UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ

FACULTAD DE CIENCIAS TÉNICAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

PROYECTO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

TEMA

"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA PROVEER COMUNICACIONES DE VOZ Y DATOS EN LA PARROQUIA JULCUY, CANTÓN JIPIJAPA"

AUTOR

TITO JAVIER FIGUEROA LEÓN

TUTOR

ING. JOSÉ ÁLAVA CRUZATTY. MG. TL.

JIPIJAPA

2017

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS
CARRERA INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Ing. José Álava Cruzatty. Mg. Tl., Docente de la Universidad Estatal del Sur de Manabí "UNESUM" en calidad de Tutor de la Unidad de Titulación, de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, sobre el tema: **"Estudio de factibilidad para proveer comunicaciones de voz y datos en la parroquia Julcuy, Cantón Jipijapa"**.

CERTIFICA

Que el mencionado trabajo está concluido en su totalidad y ha sido realizado bajo mi tutoría, con vigilancia periódica en su desarrollo y elaborado con entera responsabilidad por el egresado de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales: **Tito Javier Figueroa León**, **C.I**. **131288223-4**, con el fin de obtener el Título de Ingeniero en Sistemas Computacionales, de conformidad con las disposiciones reglamentarias, establecidas para el efecto.

Ing. José Álava Cruzatty. Mg. Tl**.**

TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

DECLARATORIA SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR

La responsabilidad de la investigación, teorías, ideas, análisis, resultados, conclusiones, recomendaciones y propuesta planteados en el presente proyecto de titulación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Así mismo, se autoriza a la UNESUM realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Tito Javier Figueroa León
C.I. 131388223-4

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL

UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS TÉCNICAS
CARRERA INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

"Estudio de factibilidad para proveer comunicaciones de voz y datos en la parroquia Julcuy, Cantón Jipijapa"

Autor: Tito Javier Figueroa León

PROYECTO DE TITULACIÓN

Sometido a consideración del Tribunal de Revisión, Sustentación y Legalización de la Unidad de Titulación de la Carrera Ingeniería en Sistemas Computacionales – Facultad de Ciencias Técnicas, como requisito previo a la obtención del Título de **Ingeniero en Sistemas Computacionales**.

Presidente del Tribunal de Sustentación. .....

Miembro del Tribunal de Sustentación. .....

Miembro del Tribunal de Sustentación. .....

Miembro del Tribunal de Sustentación. .....

Jipijapa, ……. 2017

DEDICATORIA

Dedico principalmente este trabajo a mis padres Cesar y María quienes siempre me brindaron apoyo y confianza y a pesar de los momentos difíciles siempre batallaron por nuestro bienestar.

A mis hermanos Vicky, Santiago, Carlos, Diana y Angela quienes forman parte fundamental de mi vida, por los ánimos brindados para seguir batallando en la dura lucha por llegar a ser un profesional.

A mi compañera de vida, mi esposa Ximena quien supo aceptarme con mis virtudes y defectos me ha regalado la dicha y fortuna de ser padre de dos maravillosos hijos Cesar y Josué, mis fuentes de motivación.

Tito Javier Figueroa León

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la vida que me ha regalado y el maravilloso plan que Él tiene ideado para mí, porque cuando parecía que todo estaba perdido me mostro la puerta que me ha llevado a conseguir lo que me he propuesto.

A mi director de tesis Ingeniero José Álava, por la confianza y apoyo brindado en la realización y culminación de mi proyecto de titulación.

A los habitantes de la parroquia Julcuy quienes estuvieron prestos a resolver todas las inquietudes presentadas a lo largo de la elaboración del proyecto.

Tito Javier Figueroa León

RESUMEN

La presente investigación estuvo propuesta a indagar sobre la falta de servicios tecnológicos que limitan las comunicaciones de voz y datos en la Parroquia Julcuy del Cantón Jipijapa, con el objetivo de realizar un estudio de factibilidad para proveer comunicaciones de voz y datos a esta zona rural por varios años rezagada al desarrollo socio – económico. Se utilizaron métodos de la investigación científica; en el orden teórico los relacionados con el histórico-lógico, análisis-síntesis, inducción-deducción, hipotético-deductivo; en el orden de los métodos empíricos se utilizaron la revisión bibliográfica, las encuestas, entrevistas y además se utilizó la Estadística Inferencial y Descriptiva como métodos estadísticos-matemáticos. El acceso a las telecomunicaciones constituye sin duda alguna un elemento clave para el desarrollo social y económico, considerado como un servicio básico y un derecho de la población, no obstante, la ubicación geográfica y la dispersión de la población en la Parroquia Julcuy sumada a la calidad de la infraestructura eléctrica y al estado de las vías de acceso han contribuido a la falta de servicios tecnológicos que permitan la conectividad y aprovechamiento de los recursos tecnológicos. El estudio contribuye fundamentalmente a establecer una alternativa de solución viable que considere el aspecto técnico de los equipos utilizados según su disponibilidad en el mercado, el aspecto económico evalúa la utilización de recursos financieros para poder brindar el servicio y la parte operativa determina la funcionabilidad del proyecto.

