

**Red Comunitaria de Comunicaciones con Altoparlantes en el Norte del Cauca,
Colombia**

Documento de informe de avances en el proyecto a partir del apoyo recibido por parte del Registro de Direcciones de Internet de América Latina y Caribe - LANIC en su convocatoria "Lideres 2.0" de 2021

Cauca, Colombia
2021

Expreso mis más sinceros agradecimientos a LANIC, quienes con su financiación y guía fueron esenciales para que pudiera desarrollar imprescindibles ejercicios en el desarrollo del presente proyecto.

Descargo de responsabilidad:

Los puntos de vista y opiniones expresados en este informe/video/etc son los del autor(es) y no reflejan necesariamente la política o posición oficial de LACNIC.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO	3
TÍTULO DEL PROYECTO	3
ORGANIZACIÓN EN LA QUE IMPLEMENTAN EL PROYECTO	3
BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
RESULTADOS Y AVANCES	4
FORMULACIÓN DEL PROYECTO	4
DURACIÓN PREVISTA DEL PROYECTO	4
JUSTIFICACIÓN	4
OBJETIVOS	5
BENEFICIARIOS	6
ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DEL PROYECTO	6
BARRERAS REGLAMENTARIAS	8
USO DE TECNOLOGÍAS LIBRES Y DE CÓDIGO ABIERTO	8
IMPACTOS POR EL COVID-19	8
CAPACIDAD DISPONIBLE Y ASOCIACIONES	9
RELEVANCIA PARA EL MOVIMIENTO DE REDES COMUNITARIAS	9
SOSTENIBILIDAD Y CONTRIBUCIÓN AL TRABAJO DE LA ORGANIZACIÓN	9
MITIGACIÓN DE RIESGOS	10
PRESUPUESTO	11
METODOLOGÍA	11
ACTIVIDADES REALIZADAS	12
ANEXOS	17
ANEXO 1 - Consideraciones de seguridad para el diseño y montaje de la Torre Atirantada “La Juliana”	17
ANEXO 2 - Documento de Vigilancia Tecnológica	21

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

TÍTULO DEL PROYECTO

Red Comunitaria de Comunicaciones con Altoparlantes en el Norte del Cauca, Colombia

ORGANIZACIÓN EN LA QUE IMPLEMENTAN EL PROYECTO

Proceso de Comunidades Negras - PCN

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto pretende fortalecer los mecanismos de protección de la vida y el territorio dentro de un Refugio Humanitario, a través de un sistema de comunicación comunitaria altoparlante utilizando dispositivos IoT, concretamente Raspberry Pi (el cual es un ordenador de placa reducida de bajo costo desarrollado en el Reino Unido por la Raspberry Pi Foundation, con el objetivo de poner en manos de las personas de todo el mundo el poder de la informática y la creación digital¹) fortaleciendo los nodos ya instalados entre la Finca la Trinidad y la Finca el Barrancón, vereda Lomitas y ampliar dicha red a dos puntos de la vereda La Balsa, que permita crear una red comunicativa libre y abierta.

Esta red estará dentro de los territorios de las comunidades negras del Norte del Cauca, haciendo parte integral del proyecto comunicativo Radio Renacientes del Proceso de Comunidades Negras en Colombia - PCN. La Red se conectará a los medios de difusión actuales que hacen parte de la estrategia de comunicaciones del PCN (digitales, tales como la página www.renacientes.net y la radio online www.renacientes.org que reproduce contenido de radio via streaming, Instagram, facebook, entre otros) con las dinámicas locales de comunicación de las comunidades negras en zonas rurales en condición de desplazamiento del Consejo Comunitario Afro - renacer del Micay (analógicas, tales como la comunicación altoparlante, el voz a voz, entre otras), las cuales se desarrollan al interior del Refugio Humanitario ubicado en el Consejo Comunitario de Cuenca Cauca y Microcuenca de los Ríos Teta y Mazamorrero en el Norte del Cauca, Colombia, mientras se generan las condiciones seguras y de dignidad para el retorno al territorio.

El proyecto desarrollará un proceso de formación en comunicación comunitaria para los habitantes del Refugio Humanitario, así mismo el sistema de comunicación de Altoparlantes permitirá soportar las bases para un proceso radial comunitario, fortalecer los mecanismos de prevención y protección (alertas) y contribuir al mantenimiento del tejido social de las comunidades que habiten el Refugio Humanitario desde el área de comunicaciones.

RESULTADOS Y AVANCES

A la fecha, esta iniciativa ha logrado, a partir de la presente formulación, los siguientes avances y proyecciones:

¹ https://es.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi

FORMULACIÓN DEL PROYECTO

DURACIÓN PREVISTA DEL PROYECTO

12 Meses

JUSTIFICACIÓN

El Departamento del Cauca se caracteriza por su diversidad étnica, poblado por comunidades negras e indígenas, organizadas en consejos comunitarios de comunidades negras y resguardos indígenas. Esta zona se reconoce por ser un territorio de gran riqueza biológica y cultural, sin embargo, históricamente ha estado en disputa por diversos grupos armados que operan en medio de las comunidades, generando afectaciones y violencia sobre la población civil. En la costa caucana, comunidades pertenecientes al Consejo Comunitario Afro Renacer del Micay, han sido afectadas por causa del fuego cruzado debido a la disputa territorial entre actores armados y desde el año pasado, gran parte de esta comunidad está en condición de desplazamiento, requiriendo de atención inmediata y la instalación de un Refugio Humanitario como medida de protección urgente.

El presente proyecto hace uso de tecnologías de altoparlantes soportadas en Internet de las Cosas para ampliar la cobertura de comunicación de la red Radio Renacientes, así como la implementación de un modelo de autoprotección y defensa del territorio que usa tecnologías de comunicación basadas en las características propias del mismo, sus ecosistemas y habitantes. De esta forma, se busca desarrollar un sistema propio que genere nuevas formas de usar eficientemente las diferentes partes del espectro radioeléctrico para la comunicación. Así mismo, a través de un proceso de formación se espera fomentar de manera activa la diversidad de contenidos para ser compartidos, con el fin de que se fortalezca la resiliencia de la comunidad desde la perspectiva de justicia social y ambiental para la población afectada por hechos de violencia.

La Red Comunitaria de Comunicaciones con Altoparlantes en el Norte del Cauca permitirá que las comunidades tengan mejor acceso a la comunicación y que por medio de un sistema de altoparlantes se permita configurar una propuesta para la construcción de una herramienta comunicativa de carácter comunitario local, para el soporte a la gestión territorial, organizar y articular acciones estratégicas que tengan incidencia en la intervención institucional y contribuyan a fortalecer capacidades en la comunidad.

Por otro lado se busca contribuir y brindar alternativas para superar las brechas de des-atención y buscando promover el desarrollo de mecanismos de comunicación, monitoreo en medio de la pandemia; y buscando conectar territorios y comunidades presentamos el diseño de un “Sistema Comunitario de Difusión Sonora”.

OBJETIVOS

- Fortalecer los mecanismos y estrategias para la protección y salvaguarda de los derechos y la vida de las comunidades en el territorio a través de un sistema de comunicación comunitaria altoparlante centrada en las comunidades negras en

condición de desplazamiento situadas en Refugio Humanitario ubicado el Norte del Cauca, Colombia.

- Ampliar la red de altoparlantes en el territorio por medio de la construcción de una estructura en Guadua (*Guadua angustifolia*) para la repetición y producción de contenidos .

- Promover espacios de formación al interior y hacia afuera del PCN en torno al uso de tecnologías que permitan profundizar la vida social y democrática para defensa de sus derechos y los de sus territorios ancestrales, fortaleciendo así organizativa y políticamente la organización social del PCN.

BENEFICIARIOS

Comunidades negras en Colombia afectadas por la vulneración de sus derechos en el norte del departamento del Cauca y comunidades vecinas de las fincas Barrancón y La Trinidad, vereda Lomitas y el corregimiento de La Balsa, en el municipio de Buenos Aires - Cauca y de manera directa el consejo comunitario de Afro Renacer del Micay en condición de desplazamiento y que se reubicará sobre los terrenos del Consejo comunitario de Cuenca Cauca y microcuencas de los ríos Teta y Mazamorrero. quienes se beneficiaran de estos mecanismos de comunicación comunitaria de altoparlantes buscando conectar territorios y comunidades.

ACTIVIDADES Y PRODUCTOS DEL PROYECTO

Actividad	Fecha inicial	Fecha final	Resultado
Actividad 1: Creación del comité técnico del proyecto y contratación de personal	01 de Octubre de 2021	15 de Octubre de 2021	Comité técnico del proyecto creado con por lo menos 5 integrantes
Actividad 2: Definición del contexto de operación de la red de altoparlantes	16 de Octubre de 2021	16 de Octubre de 2021	Narración colectiva con el propósito de dar cuenta de toda la riqueza del territorio humanitario y el tejido de relaciones que lo componen mediante historias, mapas, dibujos, representaciones teatrales o cualquier otra forma que las personas encuentren para expresar y plasmar su historia en un taller participativo.
Actividad 3: Análisis de la tecnología a desarrollar mediante	20 de Octubre de 2021	20 de Octubre de 2021	Documento de vigilancia tecnológica en torno a la comunicación mediante altoparlantes para

ejercicio de taller comunitario			comunidades en situación de emergencia
Actividad 4: Definición de la estrategia de comunicación	21 de Octubre de 2021	21 de Octubre de 2021	Plan de creación de capacidades
Actividad 5: Socialización y capacitación en relación a la estrategia de comunicación definida	22 de Octubre de 2021	01 de Noviembre de 2021	Comité de comunicaciones capacitado para la operación de la red de altoparlantes
Actividad 6: Diseño participativo de nuevos nodos para la red	01 de Diciembre de 2021	01 de Enero de 2022	Mapa de red de altoparlantes con definición de ubicaciones, roles e interfaces de acceso y uso
Actividad 7: Diseño participativo de los servicios prestados desde la estructura central de comunicaciones	01 de Enero de 2022	18 de Enero de 2022	Planos de construcción y manuales de operación de la torre central de comunicaciones en guadua
Actividad 8: Construcción de la estructura central de repetición y difusión de contenidos	20 de Enero de 2022	20 de Abril de 2022	Estructura en guadua construida
Actividad 9: Conexión física y lógica de dispositivos de red y altoparlantes	24 de Abril de 2022	01 de Junio de 2022	Pruebas de conexión y funcionamiento del sistema
Actividad 10: Taller de socialización y reflexión en torno al uso del sistema	03 de Junio de 2022	07 de Junio de 2022	Documento de prospectiva de la red comunitaria de altoparlantes del norte del Cauca
Actividad 11: Documentación de la experiencia	07 de Junio de 2022	25 de Julio de 2022	Cartilla documental de la experiencia de construcción de la torre y ampliación del sistema de comunicaciones altoparlante
Actividad 12: Capacitaciones a la comunidad en general sobre el uso y apropiación del sistema de comunicaciones altoparlante	28 de Julio de 2022	31 de Septiembre de 2022	2 capacitaciones mensuales en temas de comunicación para contextos humanitarios y de emergencia social.

COMPONENTE DIFERENCIAL Y DE GÉNERO:

Durante años se han venido adelantando procesos desde las comunidades alrededor del sentido de la defensa por la vida, el cuidado del territorio y la auto-sostenibilidad como un principio vital. Para el pueblo negro en el Norte del Cauca el territorio es la vida, se ha caracterizado por su biodiversidad y ha generado una lucha como comunidad en contra de la minería, los monocultivos y los cultivos de uso ilícito, en buena medida las dinámicas organizativas están basadas en la defensa y protección del territorio como fuente de vida.

Las comunidades negras trabajan de manera colectiva contribuyendo al desarrollo y la sostenibilidad del territorio, un ente fundamental dentro de la organización y que vela por la seguridad y el cuidado del territorio es la Guardia cimarrona, quien es la encargada de realizar controles territoriales, cuidar los bienes de las personas que viven alrededor de los consejos comunitarios.

Los procesos organizativos de las mujeres dentro del proceso de comunidades negras PCN son muy fuertes, en su mayoría su mayor los procesos organizativos son liderados dentro del territorio por mujeres y dentro de la Red de Altoparlantes, se tiene proyectado dar alcance para que uno de los puntos de la red llegue hasta la vereda La Balsa articulando desde allí con la Asociación de Mujeres del Norte del Cauca (ASOM), además, en el proyecto están vinculadas las mujeres de la Guardia Cimarrona encargándose de los procesos de formación y apropiación del uso de la Red Comunitaria de Altoparlantes vinculando a niños y niñas en el proceso de construcción de contenidos de difusión sonora.

BARRERAS REGLAMENTARIAS

La Resolución 627 del año 2006 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental en Colombia. La anterior, no sostiene que no es posible para el Sector D de zonas Suburbanas y Urbanas superar los 55 dB en el día y 50 dB en la noche. Además, la red de comunicación con altoparlantes opera sobre las bandas libres de Wi-Fi de 2.4 y 5 Ghz, las cuales son declaradas como bandas de libre uso y acceso según la International Telecommunication Union.

USO DE TECNOLOGÍAS LIBRES Y DE CÓDIGO ABIERTO

El proyecto busca fomentar el uso de tecnologías libres a dos niveles, en primer lugar a nivel técnico, se usarán dispositivos raspberry pi para la creación de la red de comunicación por altoparlantes, lo que permitirá que el corazón de la infraestructura, es decir, tanto el hardware como el software sea de tipo FLOSS. En un segundo nivel, la educación alrededor de tecnologías y licencias libres para los contenidos desarrollados y compartidos a través de esta red, es fundamental. Lo anterior, con el objetivo de ampliar la concepción de lo libre, no solo por cuanto el desarrollo de tecnologías libres es imprescindible para la dinamización de bienes comunes tecnológicos, sino porque es necesario pensar en el conocimiento de las comunidades como bienes comunes.

