos en la red, el 30% de encuestados pueden emplear satisfactoriamente los cursos diseñados y un 90% de beneficiarios afirma que se requieren instalar más antenas para expandir la red y alcanzar a más personas. (Pedraza, Gómez y Mancilla, 2014). Otro de los reportes de experiencia en Colombia lo expresan Pedraza, Gómez y Salcedo al haber trabajado con tecnología Mesh (2012).

### **Redes comunitarias en África**

Sobre las redes comunitarias en África, afirma Rey-Moreno (2017, p.20) que “constituye un esfuerzo considerable cambiar una mentalidad impuesta tras generaciones de dominio colonial. Como resultado, muchos son reacios a actuar en algo completamente diferente”, y continúa, “Zenzeleni Networks (Sudáfrica) luchó por meses para poder abrir una cuenta bancaria, ya que los gerentes de los bancos en la ciudad más cercana no podían creer que habitantes de las áreas rurales

estuviesen creando su propia cooperativa de telecomunicaciones”.

### **Redes Inalámbricas Comunitarias y su aporte a lo social**

Los cambios que se han ido dando a nivel del tiempo en esta era de la globalización y del auge tecnológico y el deseo de querer acercar al uso y apropiación de la tecnología a los menos favorecidos y se revierta esta brecha digital que aún existe, ha dado paso a la coyuntura tecnológica actual, donde se ha dado un beneficio a la masificación de la electrónica de consumo, de la ingeniería inversa que libera capacidades ocultas en dispositivos SOHO (small office and home) para el beneficio de las comunicaciones comunitarias y de la gestión de políticas y regulaciones favorables para la difusión de Internet, el desarrollo del software libre y el “open Access”, aspectos fundamentales que han permitido dar como alternativa la implementación de RILC, permitiendo aceptar está, dado que ya no es posible rechazarla, porque está presente en todo momento, incluyendo a su vez a los seres humanos en ella, provocando pensamiento crítico, creativo y ético (Bebea, 2015). La implementación de una RILC requiere un trabajo social con cada participante de la red, al estar destinado a compartir un servicio común para todos con apropiación de la tecnología, sin fines de lucro, en zonas rurales, urbano marginales y aquellas que carecen de la información, telecomunicaciones, desde un enfoque holístico, ya que no se trata solo de instalar puntos de acceso inalámbricos, sino es necesaria la creación de servicios relevantes y el manejo y superación de problemáticas arraigadas por años, de educación, desarrollo local, salud, contenidos e investigación, (González, Otero y Vecino, 2011). Reiterando ese aspecto social RILC constituyen una alternativa abundante en materia de servicios locales que responden a la propiedad y control de la infraestructura, la proximidad física sin que esto involucre revelar información personal sensible, la independencia de grandes proveedores de acceso a Internet y con un énfasis en la mejora de los servicios de videovigilancia, seguridad, servicios educativos, lo cual lo asevera Baig, Roca y Freitag, (2016, p. 3) al exponer que el desarrollo de una RILC es una producción social o una producción colabo-

rativa, porque los participantes trabajan de forma cooperativa, a escala local, para desplegar una infraestructura y construir islas de redes. Complementando lo mencionado Baladrón (2017), en el reporte que hace de la experiencia en Buenos Aires, refiere que este tipo de redes comunitarias impulsan la apropiación popular de la tecnología, con una mirada que reivindica la comunicación como derecho humano, todo lo anteriormente mencionado ha conllevado a que Network Bogotá impulse esta iniciativa en el barrio Villa del Río, como se describe a continuación.

### Desplegando una red inalámbrica libre comunitaria por Network Bogotá

El trabajo de Network Bogotá con la comunidad del barrio Villa del Río, la Junta de Acción Comunal (JAC), nace de la necesidad de contar con una red no como una imposición, sino por el deseo de satisfacer inicialmente carencias en seguridad y vigilancia local, a través de circuitos de televisión (CCTV) accesibles a lo largo de la red comunitaria, opuesto al despliegue comunitario tradicional de cámaras que se realiza en Colombia, en el cual el dispositivo de grabación (DVR) queda bajo el control de un único individuo.