Palabras claves: conectividad, datos, servicios, tecnológicos, voz

ABSTRACT

The present research was proposed to investigate the lack of technological services that limit the voice and data communications in the Julcuy Parish of Jipijapa Canton, with the objective of conducting a feasibility study to provide voice and data communications to this rural area by Several years behind the socio - economic development. Methods of scientific research were used; In the theoretical order those related to the historical-logical, analysis-synthesis, induction-deduction, hypothetico-deductive; In the order of empirical methods, bibliographical review, surveys, interviews, and Inferential and Descriptive Statistics were used as statistical-mathematical methods. Access to telecommunications is undoubtedly a key element for social and economic development, considered as a basic service and a right of the population, nevertheless, the geographic location and dispersion of the population in the Julcuy Parish added to the Quality of the electrical infrastructure and the state of access roads have contributed to the lack of technological services that allow the connectivity and use of technological resources. The study contributes fundamentally to establish a viable solution alternative that considers the technical aspect of the equipment used according to its availability in the market, the economic aspect evaluates the use of financial resources to be able to provide the service and the operative part determines the project's functionality.

Keywords: Connectivity, data, services, technology, voice

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR ii
DECLARATORIA SOBRE LOS DERECHOS DE AUTOR iii
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL iv
DEDICATORIA v
AGRADECIMIENTO vi
RESUMEN vii
ABSTRACT viii
ÍNDICE DE CONTENIDO ix
ÍNDICE DE CUADROS xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS xiii
INTRODUCCIÓN xiv
I.- TÍTULO DEL PROYECTO 1
II.- EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 2
2.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA 2
2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 4
III.- OBJETIVOS 4
3.1. OBJETIVO GENERAL 4
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4
V.- MARCO TEÓRICO 7
5.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS 7
5.2. BASES TEÓRICAS 8
5.2.1. DATOS DE LA PARROQUIA RURAL JULCUY 8
5.2.2. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD. 13
5.2.3. RED DE COMUNICACIONES 14
5.2.4. TIPOS DE REDES 15
5.2.5. TECNOLOGÍAS DE TRANSMISIÓN 16
5.2.6. DISPOSITIVOS DE REDES 17
5.2.7. FISICA DE RADIOS 19
5.2.8. Fuerzas electromagnéticas 20
5.2.9. ANCHO DE BANDA 21
5.2.10. COMPORTAMIENTOS DE UNA ONDA 21
5.2.11. LÍNEA VISUAL 22

5.2.12. ZONA DE FRESNEL 22
5.2.13. VoIP 22
5.2.14. ARQUITECTURA O ELEMENTOS DE LA TELEFONÍA IP 25
5.2.15. PROTOCOLOS DE VOIP 26
5.2.16. SERVIDOR DE VOIP ELASTIX 29
5.2.17. SEGURIDAD PARA REDES INALÁMBRICAS 30
5.3. MARCO CONCEPTUAL 33
VI. HIPÓTESIS 36
6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE 36
6.2. VARIABLE DEPENDIENTE 36
VII.- METODOLOGÍA 36
7.1 MÉTODOS 36
7.2 TÉCNICAS 37
7.3 RECURSOS 39
VIII.- PRESUPUESTO 40
IX.- ANÁLISIS Y TABULACIÓN DE RESULTADOS 41
X.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 52
PROPUESTA 53
I. TÍTULO DE LA PROPUESTA 53
II. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA 53
III. DESARROLLO DE LA PROPUESTA 54
3.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA 54
3.2. FACTIBILIDAD OPERATIVA 54
3.3. FACTIBILIDAD ECONÓMICA 55
IV. METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA 56
4.1. Fase de identificación de necesidades y objetivos del cliente. 56
4.2. Fase de diseño lógico. 56
4.3. Fase de diseño Físico. 56
5. ANÁLISIS PREVIO DE LA PROPUESTA 57
6. DISEÑO DE LA PROPUESTA 57
6.1. Solución basada en software 57
6.1.1. Elastix 57
6.1.2. 3CX 59
6.2. Solución bajo hardware 61
6.2.1. Cisco Business Edition 6000 61

6.2.2. Cisco Business Edition 4000 62
6.3. SELECCIÓN DE SOLUCIÓN 62
7. CRONOGRAMA DE LA PROPUESTA 63
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 64
8.1.CONCLUSIONES 64
8.2. RECOMENDACIONES 65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 66
ANEXOS ..... **¡Error! Marcador no definido.**

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1 40

CUADRO N° 2..... 41

CUADRO N° 3 42

CUADRO N° 4..... 43

CUADRO N° 5..... 44

CUADRO N° 6..... 45

CUADRO N° 7 46

CUADRO N° 8..... 47

CUADRO N° 9 48

CUADRO N° 10..... 49

CUADRO N° 11..... 50

CUADRO N° 12..... 51

CUADRO N° 13..... 55

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1 41

GRÁFICO N° 2 42

GRÁFICO N° 3 43

GRÁFICO N° 4 44

GRÁFICO N° 5 45

GRÁFICO N° 6 46

GRÁFICO N° 7 47

GRÁFICO N° 8 48

GRÁFICO N° 9 49

GRÁFICO N° 10 50

GRÁFICO N° 11 51

INTRODUCCIÓN

“Las comunidades rurales están situadas a menudo en zonas remotas y de difícil acceso. La infraestructura y los sistemas de comunicación que permiten a los ciudadanos estar al corriente de las novedades, no llegan a estas comunidades” (FAO, s.f.).