IMPACTOS POR EL COVID-19

Esta propuesta responderá a la Pandemia COVID-19 de la siguiente manera: en primer lugar comunicando de manera oportuna elementos de salud pública de interés para la comunidad. En segundo sentido, serán elementos o procesos de organización comunitaria para afrontar la crisis social y ambiental presente en el país. Y finalmente, a través de la generación de contenidos situados de respuestas de base comunitaria para enfrentar la pandemia desde las comunidades.

CAPACIDAD DISPONIBLE Y ASOCIACIONES

El Proceso de Comunidades Negras PCN a través de sus estrategias de articulación, comunicación y planificación conjunta para el desarrollo de planes de vida de los consejos Comunitarios, por lo cual se conocen las realidades que existen en el territorio, pese a las dificultades que se presentan de orden público y conflicto armado ha apostado a la gestión de recursos para ayudar a la gestión y desarrollo de proyectos que redundan en el bienestar de las comunidades en diferentes temáticas como son las actividades de protección, soberanía alimentaria de los pueblos y actualmente se desarrollan estrategias de defensa y goce de derechos en el contexto actual de reactivación de las violencias y la implementación del Capítulo Étnico del Acuerdo de Paz con comunidades negras, afrocolombianas raizal y palenquera (NARP).

También se apoya el Fortalecimiento organizacional, creando equipos de trabajo con experiencia en las áreas de: desarrollo, buen vivir, conflicto, procesos de paz y postconflicto; prevención, asistencia y seguimiento de situaciones de riesgo; asistencia y apoyo a situaciones legales relacionadas con la vulneración de derechos. Realizando capacitaciones para los miembros de los equipos de comunicación del PCN para enriquecer su comprensión y análisis de los problemas raciales y su impacto en las personas y las comunidades.

En este momento el PCN se encuentra impulsando el desarrollo de sistemas altoparlantes comunitarios, en Timbiquí y la cuenca del río Yurumanguí.

RELEVANCIA PARA EL MOVIMIENTO DE REDES COMUNITARIAS

Al tratarse ésta de una iniciativa que hace uso de tecnologías de bajo costo y libre acceso, nuestra red permitirá dar a conocer una forma viable para comunidades en riesgo y otras comunidades que utilizan las NC como forma de acceso libre y oportuno a la información en salvaguarda y protección de sus territorios y libertades en distintos escenarios afectados por el conflicto social tanto en Colombia, como en Latinoamérica.

De esta manera se buscará impactar en la superación de las brechas digitales existentes mediante un proyecto en el que la toma de decisiones y la operación de la red de altoparlantes se ejecutan por la propia comunidad, ofreciendo opciones funcionales para el desarrollo sostenible de la conectividad en zonas apartadas y de alto impacto del conflicto interno del país.

SOSTENIBILIDAD Y CONTRIBUCIÓN AL TRABAJO DE LA ORGANIZACIÓN

El proceso de Comunidades Negras PCN, durante más de 27 años de trabajo organizativo por la dignificación y los derechos del pueblo negro, ha basado su labor bajo principios e instancias organizativas territoriales a través de palenques, para el caso del norte del Cauca, el “Palenque Alto Cauca” quien con el desarrollo de la Red de Comunitaria de altoparlantes se vera fortalecido.

En la última Asamblea Nacional del Proceso de Comunidades Negras, desarrollada en la ciudad de Buenaventura en el año 2017 denominada “*No es equivocado volver a aquello que hemos olvidado*” orientó consolidar un equipo de comunicaciones a nivel nacional y articularlo al impulso de equipos de comunicación territoriales, entendiendo que hay nuevos tiempos y nuevas formas de hacer y resistir en la lucha, y que la comunicación comunitaria constituye una estrategia y sus productos herramientas de protección y defensa de la vida.

Desde esta iniciativa se contribuye a reafirmar el compromiso de ésta asamblea de asumir desde el área de comunicación, la defensa de los derechos ancestrales territoriales, colectivos y humanos de las comunidades negras, al fortalecimiento de la identidad cultural, la defensa de los bienes naturales, la lucha contra el racismo y la búsqueda de la paz.

MITIGACIÓN DE RIESGOS

Es de reconocer que el presente proyecto deberá mitigar los riesgos que podrían impedir que el mismo se desarrolle con éxito, en primer lugar, a nivel del conflicto armado, con la posibilidad de la generación de hecho de revictimización, con lo cual un acompañamiento integral es preciso. A nivel social, el diseño y la implementación pertinente de una estrategia de formación y apropiación en conjunto con la población es crucial. Para esto, se tendrán en cuenta los procesos educativos previos llevados a cabo en otras regiones del departamento del Cauca, acompañados por protocolos de bioseguridad en el marco de la Pandemia de Covid-19.

En segundo lugar, la construcción de un espacio de difusión de contenidos con Guardia propone una serie de retos para su sostenibilidad. Para esto, se ha generado una revisión de experiencias en otros contextos, particularmente Brasil. Finalmente, en cuanto al tercer riesgo, es el técnico, por el funcionamiento de la red y la falta de claridad de la normativa de conectividad de última milla, para enfrentar dicho obstáculo se ha creado una guía técnica para el funcionamiento a nivel de prototipo en dos contextos Timbiquí y Yurumanguí en la costa Pacífica. Con lo cual se espera que sirva de documentación para la generación de la red comunitaria de difusión sonora en el norte del Cauca.

OBSTÁCULO O RIESGO	DESCRIPCIÓN	ACCIONES DE MITIGACIÓN
---------------------------	--------------------	-------------------------------

Conflicto armado	Revictimización. Solución de problemas de seguridad humana.	Acompañamiento nacional e internacional
COVID-19	Aumento de la morbilidad y la mortalidad.	Protocolos de bioseguridad
Falta de claridad de las regulaciones de "conectividad de última milla".	Problemas de operación	Guía técnica para el diseño de la operación.

PRESUPUESTO

La estructura financiera propuesta para el proyecto se adjunta en el archivo "Presupuesto.pdf". Adicional a ella, el proyecto espera contar con apoyo adicional por parte de todas las partes involucradas en temas de promoción, difusión y reconocimiento social y político de las comunidades beneficiarias así como de los productos del presente proyecto, con el fin de vincular a más largo plazo las acciones misionales tanto de las entidades financiadoras como de las comunidades mismas en pro de su bienestar y permanencia en los territorios. Así mismo, se espera apoyo en el intercambio de experiencias exitosas en cuanto al uso de las tecnologías de comunicación en procesos de empoderamiento y fortalecimiento de autonomías.

METODOLOGÍA

En el proyecto se busca desarrollar un proceso de reflexión colectiva para el diseño e implementación de las estrategias de comunicación. Para su identificación y puesta en marcha, se toma como referencia la metodología desarrollada por (Parra, Daniela & Baca Feldman, Carlos, 2020) "¿Y si repensamos las tecnologías para la comunicación? Propuestas metodológicas para diseñar e implementar proyectos de comunicación comunitaria". La cual parte del territorio de vida, identidad, necesidades y sueños de cada comunidad, para ello, se plantea considerar además de los tres elementos fundamentales para el desarrollo del proyecto que propone (Kim I. Mallalieu y Sean Roche, 2007): Modos de vida, Tipos de usuarios y Entorno Físico. también el Entorno Social Político y Cultural.

EL SUELO QUE PISAMOS



Es así como se plantea el desarrollo de 7 momentos en los que nos preguntamos y desarrollamos las siguientes actividades:

- A. ¿Qué nos está pasando?
 - a. Definición del contexto de operación de la red de altoparlantes
- B. ¿Qué soñamos para nuestra comunidad?
 - a. Análisis de la tecnología a desarrollar mediante ejercicio de taller comunitario
- C. ¿Cuál será nuestra estrategia de comunicación?
 - a. Definición de la estrategia de comunicación
 - b. Socialización y capacitación en relación a la estrategia de comunicación definida
- D. ¿Cuál es el proyecto(s) que nos permitirá desarrollar la estrategia?
 - a. Diseño participativo de nuevos nodos para la red
 - b. Diseño participativo de los servicios prestados desde la estructura central de comunicaciones
- E. Aplicación/Implementación
 - a. Construcción de la estructura central de repetición y difusión de contenidos
 - b. Conexión física y lógica de dispositivos de red y altoparlantes
 - c. Taller de socialización y reflexión en torno al uso del sistema
- F. Logro/Celebración
- G. Reflexión/Evaluación
 - a. Documentación de la experiencia
 - b. Capacitaciones a la comunidad en general sobre el uso y apropiación del sistema de comunicaciones altoparlante
- H. Volver a definir y preguntarse sobre el Territorio de vida que se habita

ACTIVIDADES REALIZADAS

1.1. Realizar el muestreo completo para análisis de suelo el cual está a cargo de la empresa Geofísica S.A.S



GEOFISICA SAS.
Calidad que Expresa Confianza
Laboratorio de Suelos, Materiales, Concreto y Pavimentos
NIT. 900.224.884-0



SC-CER290646

COTIZACIÓN DE SERVICIOS ESTUDIO DE SUELOS		FGS-12			
		Versión 02			
		Página 1 de 2			
FECHA:	miércoles, 01 de septiembre de 2021	HORA:	06:05 p. m.	COTIZACIÓN No.	397
CLIENTE:	Julian La Torre	NIT o C.C.:	N.S		
SOLICITANTE:	Juan Felipe de La Torre	TEL / CEL :	3005154964		
CORREO ELECTRÓNICO:	N.S				
DIRECCIÓN CORRESPONDENCIA:	N.S				
OBRA O PROYECTO:	Construcción de una (1) torre de seis (6) pisos en guadua y viviendas escalonadas				
LOCALIZACIÓN DE OBRA:	Municipio de Santander de Quilichao, en el Departamento del Cauca				
CONTRATISTA:	N.A	INTERVENTOR:	N.A		

De acuerdo a su amable solicitud, Geofísica SAS, tiene el gusto de realizar la siguiente cotización:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	V/R UNITARIO	V/R TOTAL
1232	Estudio de suelos PRELIMINAR A PERCUSIÓN: Dos (18) sondeos hasta 18 metros, dos (2) sondeos hasta 9 metros, dos (2) consolidaciones, dos (2) cortes directos, incluye ensayos rutinarios de laboratorio (Granulometría, Humedades Naturales, Limite de consistencia, Limite de contracción, Gravedad Especifica, Compresión inconfiada), análisis de ingeniería, transporte y viáticos.	1	\$ 10.500.000	\$ 10.500.000
SUBTOTAL				\$ 10.500.000
IVA				\$ 1.995.000
TOTAL				\$ 12.495.000

www.geofisica.com.co

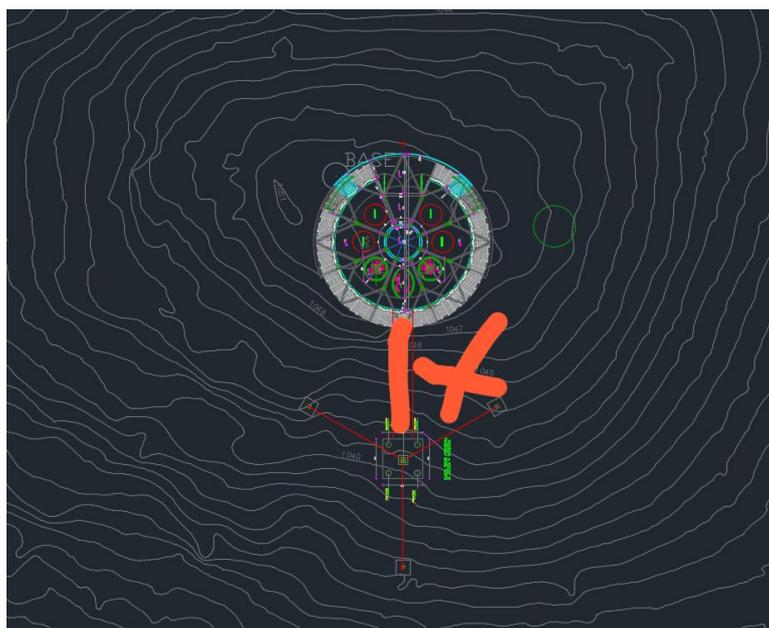
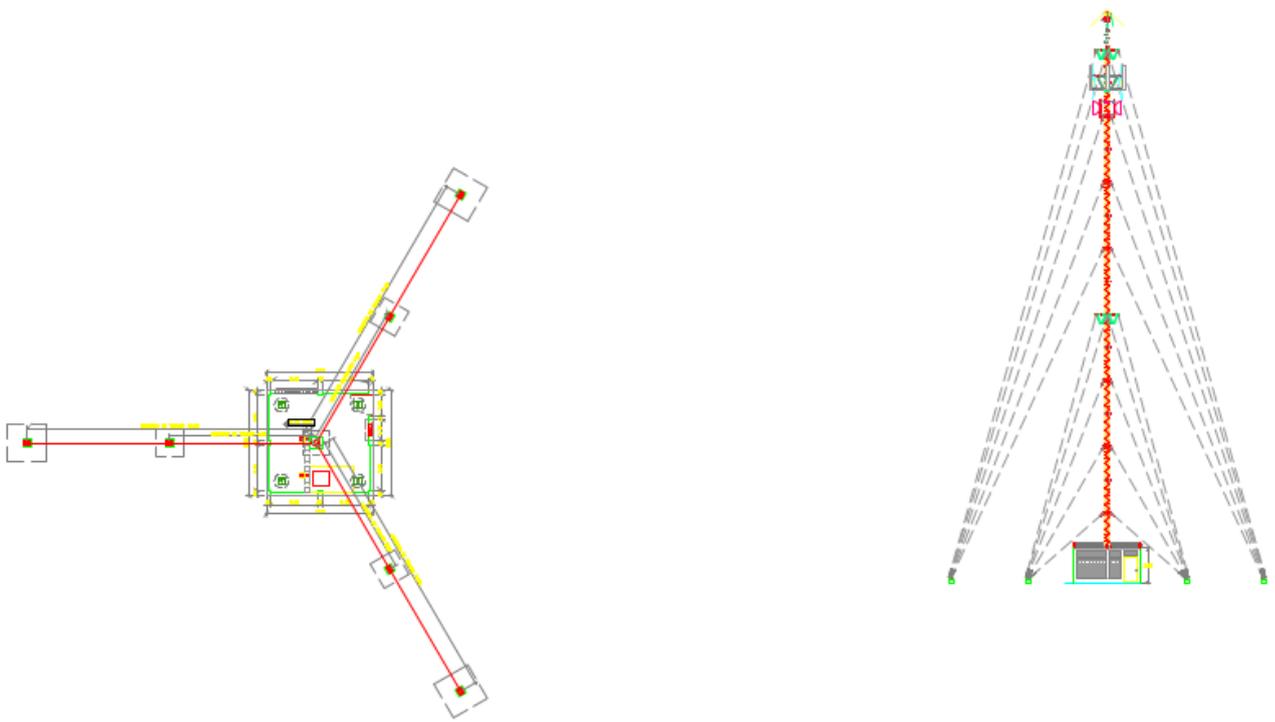
El inicio de este análisis de suelos ha contribuido en gran manera a dimensionar el alcance del proyecto, el cual se encuentra reflexionando sobre nuevas posibilidades arquitectónicas para un mayor alcance y satisfacción de las necesidades identificadas en el análisis de contexto.