Dentro de este proceso se constata que la legislación actual colombiana en materia de TIC justifica y avala aún más la existencia de iniciativas como la propuesta realizada por Network Bogotá y los esfuerzos puestos en comunicaciones comunitarias, de acuerdo con la Ley 1341 de 2009 del Congreso de Colombia (2009), en la que se establece que:

La investigación, el fomento, la promoción y el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones son una política de Estado que involucra a todos los sectores y niveles de la administración pública y de la sociedad para contribuir al desarrollo educativo, cultural, económico, social y político e incrementar la productividad, la competitividad, el respeto a los derechos humanos inherentes y la inclusión social. (p. 1)

Teniendo la aceptación de la comunidad en el

barrio Villa del Río de la implementación de la RILC, a continuación, se describen las etapas para el desarrollo de esta.

### Primera etapa de despliegue.

Este primer momento de despliegue de infraestructura de red comunitaria se desarrolló a partir del 19 de agosto de 2017, siendo el principal espacio intervenido el edificio de la Junta de Acción Comunal (JAC). Para poder establecer confianza en el proyecto por parte de los posibles beneficiarios del barrio Villa del Río, Network Bogotá y el organismo local tuvieron que dar el primer paso para demostrar la calidad de la infraestructura de red y de gestión del proyecto. Como lo recuerda Antoniadis et al. (2015) desde el diseño participativo “la experiencia ha demostrado que es muy importante ganar el compromiso y confianza de la comunidad -si un proyecto es visto como una intervención foránea sin un beneficio duradero éste será rechazado” (p. 5). Por tanto, la iniciativa anterior se desarrolló de cara a la expansión futura de la red, para disipar dudas, inseguridades e incluso arraigos culturales que pueden estar presentes en los habitantes del sector.

Como resultado, se instaló el primer nodo de la red en la Junta de Acción Comunal, compuesto por una antena inalámbrica o CPE Ubiquiti Nanostation M5 que opera en la frecuencia de 5 GHz y un alcance máximo de 15 kilómetros con la finalidad de tener enlaces punto a punto de larga distancia a lo largo y ancho del barrio. Este dispositivo se instaló 15 metros de altura. En la misma jornada se instaló un router TP-LINK WDR3600 como punto de acceso para usuarios y como dispositivo de expansión de red gracias a que este equipo trabaja con el firmware “qMp”<sup>2</sup>, que posibilita la construcción de redes en malla o “mesh”, las cuales son redes con una topología descentralizada, tolerante a fallos y en la cual un protocolo interno decide dinámicamente cuál es el mejor camino o ruta para alcanzar un destino dentro de la red (Vega et al., 2012).

Finalizando las labores de este primer momento de despliegue, se completó la puesta en punto

<sup>2</sup> qMp (2017) es un firmware o sistema operativo para dispositivos embebidos o routers, que se basa a su vez en el sistema operativo OpenWRT. qMp proporciona una forma fácil de desplegar redes en malla. Sitio: <http://www.qmp.cat>



Figura 1. Izquierda: instalación de antena Nanostation M5 para enlaces troncales. Derecha: enrutador para redes en malla y punto de acceso. Fuente: Elaboración propia.

de dispositivos en la Junta de Acción Comunal mediante la instalación de cableado Ethernet, cámaras de vigilancia análogas, DVR y un servidor comunitario con miras a la creación de la nube comunitaria de servicios o aljibe, donde se encuentran las aplicaciones y servicios que satisfarán las necesidades locales en el área de TIC.

### Segunda etapa de despliegue.

Este momento de trabajo comunitario se ha venido desarrollando desde el 23 de septiembre de 2017 hasta la fecha y se espera concluir en la última semana de octubre del mismo año.