“Las estrategias y políticas enfocadas a la reducción de la brecha digital, cobran una relevancia especial cuando se dirigen a paliar la falta de oportunidades, afectando a la gran mayoría de habitantes de las zonas rurales del planeta” (Rendón , Ludeña, & Martinez, 2011:30).

“Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación pueden ser estratégicas de cara a garantizar la satisfacción de las necesidades de los ciudadanos menos favorecidos quienes viven en países en vías de desarrollo” (Costa, 2005:64).

De acuerdo a las tecnicas aplicadas se evidencio la falta de servicios de comunicaciones en la paroquia Julcuy del canton Jipijapa. Para lo cual se tomo como muestra a 76 habitantes del sector a quienes se aplico una encuesta para recabar datos importantes para el desarrollo de la investigación.

Por lo antes indicado el presente proyecto de titulación: “Estudio de factibilidad para proveer comunicaciones de voz y datos en la parroquia Julcuy, Cantón Jipijapa”, se estructuro en diez puntos el primero hace referencia al título del proyecto, el siguiente hace énfasis al problema de investigación donde se lo define y formula el problema.

El tercero detalla los objetivos del proyecto el objetivo general y los objetivos específicos. El siguiente punto se realiza la justificación, en el quinto punto se trata sobre el marco teórico donde se hace referencia a los antecedentes, las Bases Teóricas y la parte conceptual de las variables. En el sexto punto se plantean la hipótesis que determinara las variables independiente y dependiente. Continuando en el siguiente se detalla la metodología, se indican los métodos, las técnicas y los recursos que se emplearon para el desarrollo del proyecto.

En el octavo punto se realizó el presupuesto que se destinó para esta investigación, en el punto noveno se realizó el análisis y tabulación de resultados, el punto décimo se elaboró el cronograma de actividades, luego se estructura la propuesta como alternativa de solución al problema investigado, finalmente las referencias bibliográficas que sustentan la investigación así como también los anexos.

I.- TÍTULO DEL PROYECTO

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA PROVEER COMUNICACIONES DE VOZ Y DATOS EN LA PARROQUIA JULCUY, CANTÓN JIPIJAPA

II.- EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Según Jiménez & Reimi (2000) "Las telecomunicaciones constituyen uno de los sectores más importantes para cualquier país, contribuyendo al desarrollo económico, social y a mejorar la calidad de vida de la población".

> La mitad de la población mundial vive en zonas rurales y en comunidades apartadas. Esta mitad, unos tres mil millones de personas, representa a las personas más pobres, menos educados y menos favorecidas de los centros urbanos. Las últimas cifras señalan, 70% de los 1,400 millones de personas en condiciones de extrema pobreza viven en zonas rurales. También son quienes menos se benefician de las TIC (Tecnologico de Monterrey, 2011).

"La Interconectividad rural a diferencia del acceso en las ciudades, se enfrenta a mayores dificultades, determinadas principalmente por la falta de infraestructura básica, difícil acceso a los sitios de repetición e incluso la predisposición de su gente" (Hidalgo, 2013:25).

> En Ecuador, los servicios de telecomunicaciones como telefonía fija, móvil, acceso a internet, banda ancha y transporte de datos, sirven principalmente a la población localizada en las principales ciudades del país, por lo tanto los habitantes localizados en una gran cantidad de ciudades más pequeñas, cantones, parroquias y caseríos rurales adolecen la falta de los servicios señalados. (Corral, 2010:32)

A esto añade la Agencia de Noticias ANDES (2014) “La brecha digital se reduce en Ecuador con la política del Gobierno de expandir el acceso a internet a zonas rurales y urbanas marginales, a través de la implementación de infraestructuras de telecomunicaciones a fin de contar con redes de voz y datos”.

Corral (2010) manifiesta que:

> Esta infraestructura física desplegada, puede ser aprovechada para implementar una solución práctica y económicamente viable, que permita dotar de servicios de telecomunicaciones con fines sociales a las parroquias rurales, minimizando así costos y eligiendo tecnologías que aseguren un servicio adecuado para el transporte de voz y datos de los usuarios. (p.32)

Según ENEMDU (2016): “El 36,0% de los hogares a nivel nacional tienen acceso a internet, 13,5 puntos más que hace cinco años. En el área urbana el crecimiento es de 13,2 puntos, mientras que en la rural de 11,6 puntos” (p.7).

Previo a la realización de las jornadas de telecomunicaciones previstas para el 23 de febrero en Jipijapa, “varias personas hicieron conocer sus problemas, como la incomunicación telefónica en la parroquia Julcuy, donde no hay telefonía fija ni móvil debido a la falta de cobertura telefónica” (El Diario 2012).