1.2. Realizar 2 viajes de reconocimiento de campo por parte del ingeniero Julian Latorre y del arquitecto Francisco Pinzón.



Estas visitas han sido fundamentales para la formulación de los instrumentos y desarrollos planteados para el proyecto, permitiendo realizar un acompañamiento vivencial de las dinámicas territoriales sobre las cuales se incide con la formulación del proyecto así como para repensar el ejercicio de transferencia tecnológica con la comunidad y la definición participativa de la estrategia de comunicación.

1.3. Se han realizado planos de construcción y montaje de la torre de telecomunicaciones requerida.

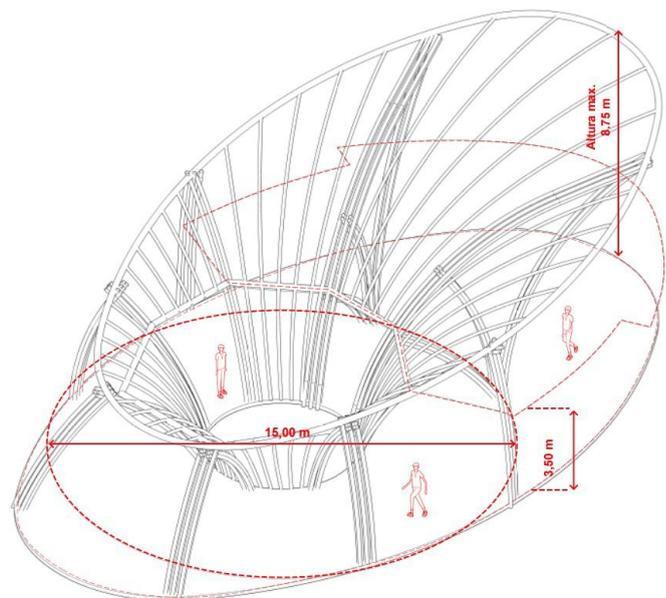
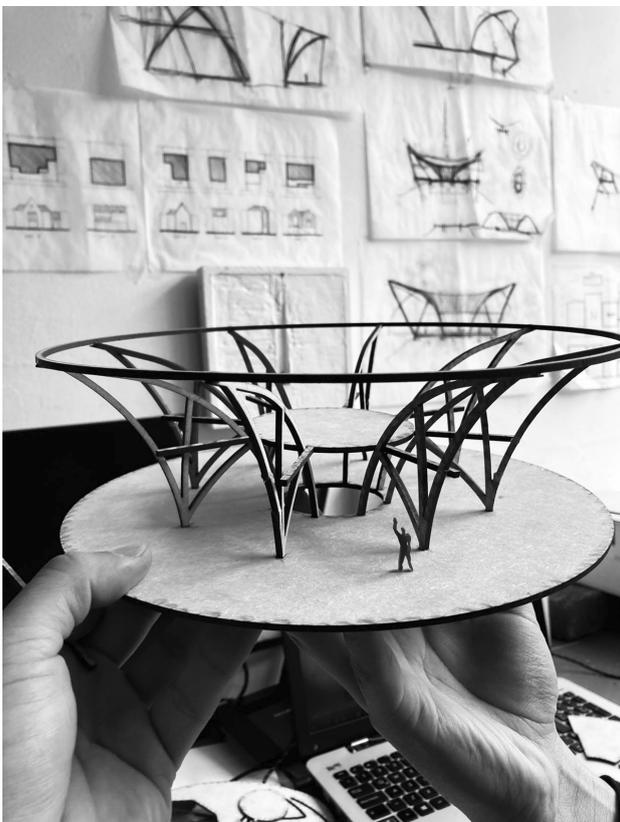


Mediante este ejercicio ha sido posible visionar tanto las oportunidades como los retos que supondrá la implementación de una estructura de gran envergadura en el territorio, se ha identificado por ejemplo la posibilidad de usarla como un hito geográfico que de lugar a un proceso identitario en torno a la misma por la gran visibilidad que genera en el territorio, así mismo, ha sido considerada como un posible punto de avistamiento y vigilancia comunitaria, entre otras posibilidades mencionadas por la comunidad. Esto en concreto ha abierto lugar al análisis de las tecnologías (digitales y no digitales) que se implementarán mediante el proyecto. Finalmente es de destacar que también se prevé la mitigación de impactos generados en el paisaje y el entorno social.

1.4. Se ha realizado un documento técnico de consideraciones relacionadas con el montaje e instalación de la torre de comunicaciones. (Adjunto en formato PDF)

Este documento ha permitido no sólo guiar el proceso de diseño y actual construcción de la torre en términos de la formulación del proyecto sino que también ha permitido generar una discusión al interior del equipo de trabajo del mismo con el fin de aclarar la normatividad vigente y las condiciones que aseguren la integridad física de las estructuras planteadas en el diseño participativo como también la integridad de las personas que habitarán estos espacios constituyentes del referido refugio humanitario.

1.5. Se ha realizado un boceto y maqueta de las construcciones circundantes a la torre de telecomunicaciones



A través de este ejercicio se han iniciado los procesos de socialización y capacitación en relación no solo a la estrategia de comunicación definida sino también a la estrategia de

salvaguarda del territorio y la vida, se ha discutido ampliamente sobre los usos y capacidades que permitiría el espacio así como las necesidades que pueden ser satisfechas con su instalación.

1.6. Se ha iniciado un documento de vigilancia tecnológica sobre los temas relacionados con el proyecto. (ANEXO 2)

Se espera que este documento pueda guiar el ejercicio de diseño participativo de nuevos nodos para la red, así como el diseño participativo de los servicios prestados en la misma. Dando viabilidad técnica a los alcances formulados en el proyecto y en los talleres de planeación comunitaria hasta el momento desarrollados.

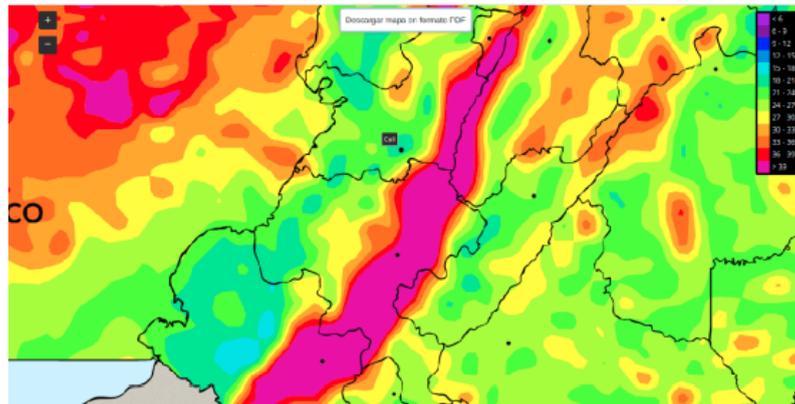
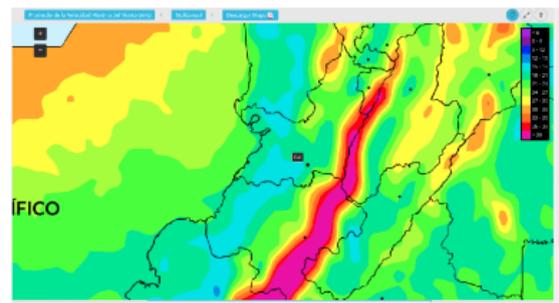
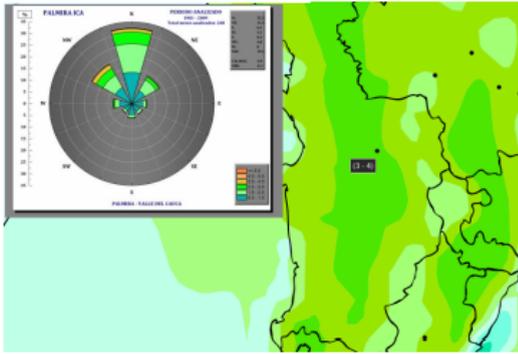
Elaboró: Julian Felipe Latorre

ANEXOS

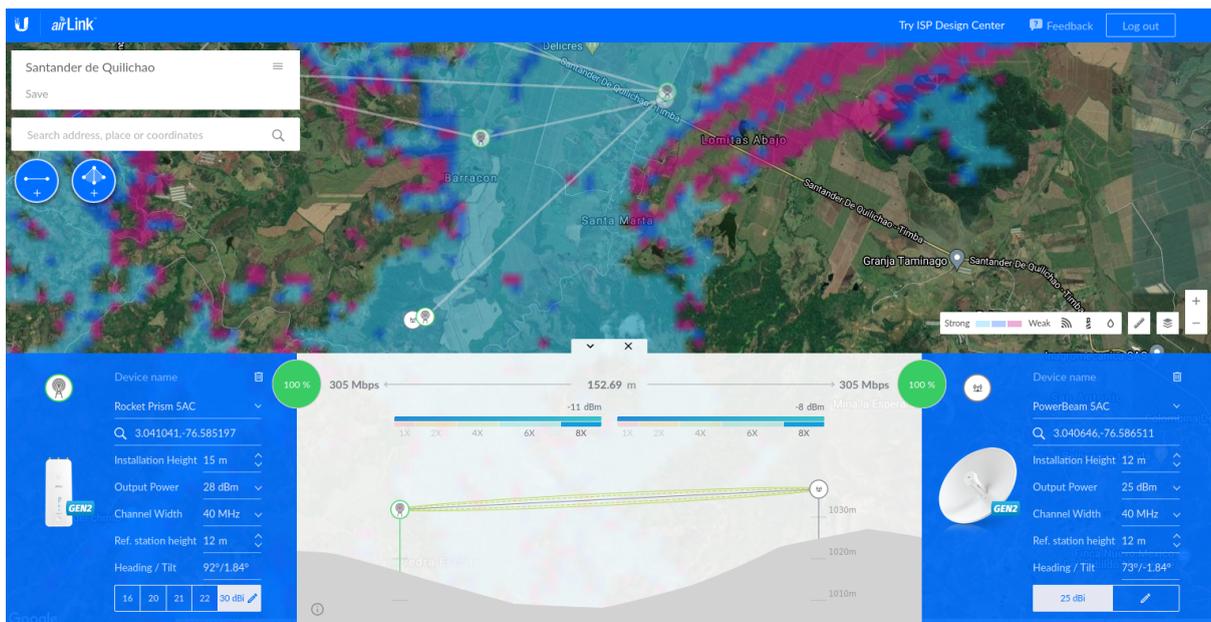
ANEXO 1 - Consideraciones de seguridad para el diseño y montaje de la Torre Atirantada “La Juliana”

El Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente (NSR-10), es el marco de referencia para regular las condiciones con las que deben contar las construcciones en el país con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. A pesar de éste, no se cuenta con un marco regulatorio exclusivo para torre de telecomunicaciones por lo cual es común que se tomen en cuenta en Colombia las recomendaciones de la norma estadounidense TIA/EIA 222-G, de la canadiense S37-01 CSA-2006 y del Eurocódigo en su Parte 3-1. En este sentido, la antena a erigir en el marco del proyecto de construcción de una Red Comunitaria de Comunicaciones con Altoparlantes en el Norte del Cauca, que se desarrolla al interior del Refugio Humanitario para las comunidades negras de esta región del país, deberá satisfacer las siguientes condiciones que aborda el presente documento con el fin de asegurar las condiciones de seguridad integral para dicho espacio. Para esto se definen a continuación las condiciones de operación y diseño de la Torre de Telecomunicaciones atirantada de 23 metros de altura.

Según el Atlas del Viento de Colombia publicado por el IDEAM, la finca “El Barrancón” se encuentra ubicada en una zona de vientos moderados, reportando una velocidad promedio del viento a 10 metros de altura entre 3m/s a 4m/s en el periodo de 1981 a 2009 y una velocidad máxima del viento de hasta 21m/s. Estas condiciones permiten ubicar al lugar en la zona de amenaza eólica número 3 según NSR-10, sin olvidar el hecho de la incertidumbre generada por las condiciones relacionadas con el fenómeno global de cambio climático y otros fenómenos naturales como el de El Niño y La Niña que llevan a una re interpretación en la aplicación de las recomendaciones de las normas nacionales e internacionales mencionadas.