Con la presencia de la infraestructura instalada en la JAC, se citó una reunión con vecinos y autoridades pertinentes para explicar aquello que significa una red inalámbrica libre comunitaria y todas las posibilidades que ella puede ofrecer, recordando a Baig et al. (2015), quienes afirman que desde una apertura de participación se invita a la comunidad al desarrollo de la infraestructura, su construcción y gestión. El trabajo previamente desarrollado en la JAC sirvió de laboratorio viviente y muestra de confianza en el proyecto, como lo recomienda Antoniadis et al. (2015) acerca de la importancia de establecer confianza y beneficios en proyectos impulsados por agentes externos a la comunidad.

En esta ocasión, quienes financiaron esta etapa de la red fueron los habitantes de las carreras 67 y

68 con calle 55 A sur del barrio Villa del Río, siendo los primeros beneficiarios a gran escala del proyecto impulsado por Network Bogotá y la JAC. En una jornada de trabajo extenso y con apoyo directo de la comunidad, que comprendió que la infraestructura de red se construye como la infraestructura vial (Frankston, 2016) se instaló una segunda antena Ubiquiti Nanostation M5 para poder completar el primer enlace troncal entre dos ubicaciones del barrio (JAC y carrera 68). También se instalaron sobre esta misma ubicación dos rúters TP-LINK WDR3600, que actúan como puntos de acceso para usuario final, a través de los cuales se consumen y se producen los servicios locales relevantes. Más sin embargo estos rúters también aportan a la expansión de la red ya que cuentan con el mencionado firmware qMp para redes en malla.



Figura 2. Izquierda: socializando con la comunidad el equipamiento de red y sus costos asociados por parte de la JAC y Network Bogotá. Derecha: residentes del sector liderando la instalación y despliegue de la red. Fuente: Elaboración propia.

Terminada esta instalación en la carrera 68 del barrio Villa del Río se habilitó el primer tramo amplio de red comunitaria, ofreciendo cobertura para no menos de 100 residentes del sector beneficiado por la instalación local. El trabajo restante de esta etapa es la instalación de dos nodos para red en malla o mesh en la carrera 67. Como se puede constatar en la figura 3, la comunidad se empoderó en todos los niveles de despliegue de la red, tanto financieros como técnicos. Claramente, los principios básicos e irrenunciables en una red comunitaria definidos por Baig et al (2015) como “apertura de uso de la infraestructura y apertura de participación (construcción, operación y gestión)” (p.3) son transversales en este proyecto liderado por Network Bogotá y la JAC Villa del Río.

Una vez activado el suministro eléctrico para la red, los primeros servicios disponibles para sus beneficiarios fueron el circuito cerrado de televisión (CCTV) que se instaló en la primera etapa de despliegue de la red, con 7 cámaras de vigilancia alrededor del edificio de la JAC y un servidor web comunitario que contiene una página web a modo de presencia institucional del organismo local antes mencionado. Para finalizar la etapa también hace falta el despliegue de la emisora comunitaria, la instalación de Wikipedia offline y un servicio de telefonía IP básica.



Figura 3. Estado actual de la red comunitaria del barrio Villa del Río, con las dos etapas de despliegue.

Es importante recordar que el proceso de despliegue de la red comunitaria en el barrio Villa del Río aún se encuentra inconcluso, con dos etapas restantes que deben ser terminadas en 2018. Más aún, existe la posibilidad de extender la red comunitaria aquí mencionada a otros barrios vecinos del sector, hecho que permitiría beneficiar un mayor número de habitantes.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Esta experiencia en RILC Villa del Río, ha podido contar con la participación concreta de la comunidad en el desarrollo de la red. Los habitantes del sector han aportado en la estructuración financiera y técnica de manera participativa, en la toma de decisiones en cuanto a la ubicación de equipos, tiempos de despliegue y montos de inversión, lo que se convierte en un factor de éxito para el desarrollo de la red desde el “diseño crítico”, en el cual

se dan a conocer de manera concreta y tangible a los posibles beneficiarios del proyecto local las posibilidades y capacidades futuras de la red (Antoniadis et al, 2015). Este diseño crítico permite evocar en los ciudadanos todo aquello que podrían estar realizando y mejorando en el ámbito local gracias a la red comunitaria. Por consiguiente, se contó con vecinos del sector juntando y administrando el dinero necesario para la compra de equipamiento de red, realizando cotizaciones de precios, dirigiéndose a las tiendas de electrónica a comprar los recursos adecuados y subiendo a los techos de las casas a instalar las antenas inalámbricas.