Actualmente en la parroquia Julcuy persiste el problema de la incomunicación, ante esta situación “Estudio de factibilidad para proveer comunicaciones de voz y datos en la parroquia Julcuy, Cantón Jipijapa”, se presenta como propuesta alternativa a fin de mostrar una solución viable y económica para dotar de conectividad a esta zona, y en lo posterior

ser replicado por caseríos adyacentes permitiendo acortar la brecha digital que los diferencia de las zonas urbanas en cuanto a desarrollo tecnológico, social y económico.

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál sería el aporte del estudio de factibilidad para proveer comunicaciones de voz y datos en la solución del problema de conectividad en la Parroquia Julcuy del cantón Jipijapa?

III.- OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

- Realizar un estudio de factibilidad para proveer comunicaciones de voz y datos en la Parroquia Julcuy, Cantón Jipijapa.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar las principales tecnologías y estándares de comunicación de voz y datos existentes.

- Determinar las necesidades del servicio de comunicaciones de voz y datos requeridos en la parroquia Julcuy.

- Evaluar la inversión que implica proveer comunicaciones de voz y datos en la parroquia Julcuy.

IV.- JUSTIFICACIÓN

Arias, Avila y Cardozo (s.f) manifiestan lo siguiente: "El crecimiento de las telecomunicaciones fomenta el desarrollo rural contribuyendo a la economía mejorando las oportunidades de comercialización de productos y servicios tales como el turismo y las actividades recreativas" (p.6).

Camacho y Rey (2008)

> Las zonas rurales aisladas de países en vías de desarrollo son el contexto vital de más de la mitad de la población mundial, pese a lo cual es generalizada su casi total carencia de infraestructuras de comunicación y acceso a la información. La pretensión de dotar a estas zonas de conectividad a redes de voz y datos ha sido en los últimos años una preocupación del mayor orden de los agentes internacionales de desarrollo (En introducción).

La provincia de Manabí refleja cambios importantes en el campo de las telecomunicaciones; a través de diferentes programas se ha atendido a los ciudadanos con servicios tecnológicos permitiendo reducir la brecha digital y avanzar hacia la Sociedad de la Información y el Conocimiento. (Ministerio de telecomunicaciones y Sociedad de la Información)

"Los Infocentros comunitarios surgen como alternativa de conectividad y acercamiento hacia las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el país, con mayor énfasis al beneficio de las poblaciones más alejadas de las urbes" (Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información).

En la actualidad la Parroquia Julcuy no cuenta con servicios de comunicaciones, evidenciándose el constante malestar por parte de sus habitantes ante la necesidad de estar comunicados, esto origina la urgencia de realizar proyectos que generen soluciones viables para resolver la problemática presentada y poder acceder a estos servicios considerados como obligatorios y derechos de las personas,

Uno de los factores contribuyente a implementar un proyecto de investigación es su factibilidad, en el caso de "Estudio de factibilidad para proveer comunicaciones de voz y datos en la parroquia Julcuy, Cantón Jipijapa", se contara con las facilidades para su realización, gracias al aporte de los habitantes de la parroquia. De igual manera el investigador tendrá la predisposición de tiempo y la utilización de los recursos económicos, tecnológicos y bibliográficos necesarios para llevar a efecto la investigación.

Los beneficiarios directos de la investigación serán los habitantes de la parroquia Julcuy, mientras los beneficiarios indirectos serán los habitantes de caseríos aledaños igualmente desprovistas de servicios de telecomunicaciones quienes replicaran el proyecto con el propósito de reducir la brecha digital y obtener iguales oportunidades de desarrollo como lo tienen los habitantes de las zonas urbanas.

V.- MARCO TEÓRICO

5.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

> En la actualidad existe una brecha de usuarios de internet influenciada por género, educación, ingreso y edad. Adicionalmente, existen grandes diferencias entre áreas rurales y urbanas, las cuales pueden estar dadas no solo por la diferencia en niveles educativos e ingreso, sino también por niveles deficientes de infraestructura presentes con mayor énfasis en las áreas rurales. ITU (2011).

En la Universidad Técnica Nacional Adrango & Guallichicomin (2012) realizaron una tesis de grado cuyo tema es "Estudio y diseño de una red inalámbrica de banda ancha para proveer de servicios de telecomunicaciones a centros tecnológicos rurales de la provincia de santo Domingo de los Tsáchilas".

De la Universidad Estatal Peninsula de Santa Elena, Paredes (2013) realizó una investigación cuyo tema es "Diseño de una red inalámbrica con tecnología CDMA 450 para proveer servicios de voz y datos en centros educativos en la parroquia Colonche y sus alrededores".

En la Universidad de las Fuerzas Armadas Vega (2014) realizó un proyecto de titulación cuyo tema fue "Estudio y diseño de una red de banda ancha para ofrecer servicios de voz y datos en las comunidades del Milenio".