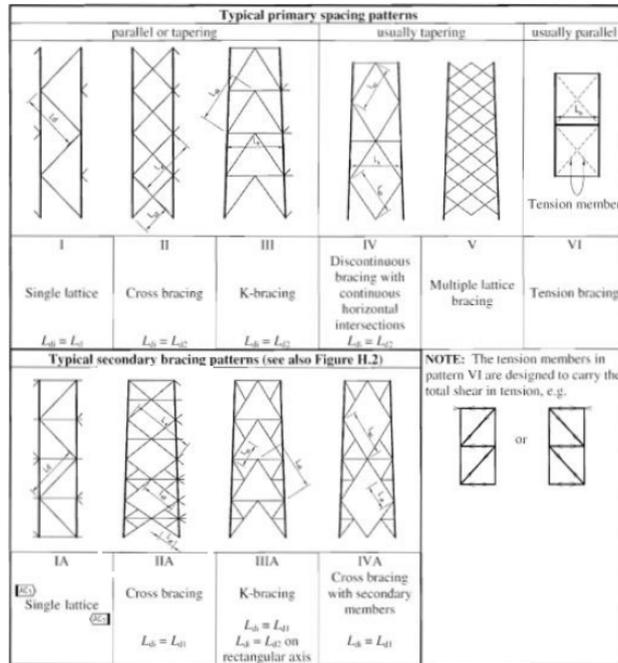


Basado en lo anterior, se ha de contar con una estructura para la torre que permita soportar las condiciones mencionadas y satisfacer las necesidades del proyecto de telecomunicaciones en desarrollo, en este sentido se tiene en cuenta que la torre deberá contar con una altura mínima de 15 metros de altura a fin de garantizar la cobertura en la zona de influencia del Refugio Humanitario y usar acero ASTM A992 como material de construcción.



Según (GUTIÉRREZ MÉNDEZ, 2015) “Las torres de telecomunicaciones son estructuras reticulares y se conforman de barras dispuestas en diferentes formas (cuadrada, triangular,

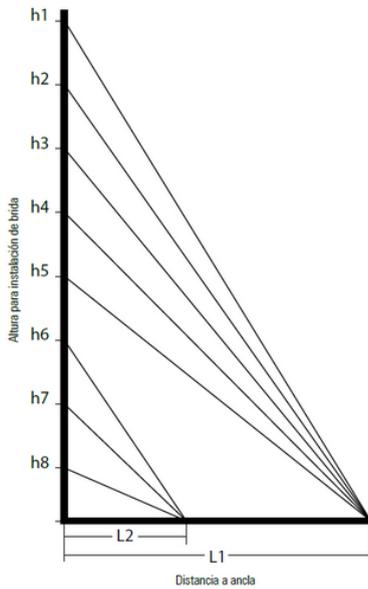
etc.) articuladas en sus nudos. El triángulo es la única forma estructural compuesta por barras articuladas en sus nudos, capaz de resistir grandes deformaciones debido al giro de las barras”. En este sentido, el Eurocódigo prevee para la construcción de torres atirantadas los siguientes patrones de diseño



En el caso de la torre atirantada de 23 metros de altura prevista para el proyecto, ésta corresponde a una torre de enrejado simple como se observa en las siguientes fotografías, la misma deberá contar con una sucesión de retenidas según las recomendaciones del proveedor a sus 5, 10.5 16 y 21 metros y sus dados en concreto para el anclaje, ser instalados a una distancia de 15 a 17 metros.



Diagrama Representativo: Instalación de Retenida Versión 2.0



Para armados a medida con tramos STZ60G y STZ90G consulte con el departamento de ingeniería.

Diagrama Ilustrativo para Instalación de Retenidas en Torres Tipo Z															
Altura de la Torre	Distancia a Ancla		Altura de Instalación de Bridas												
			Torre Tipo TZ30					Torre Tipo TZ35 y TZ45							
			h1	h2	h3	h4	h5	h1	h2	h3	h4	h5	h6	h7	h8
3	L1	L2	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	
6	4	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	
9	6	-	9	4.5	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	
12	8.5	-	12	6	-	-	-	12	6	-	-	-	-	-	
15	10.5	-	15	10	5	-	-	15	7.5	-	-	-	-	-	
18	12.5	-	18	12	6	-	-	18	9	-	-	-	-	-	
21	15	-	21	16	10.5	5	-	21	14	7	-	-	-	-	
24	17	-	24	18	12	6	-	24	16	8	-	-	-	-	
27	19	-	27	21.5	16	11	5.5	27	18	9	-	-	-	-	
30	21	-	30	24	18	12	6	30	22.5	15	7.5	-	-	-	
33	23	-						33	24.75	16.5	8.25	-	-	-	
36	25	-						36	27	18	9	-	-	-	
39	27.5	-						39	31.2	23.4	15.6	7.8	-	-	
42	29.5	-						42	33.6	25.2	16.8	8.4	-	-	
45	31.5	-						45	36	27	18	9	-	-	
48	33.6	16.8						48	40	32	-	-	24	16	8
51	35.7	17.8						51	42.5	34	-	-	25.5	17	8.5
54	37.8	18.9						54	45	36	-	-	27	18	9
57	40	16.8						56	48	40	32	-	24	16	8
60	42	18.2						60	51.5	43	34.5	-	26	17.5	9

NOTAS:

1. Acotado en metros (m), sin escala.
2. Las distancias son solo recomendaciones de instalación.
3. La instalación debe ser realizada solo por expertos.
4. Para los cálculos se supone un anclaje a un 70% de distancia de la altura total de la torre.
5. Se recomienda realizar un estudio de resistencia del suelo para planificar una correcta cimentación y asesorarse con un profesional en el ramo.

ANEXO 2 - Documento de Vigilancia Tecnológica

El presente documento realiza una revisión de la literatura existente sobre las principales líneas tecnológicas que se relacionan con el desarrollo del proyecto titulado “2021 LocNet Community Networks: Loudspeakers-based communication communitarian network in Norte del Cauca, Colombia”. Con dicha finalidad, se divide el mismo en tres componentes fundamentales, según nuestro criterio: Una componente referida con las tecnologías de radiodifusión inalámbricas para las comunicaciones comunitarias, otra referida con las tecnologías para la transmisión de audio sobre la red y finalmente una componente relacionada con las tecnologías para la construcción de torres de celosía.

Preámbulo: Opciones Tecnológicas para conexiones de Red

Radio

Conexión Satelital (VSAT)

Las redes VSAT son redes de comunicación de datos vía satélite para el intercambio de información punto-punto o punto-multipunto.

El componente principal de este sistema es el hub, que es la estación central terrestre de la red. Éste permite realizar la comunicación entre dos terminales VSAT, es decir, que todo intercambio de información tiene que pasar por el hub. Esta estructura de red logra que las estaciones terminales sean simples, baratas y fáciles de instalar. Las antenas usadas tienen menor diámetro (menores de 2.4m, típicamente 1.3m) y los sistemas un bajo consumo de energía. Con esta tecnología se consiguen diseñar redes muy densas con altas velocidades de transmisión si hay pocos usuarios conectados simultáneamente, permitiendo la transmisión de voz, datos y vídeo.

No obstante, los costes de instalación y mantenimiento están fuera del alcance de muchos entornos rurales. Además, necesitan un gran subsistema eléctrico para funcionar, muy costoso en zonas donde apenas hay energía eléctrica. Por lo tanto, aunque sea un sistema robusto, de buena calidad, de fácil y rápida instalación, no es una opción óptima para los casos de estudio.

Operadores en Colombia:

<http://www.axesat.com/>

<http://www.sky.net.co/>

<http://www.smartelsa.net>

<http://www.tag.com.co/>

WIFI

WiFi puede servir, aunque con cierta pérdida de prestaciones, para enlaces punto-punto de larga distancia si los equipos terminales permiten configurar el ACKTimeout y el SlotTime, en cambio, para punto-multipunto, aún modificando estos parámetros, el funcionamiento es notablemente peor a menos que la carga ofrecida y el número de nodos sean muy bajos.

Actualmente esta tecnología es la opción elegida para implementar redes inalámbricas. El uso de WiFi permite unos anchos de banda capaces de ofrecer una gran cantidad de

servicios (VoIP, navegación web y correo electrónico). Además es un estándar ampliamente conocido y fácil de configurar. Ofrece una gran flexibilidad a la hora de adherir un nuevo nodo y el consumo de potencia es bajo, menor de 10 W por router. A pesar de que requiere línea de vista directa y que necesite repetidores para solventar los problemas de distancias de decenas de kilómetros.

VHF

Las redes privadas de comunicación de voz en banda VHF utilizan la banda de frecuencia de 30-300 MHz. En ellos se alcanzan distancias de enlace en torno a los 70 Km, limitados por la potencia de transmisión y la altura de las antenas. Éstas deberán compensar la curvatura de la tierra y salvar los obstáculos que se presentan en el camino, aunque tiene bastante tolerancia a los mismos.

En la propagación directa desde la antena transmisora a la antena receptora es recomendable que exista línea de vista entre ellas, es decir, que exista visibilidad óptica entre ambas. Sin embargo, se soportan obstáculos vegetales o invasiones no muy profundas de la línea de vista por elevaciones del terreno.

El inconveniente de no lograr un enlace debido a obstrucción severa de la línea de vista puede superarse utilizando equipos intermedios o repetidores, usualmente ubicados en zonas elevadas, de forma que permitan la comunicación, a través de ellos, entre dos o más puntos que no tienen visibilidad directa.

Aunque está pensada para comunicación de voz, mediante SW se consigue también la comunicación de datos, aunque la velocidad que se consigue es muy baja.

Esta tecnología fue una primera opción óptima para enlaces a largas distancias y fue la usada hasta que WiFi se mostró como la opción que más ventajas ofrecía.

HF

La transmisión en banda HF tiene un rango de frecuencia de operación de 3-30 MHz y permite comunicaciones de centenares y hasta miles de kilómetros. El método de propagación para la banda HF es el conocido por onda ionosférica, por el cual las ondas se transmiten y luego se reflejan hasta el punto de recepción.

La propagación depende de las capas de la ionosfera, que poseen un comportamiento aleatorio en cuanto a estructura y densidad, afectando directamente a las frecuencias de trabajo.

Para poder tener en cuenta estas características y poder configurar los equipos a una frecuencia adecuada para las condiciones climatológicas, época, hora y lugar, se determinan frecuencias mínimas LUF y máximas MUF de trabajo. Por debajo de la LUF no se podría realizar propagación por la ionosfera, debido a que hay gran absorción y, a frecuencias mayores de la MUF, las ondas atraviesan la ionosfera y no son reflejadas a la tierra.

Por lo tanto, los sistemas de radio HF habilitan comunicaciones a través de terrenos planos, elevados o montañosos, sin la necesidad de dispositivos de retransmisión, como los repetidores.

Al igual que la banda VHF, HF también está destinada a la transmisión de voz y por sus características no es recomendable para la transmisión de datos ya que los enlaces son de peor calidad y tienen mucha variabilidad. Además el entorno es muy sensible a errores por los desvanecimientos ocasionados por la incertidumbre de la propagación ionosférica.

Por estos motivos, sobre todo va a utilizarse para alcanzar lugares con ubicaciones complicadas sin necesidad de repetidores.

Arquitectura Mesh

- Basadas en una tecnología ampliamente conocida y popular: IEEE 802.11.(Wi-Fi)
- Bajo coste, debido al uso de una tecnología popular y a la existencia del estándar Wi-Fi.
- Estructura descentralizada auto configurable. En zonas rurales aisladas, donde gran parte del tiempo puede emplearse en desplazamientos, resulta fundamental que la tecnología minimice la instalación, administración y el mantenimiento de la red.
- Alimentación e integración: a diferencia de otras tecnologías inalámbricas donde sus nodos exigen ingentes cantidades de energía, los nodos Mesh solo necesitan de una mínima energía, dotándoles de autonomía con una energía natural como pueda ser la solar. Además el hardware Mesh es fácilmente integrable en un sistema impermeable que soporte condiciones meteorológicas adversas.
- Flexibilidad: un nodo puede adherirse a la red si puede ver a uno de los nodos vecinos. Las zonas rurales aisladas normalmente no siguen una distribución geométrica ordenada alrededor de un punto central.

Algunas referencias de interés respecto a la arquitectura mesh, se pueden conocer en los siguientes enlaces:

<http://www.motorola.com/Business/XL-ES/Productos+y+Servicios+para+Empresas/Soluciones+de+Redes+Inalambricas/Redes+Mesh>

<http://git.unicauca.edu.co/ehas/>

<http://www.ehas.org/>

Cable

PLC (Power Line Communications) a la tecnología encargada de transmitir servicios de comunicaciones de voz y datos a través de las líneas de electricidad

- Infraestructura existente: Dicha infraestructura consiste en las líneas eléctricas de baja y media tensión. Es suficiente con instalar el equipamiento adecuado en los centros de transformación y en los Cuartos de Contadores.
- Facilidad de acceso: Se necesita únicamente un enchufe para que exista conexión. Esto hace posible el acceso de más usuarios a los servicios brindados utilizando la tecnología PLC.
- Alta velocidad: La velocidad disponible en la tecnología PLC va creciendo día a día. Se estima que pronto alcanzará los 200Mbps.
- Multiplicidad de servicios: Una sola plataforma IP es suficiente para dar múltiples servicios como, por ejemplo, internet o servicios de voz.
- Costo reducido: Al no requerir infraestructura adicional los costos se reducen considerablemente. El costo se centra principalmente en los equipos que se adquieran.
- Elevada escalabilidad: Las redes PLC son capaces de crecer y adaptarse a cambios sin perder la calidad de los servicios que brinda.

Vigilancia Tecnológica (Parte I): Tecnologías de radiodifusión para las comunicaciones comunitarias

En esta sección del documento de vigilancia tecnológica, se abordarán inicialmente algunas discusiones de carácter conceptual sobre la naturaleza de las comunicaciones comunitarias, las cuales permitirán acotar el espacio de búsqueda de las tecnologías apropiadas en la comunicación comunitaria.