Por otra parte, la participación local en la construcción de la red comunitaria es una manifestación de la soberanía digital, por cuanto los residentes del barrio Villa del Río administran los recursos disponibles desde un escenario actual donde servicios tecnológicos vitales son controlados por grandes operadores (Rivera, 2017). Como consecuencia de este ejercicio comunitario, los usuarios beneficiarios de la red también sugirieron soluciones técnicas alternativas a las concebidas por el equipo técnico de despliegue (Network Bogotá), como en el caso de una conexión eléctrica más eficiente y administrable para un nodo particular de la red, donde un residente sugirió hacer una instalación eléctrica intercambiable entre los vecinos; independiente de la ubicación fija e inamovible de uno de los nodos, la conexión eléctrica se podría “rotar” entre los vecinos para un consumo eléctrico más justo. Por tanto, la “participación abierta” propuesta por Baig et al (2015) y evidente en la red liderada por Network Bogotá y la JAC, invita a la apropiación total de la red, aumentando el sentido de pertenencia y responsabilidad por la misma, propiciando un recurso “procomún” (p.3). De igual forma, estas actitudes esperadas en torno al despliegue de red obedecen al cariz o tono de “hágalo usted mismo”, presente en la gran mayoría de proyectos de comunicaciones comunitarias. Para Antoniadis (2015), el “hágalo usted mismo” es una forma de empoderar a las personas en la construcción de recursos tecnológicos a la medida de las necesidades locales y personales y se basa en “el suministro de herramientas generales y metodologías que proveen la manera en que personas no expertas se

conviertan en diseñadores de sus propias tecnologías sin la intervención de investigadores”. (p. 5)

Acerca de los servicios de red comunitarios, estos son el vehículo o la manera de transformar situaciones locales. El aprovisionamiento de servicios comunitarios se hace a través del aljibe comunitario, más tangible y concreto que una nube comunitaria. La descentralización de servicios no se efectúa de manera tan dispersa como en una nube que se puede desplazar a la deriva; los servicios y aplicaciones de la red comunitaria son almacenados en servidores administrados por los propios usuarios “prosumidores” de la red. En el caso de la red de Villa del Río, el sistema de cámaras cuenta con un (1) DVR y un servidor web instalados en la JAC, mientras que cada calle beneficiada por el proyecto está estructurando financieramente sus propios DVR y servidores web de contenidos, es decir, sus propios aljibes de información.

También es importante mencionar algunos desciertos, ya que se encuentran casos donde algunos residentes del sector tienen dificultades en comprender que el trabajo comunitario no significa trabajo gratuito. Como afirma Rey-Moreno (2017), gracias al arraigo cultural de desconfianza presente por generaciones es difícil comprender a veces que un trabajo de infraestructura local puede darse de manera honesta, desinteresada y altruista. En consecuencia, establecer paralelismos entre la infraestructura física de una ciudad y la infraestructura de comunicaciones que sugiere Frankston (2016, abril) tiene ciertas desventajas, ya que pervive la duda entre algunos potenciales beneficiarios del sector si las inversiones requeridas en equipamiento de red tienen sobrecostos o márgenes de utilidad ocultos.