En la Universidad Politécnica Salesiana Peñaherrera (2015) realizo un trabajo de titulación para optar por el título de Ingeniero Eléctrico cuyo tema fue "Diseño de una

solución para el acceso de voz y datos utilizando la tecnología CMDA-450, provista por la CNT para las zonas rurales de Yaruqui, Ascazubi y Santa Rosa de Cusubamba de la provincia de Pichincha".

5.2. BASES TEÓRICAS

5.2.1. DATOS DE LA PARROQUIA RURAL JULCUY

5.2.1.1. CREACIÓN

Julcuy tuvo dos creaciones siendo la primera el 25 de Junio de 1.824. Luego paso a ser un recinto, hasta conseguir su objetivo nuevamente de ser parroquia, el día 27 Octubre de 1938.

5.2.1.2. SUPERFICIE

La superficie de la parroquia Julcuy es de alrededor de 29.581,40 Hectáreas. La zona está conformada por las siguientes comunidades:

- Julcuy
- Mero Seco
- Barbal
- Las Chacras
- Limón
- Cerro Mero
- Pampas del Norte de Julcuy
- La Cascarilla

- Soledad
- Carrizal
- Las Pampas
- Las Peñas
- Pepa de Uso
- Guale
- La Churuta
- La Pila
- Cancagua
- Guarango
- El Secal
- Los Laureles
- Casas Viejas
- Agua Pato
- Piñas
- Dos Saibas

5.2.1.3. ALTITUD

Latitudinalmente el área de la parroquia mide entre 300-600 msnm.

5.2.1.4. LOCACIÓN GEOREFERENCIAL

La Parroquia Julcuy pertenece al cantón Jipijapa, que se encuentra ubicado al sur de la Provincia de Manabí. Geográficamente está ubicada entre los 80º 37’20” hasta 80º42’20” de longitud oeste y 1º26’12” hasta 1º38’ de latitud sur.

5.2.1.5. POBLACIÓN

Población: 500 habitantes Aprox. La población de la parroquia Julcuy es de raza mestiza en su gran mayoría y su descendencia es indígena.

5.2.1.6. ACTIVIDADES ECONÓMICAS

> En la parroquia Julcuy la mayor fuente de ingreso es el agro generando así talento laborioso en la producción y el maniobra miento de la tierra, generando nuevas oportunidades de trabajo y desarrollando así sus capacidades en las condiciones que se les ha proporcionado, observamos pocas oportunidades de trabajo para la mujer lo cual representa una debilidad en el territorio (GAD JULCUY, 2016).

5.2.1.7. SEGURIDAD Y CONVIVENCIA CIUDADANA

La Parroquia Julcuy cuenta con UPC, para brindarle mayor seguridad a los pobladores en sus quehaceres y movilización diaria en el territorio; donde se han encontrado problemas de delincuencia menor lo cual motivo al Ministerio del Interior la construcción de un UPC (Unidad de Policía Comunitaria), que sirve para dar seguridad a la ciudadanía de la Parroquia y sus recintos Aledaños.

Servicio de seguridad Ciudadana.

- Policía.
- Brigada Barrial de Seguridad Ciudadana Julcuy.

5.2.1.8. SALUD

En la cabecera parroquial encontramos un Subcentro de salud ubicado en la vía principal de Julcuy diagonal a la unidad Educativa Belisario Quevedo. Se ha verificado que el edificio de salud goza de mantenimiento permanente de parte del ministerio de salud, ha sido remodelado en algunas partes de su infraestructura, se ha aumento el espacio físico para brindar un mejor servicio en la parroquia.

El personal del Subcentro de Salud, cuenta con: Un Médico Rural, un Licenciado Rural, un Personal Administrativo, un Odontólogo el mismo que brinda servicio cada quince días una semana.

5.2.1.9. EDUCACIÓN

El acceso a la educación básica en la parroquia Julcuy, encontramos un establecimiento educativo como es la Escuela General Básica Belisario Quevedo 112. Actualmente en repotenciación para convertirse en Unidad educativa del milenio**.**

5.2.1.10. SERVICIOS BÁSICOS

Los moradores de esta parroquia no cuentan con los servicios básicos como lo manda la Constitución y El Estado.

Para mejorar la condición de vida de los moradores de esta parroquia se necesita mejorar el sistema de Agua por tubería e implementar plantas Potabilizadoras de Agua, construir un

sistema de Alcantarillado, ya que no existe un sistema de desechos de aguas sólidas, construir un sistema de riego, para impulsar la producción agrícola de la zona aumentar la frecuencia de veces que se recolecta la basura en la parroquia y el tamaño del vehículo que la recolecta ya que al no llegar con frecuencia y al ser de poca capacidad de almacenaje el vehículo, la gente opta por quemarla, y mejorar el sistema electico con línea trifásica en toda la parroquia, con la instalación de un generador con mayor capacidad y el cambio de postes nuevos

5.2.1.11. TELECOMUNICACIONES

La Parroquia no cuenta con acceso a la comunicación, la telefonía móvil, la convencional y el internet son servicios que aún no llegan a la población.

El acceso a la conectividad que actualmente existe en la Parroquia es gracias al Infocentro, pero que falta a nivel de viviendas.