El primer aspecto a analizar es el relacionado con el propósito de la estrategia comunicativa, para lo cual es importante tener en cuenta el contexto socio económico donde tiene lugar el proyecto, esto es, delimitar las oportunidades que ofrecería un proceso comunicativo en la comunidad. En este sentido, vale la pena recordar que “El Departamento del Cauca se caracteriza por su diversidad étnica, poblado por comunidades negras e indígenas, organizadas en consejos comunitarios de comunidades negras y resguardos indígenas. Esta zona se reconoce por ser un territorio de gran riqueza biológica y cultural, sin embargo, históricamente ha estado en disputa por diversos grupos armados que operan en medio de las comunidades, generando afectaciones y violencia sobre la población civil. En la costa caucana, comunidades pertenecientes al Consejo Comunitario Afro Renacer del Micay, han sido afectadas por causa del fuego cruzado debido a la disputa territorial entre actores armados y desde el año pasado, gran parte de esta comunidad está en condición de desplazamiento, requiriendo de atención inmediata y la instalación de un Refugio Humanitario como medida de protección urgente.” Dado este contexto se requiere de una herramienta comunicativa que priorice la interacción a diferentes niveles y cuente con la capacidad de transmitir de manera oportuna toda la información requerida en el ejercicio de la defensa comunitaria del territorio y la vida. Se puede así delimitar la acción en tres niveles: Nivel territorial y comunitario, nivel regional y nivel internacional.

En este sentido y teniendo en cuenta los alcances del proyecto, en adelante se tiene en cuenta el primer nivel de análisis, en él tenemos que el Proceso de Comunidades Negras PCN, cuenta con equipos de trabajo con experiencia en las áreas de: desarrollo, buen vivir, conflicto, procesos de paz y postconflicto; prevención, asistencia y seguimiento de situaciones de riesgo; asistencia y apoyo a situaciones legales relacionadas con la vulneración de derechos. Realizando capacitaciones para los miembros de los equipos de comunicación del PCN para enriquecer su comprensión y análisis de los problemas raciales y su impacto en las personas y las comunidades. Tales capacitaciones se realizan mediante la acción cotidiana de múltiples organizaciones de base presentes en los territorios y sus necesidades comunicativas les exigen de medios de difusión capaces de comunicar de manera localizada, amplia y oportuna. Al respecto encontramos que (Carroll and Rosson, 2003) definen algunas características teóricas de las redes entre comunidades próximas:

- Los miembros generalmente juegan múltiples roles (dueño de casa, padre, miembro del coro, policía) y tienen múltiples relaciones con otros miembros, lo que hace que las comunidades cercanas sean redes relativamente densamente conectadas.
- Los miembros se brindan apoyo social y material unos a otros en una gran variedad de formas.
- La conducta de los miembros es muy visible; son muy responsables.

- Los miembros sienten que pueden, y de hecho pueden, tener un impacto en las iniciativas comunitarias (tienen una alta autoeficacia percibida dentro de la comunidad).
- Los miembros comparten valores, episodios y tradiciones, costumbres, costumbres populares y experiencias de eventos comunitarios y mundiales actuales.
- Los miembros participan en instituciones comunitarias que gestionan infraestructuras y recursos, desempeñan roles y llevan a cabo responsabilidades, y establecer y mantener relaciones con otras instituciones locales.
- Con el tiempo, los miembros idealizan y se sobreidentifican cada vez más con el lugar en el que viven (a través de recuerdos basados en el lugar y consistencia en la interpretación de acciones pasadas); A menudo existe un concepto compartido en toda la comunidad de "lugares sagrados".

En otras palabras y para contextualizar la discusión al ámbito del presente proyecto, una tecnología que permita en tiempo real y de manera segura transmitir información a la mayor cantidad de personas posibles en el perímetro del Refugio Humanitario. Para ello se han identificado las siguientes opciones de tecnologías inalámbricas disponibles según (Károly, Szabó & Horváth, 2009):

Table 1. Technology Selection for Capacity and Coverage Planning

ID ¹	Technology ²	Configuration ³	Maximum microcell capacity ⁴	Number of microcells in macrocell ⁵	Maximum macrocell capacity ⁶	Maximum microcell radius ⁷	Maximum node distance ⁸	Maximum coverage (macrocell size in 0.01 km ²) ⁹	Maximum bandwidth density (Mbps/0.01 km ²) ¹⁰	Typical usage ¹¹
1	Wi-Fi	NLOS	20 Mbps	1	20 Mbps	100 m	160 m	3	7	Hotspot
2	Wi-Fi mesh	Max. 2 hops NLOS	7 Mbps	25	175 Mbps	100 m	150 m	50	3.5	High density coverage (optimal)
3	Wi-Fi mesh	Max. 3 hops NLOS	2 Mbps	85	170 Mbps	100 m	140 m	150	1	High density coverage with few BAP
4	WiMAX	LOS	100 Mbps	1	100 Mbps	3 km	3 km	1000	0.1	Rural, backhaul, special req's
5	WiMAX	NLOS	50 Mbps	1	50 Mbps	1 km	1 km	100	0.5	Urban, suburban
6	WiMAX mesh	Max. 2 hops NLOS	16 Mbps	25	380 Mbps	1 km	1 km	2500	0.15	Rural, urban, suburban

De lo anterior se puede encontrar en el mercado diferentes soluciones tecnológicas que cumplen con las características aquí descritas. Entre ellas las siguientes opciones comerciales de referencia:

Vigilancia Tecnológica (Parte II): Tecnologías de transmisión de audio sobre la red

Mediante el uso de las tecnologías de conexión en red anteriormente descritas, es posible transmitir diferentes tipos de datos. El uso óptimo del espectro en dichas tecnologías es un campo de estudio muy activo en el cual los desarrollos tecnológicos se encuentran en el centro de la discusión. Hasta el momento al estándar por excelencia para la transmisión de contenidos en la red de redes ha sido el basado en las pilas de protocolos TCP/IP y UDP/IP, las cuales brindan una gran versatilidad en cuanto a la interconectividad de la red y los

servicios que en ella se prestan. Por esta razón se delimita el campo de búsqueda a tecnologías y desarrollos relacionados con la transmisión de voz sobre IP (VoIP) los cuales, puestos en contexto del proyecto actual deberán ser adaptados para conseguir el propósito del mismo el cual persigue difundir las transmisiones de voz mencionadas a la mayor cantidad de lugares posibles dentro del territorio del Refugio Humanitario y en este sentido se ha diseñado como elemento clave de estrategia comunicacional la difusión sonora altoparlante por lo cual el presente capítulo se divide en tres partes. La primera que vigila las diferentes opciones de tecnologías de Voz sobre IP, una segunda que vigila las opciones de tecnologías de difusión sonora altoparlante y Finalmente una tercera que busca identificar los sistemas requeridos para conectar los dos anteriores.

En relación a VoIP

El concepto de Voz sobre IP, nace como una alternativa a las comunicaciones telefónicas que a finales del siglo anterior resultaban aún una opción insuficiente para los sistemas de telecomunicaciones requeridos, una de las ventajas de VoIP sobre el servicio telefónico regular es la seguridad adicional. Con VoIP, se tiene tres opciones principales:

Un teléfono con cable normal: para conectarse a un sistema VoIP, se debe conectar cada teléfono a un dispositivo puente, conocido como adaptador de terminal analógico (ATA). El tipo más simple de ATA tiene dos enchufes: uno para el teléfono y otro para conectarlo a la red de computadoras.

Un teléfono digital dedicado: estos dispositivos todo en uno se conectan directamente a su red. Debido a que están diseñados para funcionar con su sistema VoIP, a menudo tienen botones adicionales para controlar funciones especiales; por ejemplo, puede haber un botón de "devolución de llamada".

Un softphone: este es un software de VoIP que se ejecuta en un PC, teléfono inteligente o tableta. Skype es el programa en el que piensa la mayoría de la gente, pero otros sistemas VoIP también pueden funcionar con teléfonos que solo utilizan software. Algunos ejemplos son AOL Instant Messenger, Cisco IP Communicator y Jitsi, entre otros.

Teniendo en cuenta el contexto del proyecto, se basa la búsqueda en tecnologías "Softphone" que permiten gran versatilidad para la difusión de contenidos producidos de forma digital mediante el uso de computadores y diversos tipos de software con este propósito. Dichas opciones se resumen a continuación:

Program	Operating systems	License	Protocols	Codecs	Encryption	Max conference peers	Other abilities
AudioCodes MobilityPLUS	Windows, Android, iOS	Proprietary	SIP, RTP, XMPP, STUN, ICE	G.722 wideband, G.711a, G.711u, iLBC, G.729a, SILK, GSM, VP8, H.264, Opus	TLS, SRTP	Unknown	Voice, video, IM, Group chat, content sharing, SMS and MMS over IP services, native and social network contacts integration, incoming call/IM push notifications.
Avaya Application Server 5300 Soft Client	Windows	Proprietary	SIP, RTP	Unknown	TLS, SRTP	Unknown	
Blink	Linux, macOS, Windows	Mixed: free software versions under GNU GPLv3 +	ICE, SIP, MSRP, RFB (VNC), XCAP	Opus, speex, G.722, iLBC, PCMA, GSM, PCMU,	TLS, SRTP and ZRTP on all versions, OTR/SMP on Linux and macOS only ^[2]	No limit	IM, file transfer, desktop sharing, multi-party conference, wideband

		shareware versions under GPLv3 with exception of including proprietary code					
CSipSimple	Android	GPL	SIP, ICE, STUN, TURN	Opus, AMR, G.711 (u-law/a-law), speex, G.722, GSM, iLBC, G.729 (need to buy a licensed plugin), iSAC, SILK (narrow-band/wide-band/ultra wide-band)	SRTP, SIP over TLS 1.0 and ZRTP	Unknown	SIP SIMPLE messaging, Support for IPv6, Integration with Android operating system with filters and rewriting rules

Cisco IP Communicator ^[3]	Windows	Proprietary	SCCP (Skinny), SIP, TFTP, HTTP (for XML Services)	G.722 wideband, G.711a, G.711u, iLBC, iSAC, G.729a, G.729ab	SRTP	No limit (with bridge), 2 otherwise ^[4]	Call Recording, Silent Monitoring, Multiple lines and directory numbers, Configurable speed dial, Calling name and number display, Call Waiting, Call Forward, Call Transfer, Three-Way Calling (conference), Call Park, Call Pickup, Redial, Hold, Barge, Callback, Extension Mobility, Message waiting indicator, iDivert, Meet Me conferencing, Group Pickup, Do Not Disturb, XML Services
Discord	macOS, Android, iOS, Windows, Linux	Proprietary	RTP, UDP, WS, HTTPS	Opus	TLS	5000 soft limit for voice calls, ^[5] 25 hard limit for video ^[6]	IM, file sharing, in-game overlay
Ekiga	Linux, Windows, OpenSolaris	GPL-2.0-or-later	SIP, H.323, STUN, Zeroconf, XMPP, RTP	H.263, H.264/MPEG-4 AVC, Theora, iLBC, Speex, SILK, GSM, ...	No	Unknown	Video, IM, LDAP, Call Forwarding, Call Transfer, Auto-answering, PC to phone, phone to PC, Multiple accounts, USP support, Message waiting indicator, SIMPLE-based presence etc.

Empathy	Linux	GPL-2.0-or-later	SIP, XMPP (Jingle), ICE (STUN-TURN), Zeroconf	Unknown	No	Unknown	IM, multi-user A/V, ^[8] collaborative applications
Eyeball Chat	Windows	Proprietary	SIP, STUN, ICE, XMPP	Unknown	Yes	5 ^[10]	IM, Conferencing, Voice, Video and SIMPLE based presence
eyeBeam	Windows	Proprietary	SIP-SIMPLE	Unknown	TLS, SRTP	6 party audio; 3 party video	Voice and Video calling; IM; Import Microsoft Outlook Contacts; USB Support; Call Recording and Conferencing
FaceTime	iOS, macOS	Proprietary	SIP, IETF, Signaling protocol for VoIP, STUN, TURN	H.264 Video, AAC-ELD Audio, H.263 and VP8	RTP, SRTP IETF standards for delivering real-time and encrypted media streams for VoIP.	20	Video, voice, conferencing, with additional tools available as "Services".

			and ICE IETF, technologies for traversing firewalls and NAT				
Google Hangouts	Linux, Windows, macOS, Android, iOS	Proprietary (using libjingle)	XMPP	H.264/SVC, H.264/AVC, H.263 and VP8	SRTP	10	Video, chat, screen sharing, with additional tools available as "Hangout Apps".
IBM Sametime	Linux, macOS, Windows, mobile	Proprietary	SIP-SIMPLE, T.120	H.323	TLS	Unknown	IM, File transfer, Voice, Presence, Server stored contact list, HTTP tunneling, plugins, embedable in Lotus Notes ^[12]

Jami by Savoir-faire Linux	Android , FreeBS D, iOS, iPhone, Linux, Microso ft Window s, OS X ^[13]	GPL-3. 0-or-lat er	SIP, RTP, STUN per account , SRV, DHT, P2P	Audio: Opus, Speex, G.722, G.711, GSM, VP8, G.729, iLBC. Video: H.264, H.263, VP8, MPEG-4	Voice encryption (SRTP with SDES or ZRTP) and signaling encryption (TLS), multiple realms authentication mechanism	No limit	Blockchain ID-management, Gnome-KDE client, address book, multiple accounts, unlimited call number, call transfer, call hold-unhold, call recording, multi-way conferencing
Jitsi	Linux, macOS, Window s (all java support ed). <i>Experi mental</i> Android builds are also availabl e. ^[18]	Apach e-2.0	SIP-SIM PLE, XMPP-J ingle STUN ICE, TURN	SILK, G.722, Speex, Opus, G.711 (PCMU/PCMA), iLBC, GSM, G.729, H.264, H.263, VP8	ZRTP, SRTP, OTR, TLS	Unknown	Text messaging, audio-video telephony, IPv6 (often broken, ^[19] P2P not supported ^[20]), call recording, 64-bit