Por lo tanto, como recomendaciones, en la medida de lo posible, el éxito de una red comunitaria será mayor si esta se promociona a través de un organismo local de administración. Como lo describen Baig et al (2015), “las administraciones públicas son responsables de la regulación de las interacciones entre el despliegue y la operación de la red y los bienes públicos, tales como la ocupación de dominio público. Todos los participantes que extraen conectividad deben contribuir con infraestructura” (p. 4). Sin embargo, en el escena-

rio colombiano no se puede esperar a contar con el apoyo de la administración pública o que un organismo local de la magnitud que sea, reaccione ante la necesidad o no de proyectos de comunicaciones comunitarias, por ello, los residentes de un espacio geográfico cualquiera, pueden y deben organizarse para construir la red, y una vez esta se encuentre en operación, es posible contactar nuevamente al organismo público para que se integre en la red. El escenario más óptimo y deseado es la integración de todos y cada uno de los participantes de la comunidad, máxime cuando un organismo local puede aportar elementos de financiación y respaldo legal que de otra manera personas sin una existencia jurídica o de trayectoria pudiesen soportar.

En las etapas de socialización con las comunidades, sobre todo al momento de estructurar financieramente el proyecto es necesario incluir hasta los más mínimos costos, para evitar sorpresas al momento de instalar la red. Esto es requerido no solo por la falta de materiales que pueda darse, también es posible tener que cambiar equipamiento defectuoso o que no satisface las necesidades en el momento de su operación. En esta misma línea, se debe detallar minuciosamente qué puede y qué no puede hacer la red y la cantidad detallada de equipos, tanto para el despliegue actual como en expansiones futuras. Esto se hace con el ánimo de evitar desencuentros y dar a entender que la red es una unión de componentes, cada uno con tareas específicas a pesar de la existencia de equipos multiuso, como lo son los servidores web. La instalación de una red para mejorar la videovigilancia en un sector es de dos pasos, primero la instalación de la troncal o camino, y una segunda etapa es la instalación de las cámaras de seguridad y los equipos de registro de video o DVR.

El pedir consejo o palabra a otros proyectos de redes comunitarias alrededor del mundo, así como el tener como referentes otras experiencias previas, hace que el despliegue de una red en un país o ciudad sea más fácil. Estas comunidades están muy abiertas a la libre circulación de conocimiento e intercambio de saberes, por ejemplo, cómo se puede salvar una distancia de 1 kilómetro a través de dos puntos de acceso inalámbrico direcciona-

les, esto ahorrará tiempo, dinero y esfuerzo en un proyecto de esta naturaleza.

En síntesis, la instauración de una Red Inalámbrica Libre Comunitaria responde a los derechos económicos, sociales y culturales de la población (Esterhuysen, 2017; Burch, 2017), y es posible cuando se identifica la necesidad específica de sus potenciales usuarios. El logro de los objetivos de dicha red se consolidará gracias a la participación activa y comprometida de los potenciales destinatarios; para ello es necesario que los conocimientos y experiencia de quienes dominan la parte tecnológica se pongan a disposición de la comunidad después de un análisis de sus necesidades, situación referida por diversos autores

## AGRADECIMIENTOS

Deseo dar un reconocimiento especial a todos los profesionales que han aportado al desarrollo y materialización de los objetivos propuestos por Network Bogotá.

A los miembros de Network Bogotá, Lic. Oscar Fabian Prieto y Luis Miguel Sánchez quienes han dado todo de sí, sacrificando tiempo y esfuerzo para difundir a las Redes Comunitarias no solo desde una perspectiva técnica sino desde una perspectiva social y humana.