5.2.1.12. RED VIAL Y TRANSPORTE

En la parroquia solo el camino a la cabecera parroquial es asfaltado mientras las vías a las comunidades aledañas, son lastradas en parte y de tierra y con falta de mantención lo que dificultad de las personas y su libre movilidad entre esta parroquia y las demás.

5.2.2. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

Sirve para recopilar datos relevantes sobre el desarrollo de un proyecto y en base a ello tomar la mejor decisión, si procede su estudio, desarrollo o implementación.

5.2.2.1. Factibilidad

"Es la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señalados. Generalmente la factibilidad se determina sobre un proyecto" (Alegsa, 2016).

Se apoya en tres aspectos básicos:

- Técnico.
- Económico.
- Operativo.

a) Factibilidad Técnica.

Se refiere a los recursos necesarios como herramientas, conocimientos, habilidades, experiencia, entre otros necesarios para efectuar las actividades.

b) Factibilidad Económica.

Se refiere a los recursos económicos y financieros necesarios para desarrollar o llevar a cabo las actividades o procesos, para obtener los recursos básicos a considerarse.

Generalmente la factibilidad económica es el elemento más importante a través de esta se solventan las demás carencias de otros recursos, es lo más difícil de conseguir y requiere de actividades adicionales cuando no se posee los recursos antes mencionados.

c) Factibilidad Operativa.

Se refiere a todos aquellos recursos donde interviene algún tipo de actividad (Procesos), depende de los recursos humanos y su participación durante la operación del proyecto. Durante esta etapa se identifican todas aquellas actividades necesarias para lograr el objetivo, se evalúa y determina todo lo necesario para llevarla a cabo, una operación garantizada y el uso adecuado.

5.2.3. RED DE COMUNICACIONES

> Una red de comunicaciones consiste en una infraestructura a través de la cual se transporta la información desde el origen hacia el destino, ofrece a los usuarios diversos servicios de comunicaciones tales como: Telefonía fija, móvil, celular, transmisión de datos, TV por cable, localización de personas (Endara, 2006:29).

"Una red de comunicaciones es un conjunto de medios técnicos para facilitar la comunicación a distancia entre equipos autónomos" (Montañana, 2009:4).

5.2.4. TIPOS DE REDES

5.2.4.1. REDES ALAMBRICAS

Blogger (2008) refiere que una red alámbrica "se comunica a través de cables de datos, conectando a computadoras y otros dispositivos. Las redes alámbricas son mejores cuando se necesita mover grandes cantidades de datos a altas velocidades, como medios multimedia de calidad profesional".

5.2.4.2. REDES INALAMBRICAS

> Otra manera de acceder a Internet es a través de redes inalámbricas, esto quiere decir que no es necesario que el dispositivo usado para acceder al servicio deba estar conectado con un cable a la red, esto permite que el usuario tenga movilidad dentro del área de cobertura de la red inalámbrica. (ARCOTEL, 2015:21)

"Esta tecnología facilita en primer lugar el acceso a recursos en lugares donde se imposibilita la utilización de cables, como zonas rurales poco accesibles" (Páez, 2011).

5.2.4.2.1. CARACTERISTICAS DE LAS REDES INALÁMBRICAS

ATIE Informática de Empresa S.L. (2017) añade entre otras las siguientes caracteristicas:

- **Movilidad:** permite transmitir información en tiempo real en cualquier lugar de la organización o empresa a cualquier usuario. Esto supone mayor productividad y posibilidades de servicio.

- **Facilidad de instalación:** al no usar cables, se evitan obras para tirar cable por muros y techos, mejorando así el aspecto y la habitabilidad de los locales, y reduciendo el tiempo de instalación. También permite el acceso instantáneo a usuarios temporales de la red.

- **Flexibilidad:** puede llegar donde el cable no puede, superando mayor número de obstáculos, llegando a atravesar paredes. Así, es útil en zonas donde el cableado no es posible o es muy costoso: parques naturales, reservas o zonas escarpadas.

5.2.5. TECNOLOGÍAS DE TRANSMISIÓN

5.2.5.1. Wi-Fi (802.11)

El término Wi-Fi suele referirse comúnmente a las normas técnicas utilizadas para crear "redes de área local inalámbricas" o WLAN. La norma Wi-Fi es en realidad una certificación aplicable a productos utilizados para satisfacen ciertos criterios de interfuncionamiento. Por otra parte, la tecnología WLAN de conexión inalámbrica en red se utiliza para conectar ordenadores personales u otros equipos a una red local. Las WLAN pueden ser redes privadas, como las instaladas en el hogar, o redes públicas de corto alcance. Estas redes, llamadas "hotspots", se encuentran en salas de espera de aeropuertos, cafés o barriadas de vecinos (UIT, 2011).

5.2.5.2. Wimax (802.16)

Wimax se ha promocionado como el estándar inalámbrico de banda ancha del futuro, los proveedores que utilizan el 802.11 tiene considerado utilizar Wimax pero no lo han atacado en realidad porque desconocen los costos del protocolo ni sus beneficios.

Wimax se basa en el estándar IEEE 802.16, para garantizar un alto nivel de interoperabilidad entre otros dispositivos (Blogger, 2015).