KPhone	Linux (KDE)	GPL-2.0-or-later	SIP, STUN, NAPTR-SRV	Unknown		SRTP	Unknown	Video, voice, IM, external Sessions, IPv6 support for UDP
Librestream Onsite Connect	Windows, Android, iOS	Proprietary	SIP, RTP, STUN	G.711, MPEG, others	H.264, and	TLS, SRTP	Unknown	Voice, video, conferencing, image sharing, incoming call/IM push notifications.
Linphone	Linux, Windows, macOS, Android, iPhone, BlackBerry	GPL-3.0-or-later	SIP	Speex, G711, G.722, (WebM), MPEG4, and H264 (plugin)	Opus, GSM, VP8, H263, Theora	TLS, SRTP, ZRTP	Unknown	Video, IM, STUN, IPv6 (disables IPv4 support when enabled), P2P, Secure Encryption, User own Encryption via Provided API https://gitlab.linphone.org/BC/public/linphone-desktop
Messages	macOS	Proprietary	SIP AIM ICQ XMPP	H263, H264		Unknown	Unknown	Integrated, PBX independent

MicroSIP	Windows	GPL-2.0-or-later	SIP, STUN, ICE, SIMPLE	Speex, GSM, G.722, SILK, Linear PCM	iLBC, G.711, G.729	TLS, SRTP	Unknown	Video, voice, IM and Presence
Mirial Softphone (Mirial s.u.r.l.)	Windows 2000-XP-2003-Vista-7 (including 64-bit versions), macOS (x86)	Proprietary	SIP, RTSP	H.323		DTLS-SRTP	Unknown	H.264 Full-HD 1080p video rx/tx, Two independent lines supporting Call Control and 3-Party videoconference in Continuous Presence, G.722.1/C wideband audio, Call recording/export, DV/HDMI/Component capture, Presentation (H.239, RFC-4796), Encryption, Far End Camera Control, GPU accel (D3D and OpenGL)
Mumble	Linux, macOS, iOS, Windows, Android	New BSD license	ICE	CELT, Opus	Speex,	TLS and OCB-AES128	No limit (limited only by server bandwidth and memory)	Chat with (limited) embedded HTML, Automatic Gain Control, very low latency, Access Control Lists for user management, Customizable In-Game Overlay for OpenGL and DirectX, Directional Audio, Plugin Support, Nested Channels, Echo cancellation for headset free use, Global Public Server List, Logitech G15 support, Push-To-Talk and Voice-Activation

Nymgo	Windows, Android, iOS	Proprietary	SIP, RTP and RTCP	Unknown		Yes	No limit	Address Book integration, Call recording/export, Mute, On Hold, Caller ID definition
ooVoo	macOS, iOS, Windows, Android	Proprietary	SIP, RTP and RTCP	Unknown		Yes	12	Address Book integration, Call recording/export, Mute, On Hold, Caller ID definition
Phoner	Windows	Proprietary	SIP, TAPI, CAPI	G.711a, G.722, G.729, iLBC, Opus	G.711u, G.726, GSM, speex,	TLS, SRTP, ZRTP	8	Conferencing, call redirection, call recording
PhonerLite	Windows	Proprietary	SIP	G.711a, G.722, G.729, iLBC, Opus	G.711u, G.726, GSM, speex,	TLS, SRTP, ZRTP	8	Conferencing, call redirection, call recording

QuteCom	Linux, macOS, Windows XP-2000	GPL	SIP	G.711, G.729, iLBC, AMR-NB, G.722, Speex, AMR-WB (G.722.2), H.263, H.263+, H.264, Dirac ^[24]	SRTP, but key exchange via Everbee key Exchange which is not a Standard	Unknown	Video, IM (MSN, AIM, ICQ, Yahoo!, XMPP, Google Talk), voicemail, wengo to phone, conferencing.
Roger Wilco GameSpy	Windows	Proprietary	Proprietary	?	?	Unknown	?
Signal	Linux, macOS, Windows, Android, iPhone	GPLv3 clients and AGPLv3 server	RingRTC (WebRTC over Signal protocol ^[26])	Opus ^[26]	?	Unknown	Signal also allows users to send text messages, files, voice notes, pictures, GIFs, and video messages over a Wi-Fi or data connection to other Signal users on iOS, Android and a desktop app. The app also supports group messaging, read receipts and typing indicators, both of which can be disabled.

Skype	Linux(w ith limited function ality), ^[30] macOS, Window s 2000-X P-Vista- 7-Mobil e (unsupp orted), BREW, Window s Phone, Android , iPhone, PSP	Proprie tary	Propriet ary P2P protocol ^[a]	SILK	TLS	25 starting with version 3.6.0.216. 10 with 2.x	Conferencing, video, file transfer, voicemail, Skype to phone, phone to Skype, additional P2P extensions (games, whiteboard, etc...); depending on platform.
Steam Chat	Web, Phones ,		WebRT C				

	Desktop						
TeamSpeak	Linux, Windows, macOS, FreeBSD, Android, iOS	Proprietary	Unknown	CELT, Speex (both until server version 3.5.0), Opus ^[35]	Yes	32 unlicensed, 512 with Non-Profit License (available until September 2018), up to 1024 (Gamer License), 2000	Simultaneous server conferencing with tabs, 3D sound effects, scalable permissions system, firewall friendly file transfers, in-game overlay for DirectX & OpenGL games, global public server list, plugin system
TeamTalk	Linux, Windows, macOS, Android, iOS, Raspbian	Proprietary	Proprietary	Opus, VP8, Speex,	No	1000	Video, file sharing, desktop sharing, stream media files (MP3, AVI)

TeamViewer	Linux, Windows, macOS, iOS, Android ^[36]	Proprietary	Unknown	Unknown	AES256	Unknown	Unknown
Telephone	macOS 10.10.2	BSD	SIP, STUN, ICE	Unknown	No	Unknown	Address Book integration
Toktumi Unlimited, Line2 Pro	Windows XP-Vista-7, macOS, iOS, Android	Proprietary	Proprietary with SIP core	Unknown	Unknown	20	Conferencing, voicemail, caller ID, call-waiting, address book integration; auto-attendant, call-forwarding

Tox	Linux, macOS, Windows, Android, FreeBSD	GPL-3.0-or-later	Tox, VP8	Opus,	NaCl	Unknown	Voice, video, instant messaging, file transfers
Tru App	Windows 2000-XP-Vista-7, macOS, Linux iOS, Android, Symbian, BlackBerry OS,	Proprietary	SIP, XMPP	Unknown	Unknown	Unknown	Chat, file transfer, voicemail, inbound numbers, integration with GTalk, Microsoft Live, Skype

Tuenti	Android, iPhone, Windows Phone	Proprietary	WebRTC, SIP, XMPP	iLBC, Opus	Yes	Unknown	Voice, video, Instant messaging, group chat, photo and video sharing, SMS and MMS, native and social network contacts integration, incoming call/IM push notifications.
Twinkle	Linux	GPL-2.0-or-later	SIP	G.711 A-law, G.726, GSM, iLBC, Speex narrow wide ultrawide	SRTP, ZRTP	3	Conferencing, chat, file transfer, Firefox integration, call redirection, voicemail, support of VoIP-to-Phone services
Ventrilo	macOS, Windows, iOS, Android	Proprietary	Unknown	Unknown	No	8	Conferencing, chat, text-to-speech
Viber	Linux, ^[b] macOS, ^[b] Windows, ^[b] Android, Bada, BlackB	Proprietary	Unknown	Unknown	Yes ^[45]	Unknown	Varies by platform: Text, picture and video messaging on all, voice calling only on iPhone, Android and Microsoft's Windows Phone

	erry OS, iOS, Series 40, Symbian, Windows Phone						
Vonage	Linux, macOS, Windows, Android, iOS	Proprietary	SIP, STUN, ICE, TURN	Audio: Opus, G.711 Video: VP8	SRTP	50	VoIP, video, instant messaging, presence (SIP SIMPLE), PSTN (inbound and outbound), call waiting, call hold, call forwarding, voicemail, message-waiting indication, 3-way conferencing, contacts integration, receptionist console, video, group chat, content sharing, SMS over IP services, native and social network contacts integration, incoming call/IM push notifications, fax, file sharing, screen sharing (desktop only), number programmability.
Wire	Linux, Windows, macOS, iOS,	GPLv3	?	Audio: Opus Video: VP8	DTLS, SRTP ^[48]	10 ^[49]	End-to-end encryption by default for everything, instant messaging, video call, video group call, file sharing, GIF sharing, push to talk, edit message, delete message (on both side), timed messages,

	Android, Web							doodling, identity verification, screen sharing (desktop only)
X-Lite	macOS, Windows	Proprietary	SIP, STUN, ICE, TURN	H.263, G.711, Speex	H.263+, iLBC,	No	3	VoIP over WiFi, 3G, 4G, video, instant messaging, presence (SIP SIMPLE), call waiting, call hold, call forwarding, voice mail, message waiting indication, 3 way conferencing, contacts integration, background noise reduction (BNR), automatic gain control (AGC)
Yahoo! Messenger	Classic Mac OS (8, 9), macOS, Windows, (Linux, FreeBSD version VoIP incapable)	Proprietary	SIP (using TLS) and RTP (media)	Unknown	Unknown	Unknown	Unknown	Video, file transfer, PC to phone, phone to PC
Yate Client	Linux, macOS,	GPL	SIP, IAX,	G.711a, GSM, iLBC,	G.711u, 06.10, Speex,	SRTP, maybe ZRTP?	Unknown	

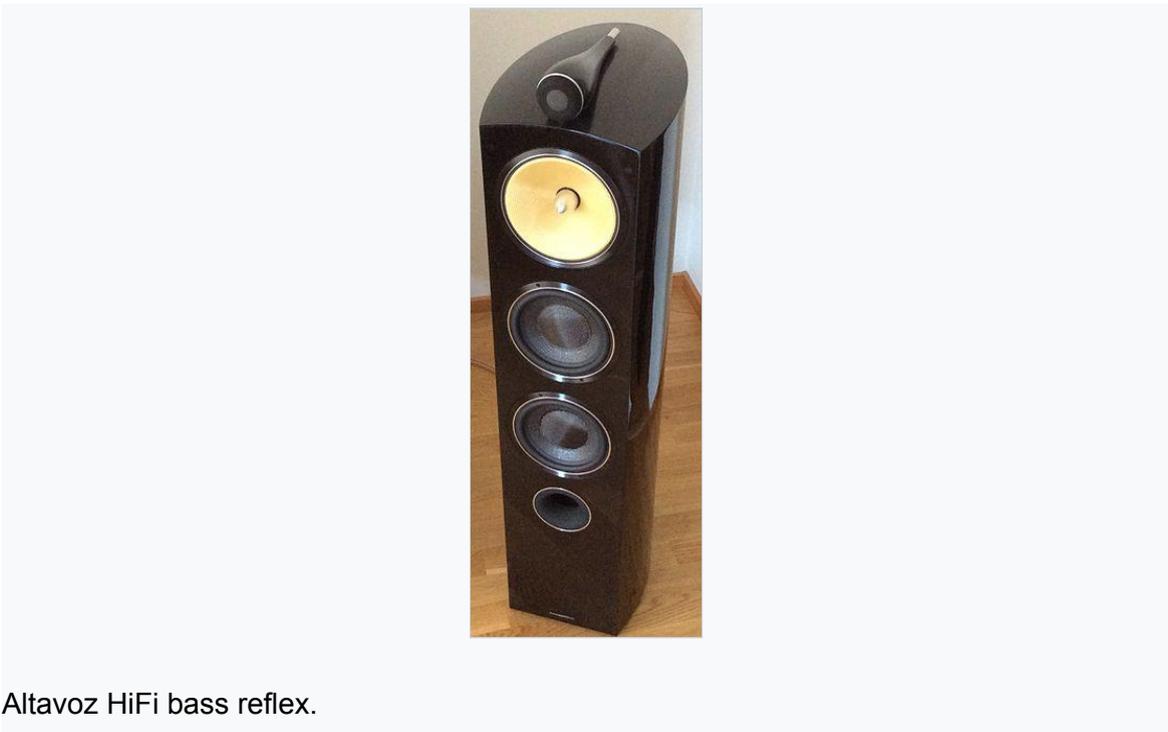
	Windows		XMPP, H.323	G.723, G.726, G.728, G.729			
Zfone	Linux, macOS, Windows	Proprietary (with viewable source)	SIP, RTP	Unknown	SRTP, ZRTP	Unknown	

Fuente: https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_VoIP_software

Vigilancia Tecnológica (Parte III): Tecnologías de difusión sonora altoparlante

Un altavoz (también conocido como parlante, altoparlante, bocina o corneta, mayormente en América del Sur) es un transductor electroacústico; esto es, un dispositivo que convierte una señal eléctrica de audio en ondas mecánicas de sonido. Un sistema de altavoz, generalmente referido simplemente como altavoz, incluye uno o más transductores, un baffle, conexiones eléctricas, y posiblemente incluya un filtro de cruce. El transductor puede verse como un motor lineal conectado a un diafragma que acopla el movimiento del motor al movimiento del aire. Una señal de audio, típicamente de un micrófono, grabación o transmisión de radio, se amplifica electrónicamente a un nivel de potencia suficiente como para mover el motor y este reproduce el sonido correspondiente a la señal eléctrica original. Realiza la función inversa a un micrófono. Se pueden encontrar pequeños altavoces en radios, televisores, reproductores de música portátiles y computadoras. Los altavoces grandes se utilizan en sistemas de sonido potentes de alta fidelidad, Instrumentos musicales electrónicos, sistemas de refuerzo de sonido en cines y teatros y megafonía.