Al Ing. Erick Romero y Lic. Laura Barragán, miembros de la Junta de Acción Comunal del barrio Villa del Río (Bogotá) por creer en el proyecto Network Bogotá y ser la primera comunidad que abrió sus puertas para desarrollar Redes Inalámbricas Comunitarias.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antoniadis, P. (2016). Local networks for local interactions: Four reasons why and a way forward. *First Monday*, 21(12). Recuperado de: <https://doi.org/10.5210/fm.v21i12.7123>
- Antoniadis, P., Apostol, I., Gaved, M., Smyth, M., & Unteidig, A. (2015). DIY networking as a facilitator for interdisciplinary research on the hybrid city. Recuperado de: [http://nethood.org/publications/antoniadis\\_et\\_al\\_DIYnetworking\\_HybridCity2015.pdf](http://nethood.org/publications/antoniadis_et_al_DIYnetworking_HybridCity2015.pdf)
- Albarracín, J. (2008). Redes inalámbricas comunitarias. Recuperado de: [http://52.0.140.184/typo43/fileadmin/Revista\\_107/03.pdf](http://52.0.140.184/typo43/fileadmin/Revista_107/03.pdf)
- Baladrón, M. (2017). Redes comunitarias para la inclusión social y digital. *Revista FIBRA, Tecnologías de la comunicación*, abril n.14. Recuperado de: <http://papel.revistafibra.info/redes-comunitarias-la-inclusion-social-digital>
- Baig, R., Roca, R., Freitag, F., & Navarro, L. (2015). *guifi.net*, una infraestructura de red procomún gestionada de forma colectiva. Recuperado de: <http://people.ac.upc.edu/leandro/pubs/crowds-guifi-es.pdf>
- Bebea, I. (2015). *Alfabetización Digital Crítica*. Publicación online del proyecto. Ondula. Recuperado de: <https://www.comunicacionabierta.net/wp-content/uploads/2016/03/alfabetizacion-digital-critica-version-web-72ppp.pdf>
- Britos, J., Vargas, L., Arias, S., Menzaque, F., Chalave, S., Echániz, N., & Moreno, A. (2016, mayo). Evaluación del Enrutamiento y Acceso al Medio en Redes Mesh Auto-Configurables. En XVIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2016, Entre Ríos, Argentina). Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10915/52800>
- Burch, S. (2017). Internet y DDHH. *América Latina en Movimiento*, año 41, 1; Segunda época, número "Internet y derechos económicos, sociales y culturales".
- Cepeda, M. (2014) *Diseño e implementación de una red Mesh como alternativa de solución para redes comunitarias o rurales*. (Tesis de grado) Facultad de Ingeniería, Universidad Libre, Colombia. Recuperado de: <http://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/8422/Proyecto%20de%20Grado%20Redes%20Mesh%20V3.pdf?sequence=1>
- Chamorro, L., y Pietrosevoli, E. (2008). *Redes inalámbricas para el desarrollo en América Latina y el Caribe*. APC. Recuperado de: [https://www.apc.org/sites/default/files/APC\\_ReddesInalambricasParaElDesarrolloLAC\\_20081223.pdf](https://www.apc.org/sites/default/files/APC_ReddesInalambricasParaElDesarrolloLAC_20081223.pdf)
- Congreso de Colombia. (2009). Ley 1341 de 2009. Bogotá: Ministerio TIC. Recuperado de [https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3707\\_documento.pdf](https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3707_documento.pdf)
- Esterhuysen, A. (2017). ¿Por qué enfocarnos en los derechos económicos, sociales y culturales? *América Latina en Movimiento*, año 41 2-5; Segunda época, número "Internet y derechos económicos, sociales y culturales".
- Forero, N. (2012). *Análisis De La Incidencia de la Televisión Comunitaria en Colombia en la conformación de espacios de participación ciudadana durante el periodo de*

1995 – 2010 (Tesis de pregrado) (pp. 10-14). Recuperado de: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4204/1015417825-2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Frankston, B. (2016). *Infrastructure for a Connected World* (p. 1). Recuperado de: <http://rmf.vc/InfrastructureConnected?pdf=t>

Frankston, B. (2016, abril). *The Internet as our new infrastructure*. Artículo presentado en la Conferencia Internacional sobre Conectividad Sostenible, Río de Janeiro, Brasil. Resumen recuperado de: <http://rmf.vc/TalkInternetAsInfrastructure?pdf=t>

Gordillo, W. (2013) *Redes Libres- Enlaces digitales con sentido social*. ENGI. Revista electrónica de la Facultad de Ingeniería, 2 (1), 11-13. Recuperado de: [http://revistas\\_electronicas.unicundi.edu.co/index.php/Revistas\\_electronicas/article/view/71/pdf\\_12](http://revistas_electronicas.unicundi.edu.co/index.php/Revistas_electronicas/article/view/71/pdf_12)