5.2.5.3. Redes VSAT

VSAT es una sigla proveniente del inglés y significa Terminales de Apertura Muy Pequeños (Very Small Aperture Terminals), son redes privadas de comunicación de datos vía satélite para intercambio de información punto-punto o, punto-multipunto (broadcasting) o interactiva.

5.2.5.4. CDMA450

CDMA450 nace como una idea específica para zonas rurales, donde la CDG (CDMA Development Group) plantea la posibilidad de utilizar CDMA2000 en los 450 MHz. Teniendo como ventaja la utilización de una sola estación base, la cual sin ningún obstáculo en su trayectoria podría alcanzar a cubrir hasta 80 Km. Además, esta solución es ideal para zonas rurales porque el espectro está libre, algo no muy común en las grandes urbes donde está siendo intensamente utilizado por diferentes servicios y tipos de terminales (Hurtado, 2008).

5.2.6. DISPOSITIVOS DE REDES

Es el hardware que me permite comunicarme entre las computadoras de una red, como también sirven para realizar la conexión con un Proveedor de Servicios de Internet -ISP, con siglas en inglés- y con ello podernos conectar al Internet.

5.2.6.1. TIPOS DE DISPOSITIVOS DE REDES

5.2.6.1.1. Router

Un dispositivo de la capa red (nivel 3 del modelo OSI), usa una o más métricas para determinar la ruta óptima durante el tráfico de la red. Los Routers envían paquetes de una red a otra basándose en información de la capa de red.

5.2.6.1.2. Switch o Conmutador

Es un dispositivo digital de lógica de interconexión de redes de computadores, opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes (bridges), pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red.

5.2.6.1.3. Módems

Son equipos que permiten a las computadoras comunicarse entre sí a través de líneas telefónicas; modulación y desmodulación de señales electrónicas que pueden ser procesadas por computadoras. Los módems pueden ser externos (un dispositivo de comunicación) o interno (dispositivo de comunicación interno o tarjeta de circuitos insertado en una de las ranuras de expansión de la computadora).

5.2.6.1.4. Servidores

Permiten la conexión a la red de equipos periféricos tanto para la entrada como para la salida de datos. Estos dispositivos se ofrecen en la red como recursos compartidos. Así un terminal conectado a uno de estos dispositivos puede establecer sesiones contra varios ordenadores multiusuario disponibles en la red. Igualmente, cualquier sistema de la red puede imprimir en las impresoras conectadas a un servidor.

5.2.6.1.5. Cortafuegos (firewall)

Es una parte de un sistema o una red diseñada para bloquear el acceso no autorizado, permitiendo al mismo tiempo comunicaciones autorizadas. Se trata de un dispositivo o conjunto de dispositivos configurados para permitir, limitar, cifrar, descifrar, el tráfico entre los diferentes ámbitos sobre la base de un conjunto de normas y otros criterios.

5.2.6.1.6. HUBS (Concentradores)

Permiten estructurar el cableado de las redes. La variedad de tipos y características de estos equipos es muy grande.

En un principio eran solo concentradores de cableado, pero cada vez disponen de mayor número de capacidad de la red, gestión remota, etc.

5.2.7. FISICA DE RADIOS

Butrich (2008) “Las comunicaciones inalámbricas hacen uso de las ondas electromagnéticas para enviar señales a través de largas distancias” (p.25).

5.2.7.1. Ondas

Una onda es una perturbación, utiliza para su propagación un medio material o incluso en el vacío. Cuando estas ondas necesitan de un medio material, se llaman ondas mecánicas. Las únicas ondas que pueden propagarse en el vacío son las ondas electromagnéticas.

5.2.8. Fuerzas electromagnéticas

Las fuerzas electromagnéticas son fuerzas entre cargas y corrientes eléctricas. Nos percatamos de ellas cuando tocamos la manija de una puerta después de haber caminado en una alfombra sintética, o cuando rozamos una cerca eléctrica. Un ejemplo más poderoso de las fuerzas electromagnéticas son los relámpagos visualizados durante las tormentas eléctricas (Butrich, 2008:27).

5.2.8.1. Polarización

Butrich (2008) ”Otra cualidad importante de las ondas electromagnéticas es la polarización. La polarización describe la dirección del vector del campo eléctrico” (p.31).

5.2.8.2. Espectro Electromagnético

“El espectro electromagnético (o simplemente espectro) es el rango de todas las radiaciones electromagnéticas posibles. El espectro de un objeto es la distribución característica de la radiación electromagnética de ese objeto” (Pérez, s.f.).

5.2.9. ANCHO DE BANDA

Para Butrich (2008) “El ancho de banda es simplemente una medida de rango de frecuencia. Si un dispositivo usa el rango de 2.40 GHz a 2.48 GHz, decimos que el ancho de banda sería 0.08 GHz (es decir 80 MHz)” (p.43).

5.2.10. COMPORTAMIENTOS DE UNA ONDA

“Todas las ondas tienen un comportamiento común bajo un número de situaciones estándar” (Wordpress, 2011).