Baffle



Altavoz HiFi bass reflex.

La mayoría de los sistemas de altavoces consisten en altavoces montados en un baffle o caja acústica. El objetivo del baffle es evitar que las ondas sonoras provenientes de la parte trasera de los altavoces hagan una interferencia destructiva con la frontal. Las ondas traseras están desfasadas 180° de las frontales, por lo que sin baffle crean cancelaciones que degradan tanto el nivel y la calidad del sonido a bajas frecuencias.

El baffle más sencillo es un panel plano con agujeros donde se montan los altavoces. Sin embargo, en esta solución las frecuencias de sonido con longitudes de onda mayores que las dimensiones del baffle se cancelan debido al Cortocircuito acústico. Con un panel infinito se pueden eliminar completamente estas interferencias. Una caja sellada suficientemente

grande, puede aproximarse a este funcionamiento. Como los paneles de dimensión infinita son imposibles, la mayoría de las cajas acústicas funcionan conteniendo la radiación posterior del diafragma al moverse. Una caja sellada impide la transmisión posterior del altavoz confinando el sonido en una caja rígida y estanca. Técnicas para reducir la transmisión del sonido a través de las paredes de la caja incluyen: paredes más gruesas, material absorbente, soportes internos, paneles curvos, o más raramente, materiales viscoelásticos o finas láminas de plomo aplicadas en los paneles interiores.

Sin embargo, una caja rígida refleja el sonido internamente, que se transmite al exterior a través del diafragma del altavoz, degradando la calidad del sonido. Esto se puede reducir con absorción interior, usando materiales absorbentes (a menudo llamado «atenuación») como fibra de vidrio, lana o guata de fibra sintética dentro de la caja. La forma interna de la caja también se puede diseñar para reducir el efecto, reflejando los sonidos alejándolos del diafragma a donde puedan ser absorbidos.

Otros tipos de cajas acústicas modifican la radiación posterior de forma que se sumen constructivamente a la señal del cono frontal. Diseños que usan este principio como «bass-reflex», «radiador pasivo» o «línea de transmisión» se usan a menudo para extender la respuesta efectiva a bajas frecuencias incrementando la respuesta a baja frecuencia del altavoz.

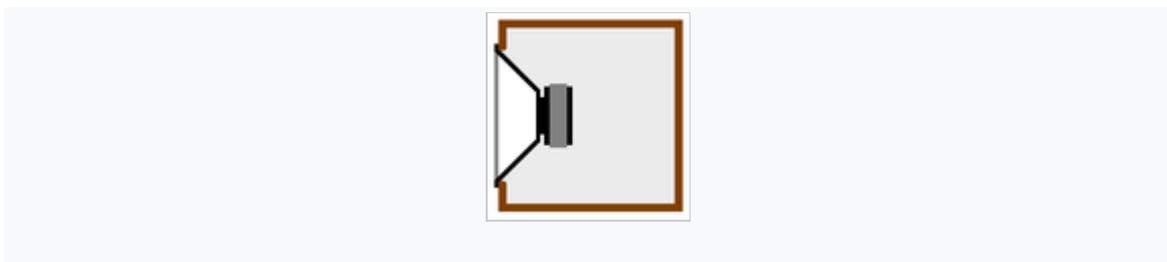
Para hacer la transición entre los altavoces lo más continua posible, los diseñadores de sistemas han intentado alinear en el tiempo los altavoces moviendo sus posiciones de montaje adelante o atrás de forma que el centro acústico de cada altavoz esté en el mismo plano vertical. Esto también puede incluir inclinar el frontal del altavoz hacia atrás, poner cajas individuales a cada altavoz, o más raramente usar filtros electrónicos para el mismo fin. Estos intentos han resultado en cajas acústicas bastante inusuales.

La forma de montar los altavoces incluyendo las cajas acústicas, pueden causar difracción resultando en picos y valles de la respuesta en frecuencia. El problema es mayor en altas frecuencias, donde las longitudes de onda son similares o menores que las medidas de la caja. El efecto se puede minimizar redondeando los bordes de la caja, curvando el mismo baffle, usando una caja más pequeña o estrecha, modificando la ubicación de los altavoces, usando materia absorbente alrededor del altavoz o usando una combinación de estas y otras estrategias.

Pantalla infinita

Es un sistema de colocación para altavoces dinámicos, que consiste en integrar el altavoz en una gran superficie plana (por ejemplo, una pared) con un agujero circular en el centro (donde va alojado el cono del altavoz).

Caja sellada



Caja sellada

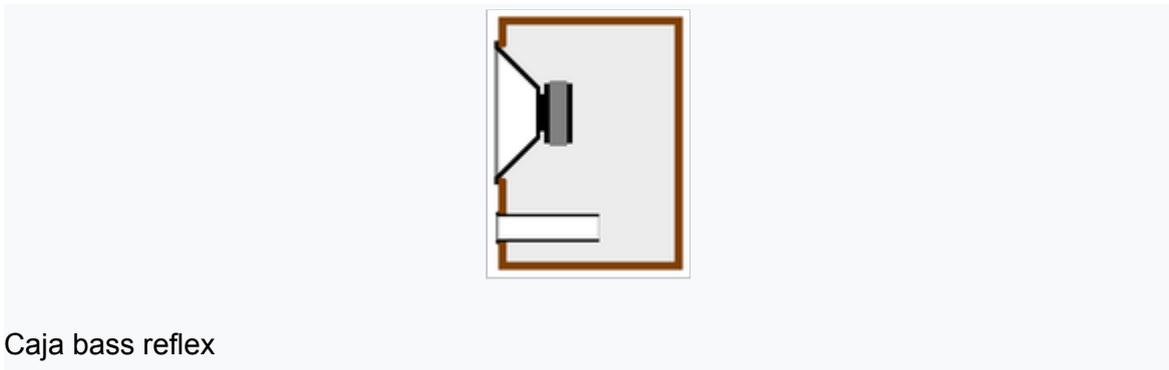
Es simplemente una caja hermética, cuyo propósito es eliminar el cortocircuito acústico atrapando la radiación trasera en un volumen relativamente pequeño.³³ Puede rellenarse o acolcharse con material absorbente según necesidades.

La membrana está en «suspensión acústica», Porque el volumen de aire (VB) contenido actúa como un resorte y lo frena. Por lo tanto, su volumen debe calcularse de acuerdo con las características del altavoz: frecuencia de resonancia al aire libre (FS o FR), volumen de aire equivalente a la elasticidad de la suspensión (VAS) y, su factor de calidad total (QTS).

A un volumen comparable, la frecuencia de corte en los graves es mayor que en una *caja tipo bass-reflex*, pero con una pendiente más suave a 12 dB/octava por debajo de la frecuencia de corte (F_c).

Una caja cerrada muy grande se denomina **caja infinita**. En este caso, el aire que contiene ya no hace efecto resorte. El resultado, se acerca al del **bafle infinito**. Este tipo de cerramiento se puede lograr integrando uno o más altavoces en la pared de una sala, siendo entonces la caja infinita la sala de al lado.

Caja Bass reflex

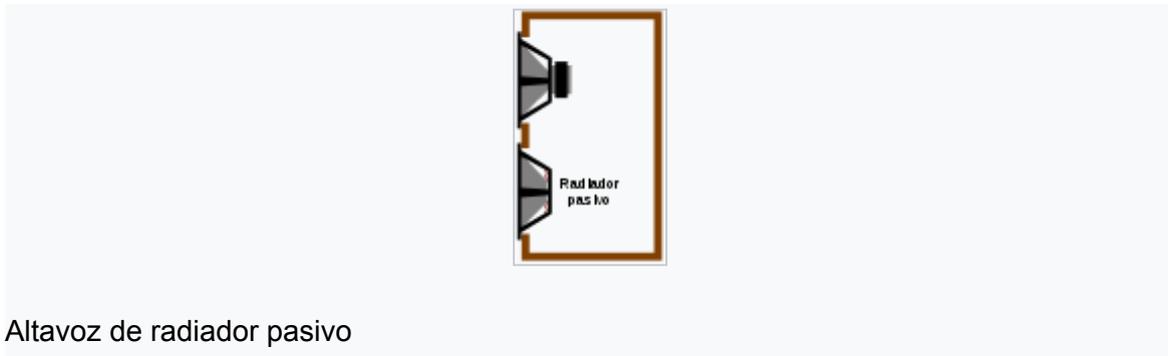


Caja bass reflex

Es un sistema de construcción de cajas acústicas para mejorar la respuesta en bajas frecuencias. En una de las paredes de la caja se abre un puerto (orificio en forma de tubo) y todos los parámetros que afectan al volumen interno de la caja están previstos para que el aire en el interior del tubo resuene en una baja frecuencia determinada.

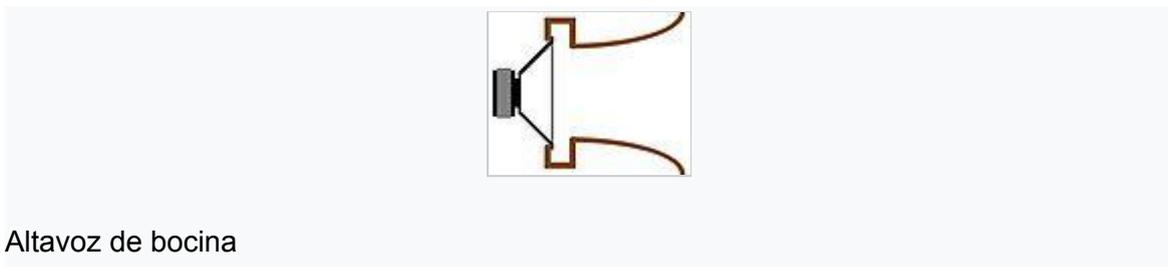
Son fácilmente identificables gracias a su(s) puerto(s). El principio es recuperar la radiación trasera para agregarla en fase con la radiación frontal. Se basan en el principio del resonador de Helmholtz, que consta de un volumen y uno (o más) puertos. El puerto se caracteriza por su superficie y su longitud, que define un volumen de aire que circula en el mismo y por tanto una frecuencia natural, así como resonancias secundarias.

Radiador pasivo



Es una variación del bass reflex, que utiliza un woofer sin motor (bobina e imán) en lugar del puerto. El término exacto es «radiador pasivo». Permite una extensión de la respuesta de graves, al igual que su homólogo. Este sistema posee mejor respuesta a las bajas frecuencias, pero su construcción resulta cara y puede tener algo de pérdida de potencia.

Altavoz de bocina



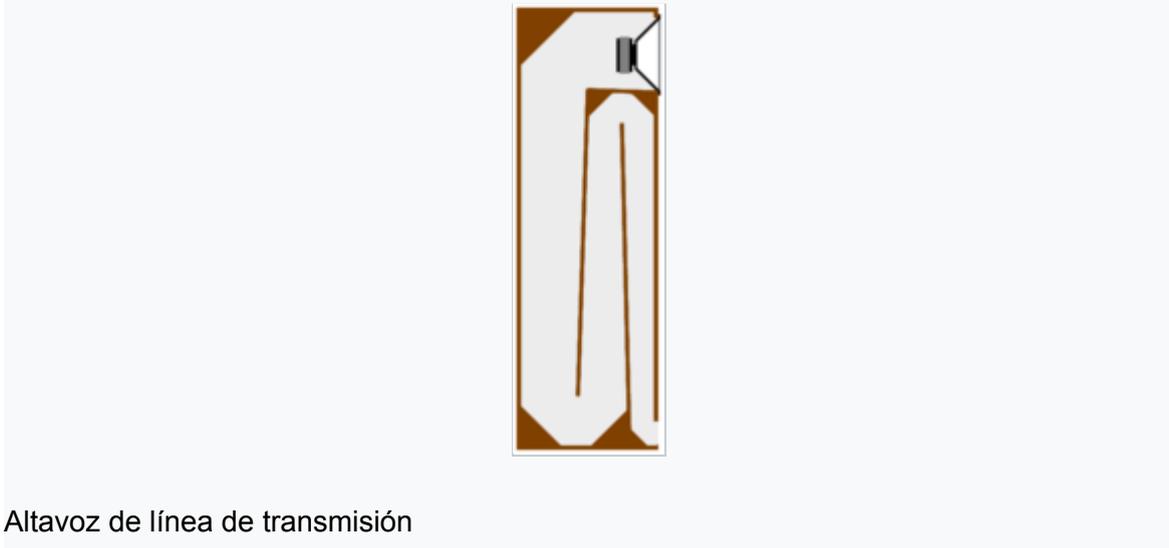
Los altavoces de bocina son los sistemas de altavoces más antiguos. El uso de bocinas acústicas como amplificadores de voz megáfonos se remonta por lo menos al siglo XVIII,³⁴ y las bocinas se usaban en Fonógrafos mecánicos desde 1877. Un altavoz de bocina utiliza una guía ondas conformada delante del altavoz para incrementar la directividad del sistema. Transformando una pequeña superficie con alta presión en el cono a una gran superficie con baja presión en la boca de la bocina. Esto transforma la impedancia electroacústica/mecánica entre el altavoz y el ambiente, incrementando la eficiencia y enfocando el sonido en una dirección.

El tamaño de la garganta, boca, la longitud de la bocina, así como la forma con la que se expande, se deben seleccionar cuidadosamente para adaptarse al altavoz y permitir que esta función de transformación ocurra en una banda de frecuencias (todas las bocinas tienen un rendimiento pobre fuera de sus límites acústicos, tanto en altas como en bajas frecuencias). La longitud y sección de la boca requeridas para bajas frecuencias necesitan bocinas de más de un metro de largo. Las «bocinas plegadas» pueden reducir el tamaño total, pero obligan al diseñador a hacer compromisos y a una mayor complicación de coste y fabricación.