González, B.; Otero, E. y Vecino, R. (2011). *Wifi comunitaria para la distribución social del conocimiento: el caso de la Isla de La Juventud, Cuba*. XV congreso de Investigación en Ciencias Administrativas, Universidad Veracruzana, Veracruz, México. Recuperado de: [http://acacia.org.mx/busqueda/pdf/02\\_24\\_Wifi\\_Comunitaria.pdf](http://acacia.org.mx/busqueda/pdf/02_24_Wifi_Comunitaria.pdf)

Internet Society. (2016). *Global Internet Report 2016* (p. 32). Internet Society. Recuperado de: [https://www.internetsociety.org/globalinternetreport/2016/wp-content/uploads/2016/11/ISOC\\_GIR\\_2016-v1.pdf](https://www.internetsociety.org/globalinternetreport/2016/wp-content/uploads/2016/11/ISOC_GIR_2016-v1.pdf)

Kende, M. (2016, enero 23). *Why is internet growth slowing down?* [Weblog post] Recuperado de: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/why-is-internet-growth-slowing-down/>

Kos, Jernej & Milutinović, Mitar & Čehovin, Luka. (2015). *nodewatcher: A Substrate for Growing Your own Community Network*. *Computer Networks*, 93, 2. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2015.09.021>

Librerouter. (2016). *Librerouter*. Recuperado de: [https://librerouter.org/media/uploads/frida2016\\_librerouter\\_proposal.pdf](https://librerouter.org/media/uploads/frida2016_librerouter_proposal.pdf)

Luzardo, W. (2016). *Propuesta de diseño de una red inalámbrica comunitaria libre mediante una red de malla (Mesh) para el desarrollo y comunicación digital de la parroquia rural Membrillar del Cantón Jipijapa Provincia de Manabí*. (Trabajo de titulación) Facultad de Ingeniería Industrial Universidad de Guayaquil, Ecuador. Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/20559/1/LUZARDO%20REYES%20WALTER%20JOS%C3%89.pdf>

Pedraza, L., Gómez, C., y Mancilla Gaona, G. (2014). *Red Inalámbrica de uso libre*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Recuperado de [http://www.propiedadpublica.com.co/v2\\_base/file\\_downloader.php?id\\_file=1351-m21-7c08aabb93a26fb3f74af2a88dcde353](http://www.propiedadpublica.com.co/v2_base/file_downloader.php?id_file=1351-m21-7c08aabb93a26fb3f74af2a88dcde353)

qMp. (2017). *Inicio - qMp*. *Qmp.cat*. Recuperado de <http://qmp.cat/Inicio>

Rey-Moreno, C. (2017). *Supporting the Creation and Scalability of Affordable Access Solutions: Understanding*

*Community Networks in Africa*. Internet Society. Recuperado de: [https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/08/CommunityNetworkingAfrica\\_report\\_May2017\\_1.pdf](https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/08/CommunityNetworkingAfrica_report_May2017_1.pdf)

Rivera, C. (2017). *Elaboración de un concepto de soberanía digital en base al estudio de los casos de Julian Assange y Edward Snowden* (Tesis de maestría) (pp. 68-69). Quito: Instituto de Altos Estudios Nacionales. Recuperado de: <http://repositorio.iaen.edu.ec/bitstream/24000/4622/1/TESIS%20DE%20MAESTRIA%20EN%20RELACIONES%20INTERNACIONALES.%20CARLOS%20RIVERA.pdf>

San Miguel Pérez, E. (2017). *Diseño del nodo de conexión a Internet de la red Guifi-Elx* (Tesis de pregrado) (p.7). Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10045/67808>

Vega, D., Cerda-Alabern, L., Navarro, L., & Meseguer, R. (2012, octubre). *Topology patterns of a community network: Guifi. net*. In *Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications (WiMob), 2012 IEEE 8th International Conference on* (pp. 612-619). IEEE. Recuperado de: <http://dsg.ac.upc.edu/sites/default/files/1569633605.pdf>