Un altavoz de bocina puede tener una eficiencia de hasta 110 dB a 2,83V (1W a 8Ω) a 1 metro. Esto es cien veces superior a lo obtenido con un altavoz dinámico que suelen llegar

a una eficiencia de 90 dB y son imprescindibles en aplicaciones donde se requieren altos niveles sonoros o la amplificación está limitada.

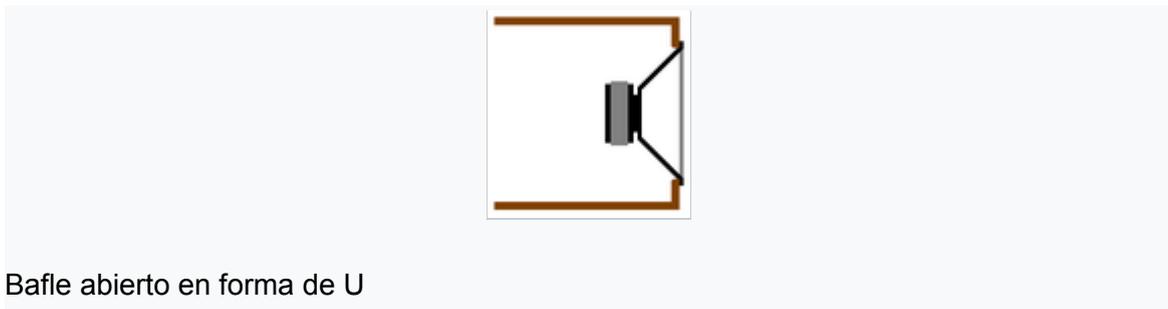
línea de transmisión



Altavoz de línea de transmisión

Es un diseño de caja acústica que utiliza una línea de transmisión acústica en el interior de la caja. El sonido de la parte posterior del altavoz se dirige por un conducto largo y acolchado (generalmente plegado) con un orificio al final que lo comunica con el exterior, creando interferencias constructivas a bajas frecuencias con el altavoz. Comparado con los diseños relativamente simples de las cajas selladas o bass reflex, permite un mayor control de la energía y el sonido resultante.

Bafle abierto (bafle plano y sus variantes)



Bafle abierto en forma de U

Es una caja abierta sin fondo o simplemente una placa más o menos grande, que separa la onda trasera del altavoz de la onda delantera, limitando así el cortocircuito acústico. El bafle debe ser tanto más grande como se desee bajar en frecuencia. El cortocircuito acústico todavía se produce a bajas frecuencias, para longitudes de onda que superan el tamaño de la placa.

En relación a los sistemas requeridos para interconectar a los dos sistemas anteriores



En la primera sección del capítulo se abordó un enfoque digital para la producción y transmisión de la información sonora, mientras que en la segunda sección se trataron sistemas de reproducción de señales de audio analógicas, por lo que es preciso contar con un elemento que permita la conversión de la información digital que viaja a través del sistema de VoIP hacia el sistema de amplificación de audio. Dicho propósito lo cumple lo que se conoce como una "Tarjeta de sonido" la cual en su interior es capaz de realizar conversiones Analogo/Digitales y Digital/Análogas con la resolución y calidad requerida. En este punto nos estamos refiriendo a un elemento que es controlado por un sistema de cómputo. Debido a la naturaleza del proyecto y las condiciones de operación del sistema, a continuación se hará referencia a sistemas de cómputo de placa reducida los cuales son computadoras completas en un solo circuito. El diseño se centra en un solo microprocesador con la RAM, E/S y todas las demás características de tamaño reducido y que tiene todo lo que necesita en la placa base. Los siguientes son Single Board Computer (SBC) o Pc de placa única de alta difusión alrededor del mundo:

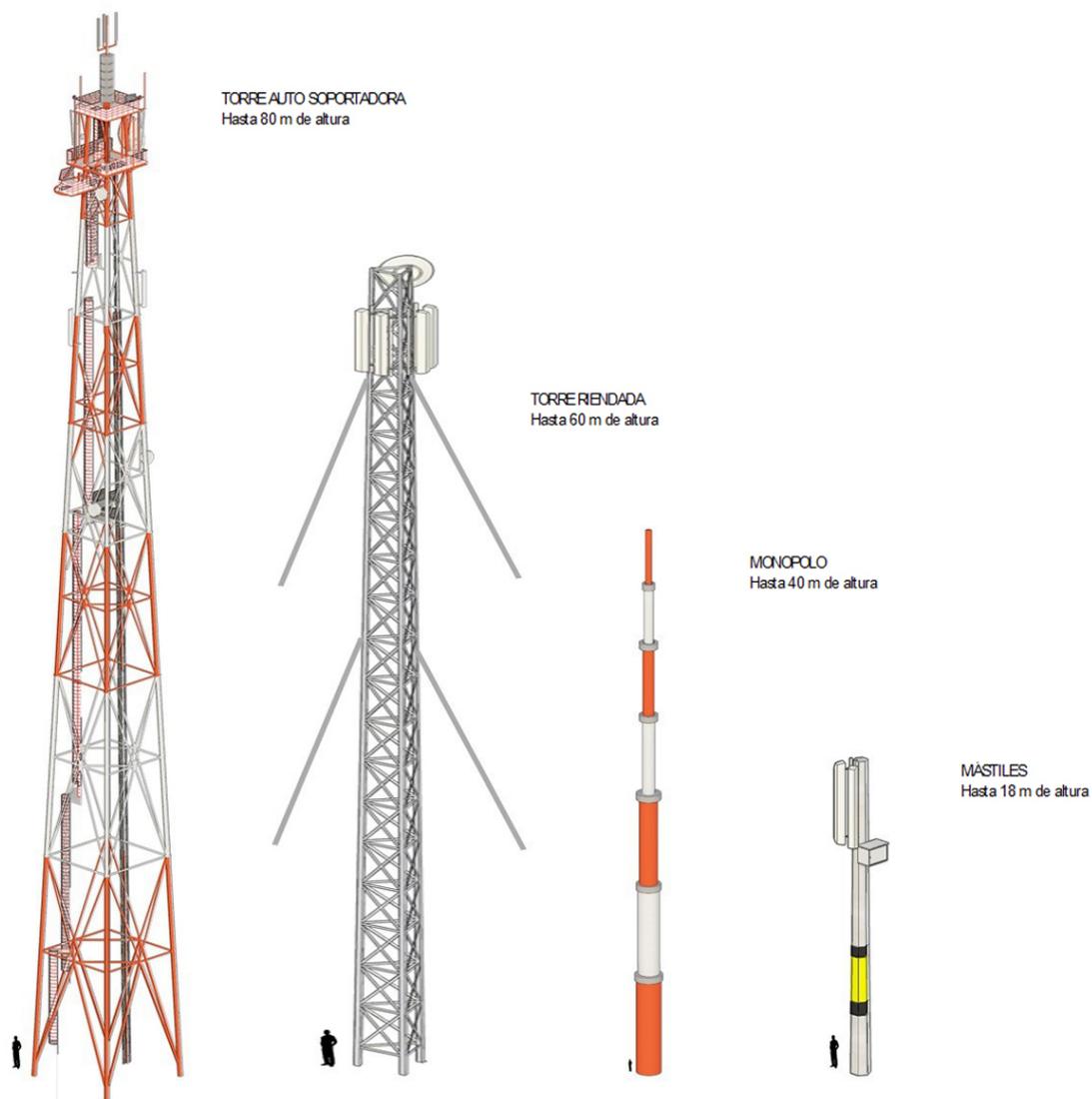
- ECB AT91 - SBC desarrollado en Colombia con procesador ARM9 de 180MHz.
- Gumstix - SBC de bajo consumo de potencia a 200 y 400MHz de origen estadounidense y licencia privada.
- Orange Pi, SBC de origen asiático fabricado por Shenzhen Xunlong Software CO., Limited.
- Raspberry Pi. La placa SBC más popular se llama Raspberry Pi. Es una pequeña placa que cuenta con varias versiones y que tiene una amplia comunidad. El proyecto nació para buscar hardware económico y libre para enseñar computación en los colegios de primaria. Actualmente y gracias a su comunidad se puede hacer casi cualquier cosa con esta placa, desde un servidor hasta un clúster pasando por ser el hardware de una pesada tablet.
- BeagleBone Black. Es la alternativa estadounidense a Raspberry Pi. Por lo general no suele existir mucha diferencia entre la potencia de esta placa con el

resto, ahora bien, BeagleBone Black puede soportar Ubuntu o funcionar como un accesorio más del PC tradicional, nosotros decidimos.

- PcDuino. Es la placa SBC más libre que existe, si realmente existiese ese título. PcDuino está basado en los esquemas de Arduino e incorpora lo necesario para ser una placa SBC, es decir: procesador y memoria ram. A diferencia del resto, PcDuino es bastante grande, alcanza los 12 cm de largo por 6 cm de ancho. El último modelo de esta placa admite y soporta Ubuntu y Android.
- Pandaboard. Es posiblemente la menos famosa pero no por ello la menos interesante. Pandaboard tiene una gran comunidad que está creando interesantes proyectos con esta placa SBC. Pandaboard permite la conexión wireless gracias a una antena wireless incorporada a la placa. Característica que otras placas no tienen.

Vigilancia Tecnológica (Parte IV): Tipos de torres de celosía para las telecomunicaciones

Una estructura soporte para antena es un objeto compuesto por una estructura metálica realizada por con perfiles y/o tubos de acero en donde se fijan las antenas de VHF, UHF, Internet, microondas, parabólicas y de radio, mediante accesorios determinados a, mástiles, paredes, postes o torres de telecomunicaciones. Se encuentran de los siguientes tipos:



Torres rendadas o atirantadas:

Estas son torres que disponen de cables a diferentes distancias para generar más estabilidad a la estructura. Suelen colocarse sobre estructuras o edificaciones existentes. Sin embargo, se debe tener consideraciones especiales ya que la base de la torre transmitirá un esfuerzo de compresión donde esté apoyado, y los tirantes generarán o transmitirán esfuerzos a tensión, por tanto, este tipo de torre deberá contar con un sistema de columnas y vigas en la base para soportar y distribuir todos los esfuerzos que la torre atirantada le va a transmitir.

Torres monopolo:

“Es una estructura conformada por dos partes, el cuerpo de la torre y la parte superior donde se instalan las antenas. El cuerpo o monopolo está compuesto por varias secciones dependiendo de la altura total de la estructura”. Se caracteriza por ser secciones con materiales tubulares e ideales para brindar estética en lugares donde se requiera

Torres autosoportadas:

Este tipo de torre es menos susceptible a sufrir por torsión, son las más apropiadas para ubicar en zonas urbanas, suburbanas o rurales. Su diseño estructural cumple con la capacidad de soportar varias antenas de gran superficie, su geometría piramidal es la más adecuada, su sección transversal puede ser cuadrada o triangular.

Requerimientos objetuales para estructuras de soporte para antenas y su espacio circundante

Los requerimientos de diseño que deben cumplir una solución cuantitativa y cualitativa son variables, siendo fijadas previamente por una decisión, por la naturaleza y por requisitos legales, o por cualquier otra disposición que tenga que cumplir el solucionador del problema. Variables que limitan las alternativas del solucionador de productos.

Requerimientos de uso:

El espacio circundante (lote) a la estructura soporte de las antenas debe posibilitar su uso por parte de la ciudadanía en donde sus vecinos obtengan el disfrute de dicho espacio con consideraciones de uso especiales desde los aspectos tecnológicos de las telecomunicaciones, es decir, la obtención de actividades interactivas mediadas por las tecnologías de conectividad. El fin de proyectar este uso es que se consoliden nuevas maneras de interacción entre personas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación.

Requerimientos de función:

Dando alcance a las posibilidades de uso del espacio (lote) desde los parámetros de espacio público, este ha de ser abierto y accesible, prestando funciones físicas de mediador de las interrelaciones de los ciudadanos en donde el intercambio y la comunicación se consolide como una función más sumada a las de las telecomunicaciones. Por lo anterior, debe ser un soporte de funciones urbano - ciudadanas tales como la contemplación, el descanso, la permanencia y reiterando: el intercambio social.

Requerimientos formales y de identidad urbana:

Aprovechando la altura de los soportes de las antenas de telecomunicaciones, estos pueden llegar a considerarse como referentes de ubicación y como "elementos de identidad" (Vidal, Salas, Viegas, Esparza y Padilla, 2012) de los barrios, o bien, como los denomina la teoría urbana: "hitos urbanos". Estos son puntos de referencia que deben ser impactantes al momento de visualizarlos (Lynch, 1960). De esta manera se tiene la oportunidad de concebir la estructura del soporte de las antenas más como un objeto de arte público y no sólo como una infraestructura física para soportar las telecomunicaciones de un barrio en una ciudad.

Requerimientos tecnológicos y de interacción:

Aprovechando la tecnología de telecomunicación que se provee desde las antenas, se considera que gracias a ello estos espacios pueden llegar a ser configurados como zonas de interacción digital, mediante actividades lúdicas y procesos de comunicación digital abiertos a la ciudadanía, tal como se denotan en espacios públicos con conectividad en las ciudades contemporáneas. De esta manera se busca que se generen zonas de innovación

cultural y creativas, lo cual posibilitan la transformación de imaginarios colectivos, fundamentando sus identidades y consolidando su imagen (Padilla et al., 2020).

Requerimientos de articulación social:

Será importante que las funciones del espacio referido a la infraestructura de telecomunicaciones sean acordes a las necesidades y actividades sectoriales de la comunidad, buscando que se den oportunidades de significación comunitaria mediante las actividades que se pueden desarrollar sobre él, así como lugares de encuentro e innumerables formas de aprovechamiento, logrando adaptarse a la organización del barrio (Martínez, 2013). Así las cosas, el espacio en mención debe basarse en el desarrollo equilibrado de todos los determinantes y escalas de la ciudad y la arquitectura. Esto constituye un concepto alternativo e integrador del Espacio Público como unidad de vida y ambiental y como escenario de la socialización (Cabas-García, 2019).