- **Difracción** – Ocurre cuando una onda al topar con el borde de un obstáculo deja de ir en línea recta para rodearlo.
- **Efecto Doppler –** Efecto debido al movimiento relativo entre la fuente emisora de las ondas y el receptor de las mismas.
- **Interferencia –** Ocurre cuando dos ondas se combinan al encontrarse en el mismo punto del espacio.
- **Reflexión –** Ocurre cuando una onda, al encontrarse con un nuevo medio que no puede atravesar, cambia de dirección.
- **Refracción –** Ocurre cuando una onda cambia de dirección al entrar en un nuevo medio, esta viaja a distinta velocidad.
- **Onda de choque –** Ocurre cuando varias ondas viajan en un medio y se superponen formando un cono.

5.2.11. LÍNEA VISUAL

"También línea de visión, línea de vista, es fácil de comprender cuando hablamos acerca de la luz visible: si podemos ver un punto B desde un punto A donde estamos, tenemos línea visual" (Butrich, 2008:45).

5.2.12. ZONA DE FRESNEL

"Se llama zona de Fresnel al volumen de espacio entre el emisor de una onda -electromagnética, acústica, etc.- y un receptor, de modo que el desfase de las ondas en dicho volumen no supere los 180º" (Mundo teleco, 2014).

5.2.13. VoIP

> VoIP proviene del inglés. Básicamente VoIP es un método por el cual tomando señales de audio analógicas del tipo de las que se escuchan cuando uno habla por teléfono se las transforma en datos digitales transmitidos a través de internet hacia una dirección IP determinada (Telefonía Voz IP, s.f.).

"VoIP es una tecnología, que tiene la particularidad de permitir efectuar "llamadas telefónicas" a través de Internet, convirtiendo la señal de voz en datos digitales codificados en el protocolo IP y las transporta a través de Internet" (Cano & Yaya, 2006:6).

5.2.13.1. Ventajas de la Voz sobre IP

Elastixtech, menciona las siguientes ventajas:

- Evita los cargos altos de telefonía (principalmente de larga distancia) usuales de las compañías de la Red Pública Telefónica Conmutada (PSTN). Algunos ahorros en el costo son debidos a utilizar una misma red para llevar voz y datos, especialmente cuando los usuarios tienen sin utilizar toda la capacidad de una red ya existente la cual pueden usar para VoIP sin coste adicional.

- Las llamadas de VoIP a VoIP entre cualquier proveedor son generalmente gratis en contraste con las llamadas de VoIP a PSTN generalmente cuestan al usuario de VoIP.

- El desarrollo de codecs para VoIP (aLaw, G.729, G.723, etc.) ha permitido que la voz se codifique en paquetes de datos cada vez más pequeños. Esto deriva comunicaciones de voz sobre IP con anchos de banda muy reducidos. Junto con el avance permanente de las conexiones ADSL en el mercado residencial, éste tipo de comunicaciones están siendo muy populares para llamadas internacionales.

- Hay dos tipos de servicio de PSTN a VoIP: “Discado Entrante Directo” (Direct Inward Dialling: DID) y “Números de acceso”. DID conecta a quien hace la llamada directamente con el usuario VoIP, mientras que los Números de acceso requieren que este introduzca el número de extensión del usuario de VoIP. Los

Números de acceso son usualmente cobrados como una llamada local para quien hizo la llamada desde la PSTN y gratis para el usuario de VoIP.

- Estos precios pueden llegar a ser hasta 100 veces más económicos que los precios de un operador locales.

5.2.13.2. Desventajas de la Voz sobre IP

- **Calidad de la llamada.** Es un poco inferior a la telefónica, los datos viajan en forma de paquetes, se pueden tener algunas perdidas de información y demora en la transmisión. El problema en sí de la VoIP no es el protocolo sino la red IP no ideada para dar algún tipo de garantías. Otra desventaja es la latencia, cuando el usuario está hablando y otro usuario está escuchando, no es adecuado tener 200ms (milisegundos) de pausa en la transmisión. Cuando se va a utilizar VoIP, se debe controlar el uso de la red para garantizar una transmisión de calidad.

- **Robos de Datos.** Un cracker puede tener acceso al servidor de VoIP y a los datos de voz almacenados y al propio servicio telefónico para escuchar conversaciones o hacer llamadas gratuitas a cargo de los usuarios.

- **Virus en el sistema.** En el caso en que un virus infecta algún equipo de un servidor VoIP, el servicio telefónico puede ser interrumpido. También pueden verse afectados otros equipos conectados al sistema. Suplantaciones de ID y engaños especializados. Si uno no está bien protegido pueden sufrir fraudes por medio de suplantación de identidad.

5.2.14. ARQUITECTURA O ELEMENTOS DE LA TELEFONÍA IP

SENSE&TECHNOLOGY (s.f.) declara entre tros los principales elementos de la telefonía Ip:

- **Terminales IP:** son los sustitutos de los actuales teléfonos tradicionales. Se pueden implementar tanto en software –en el PC, o en las tabletas- como en hardware.

- **IP-PBX:** Es el elemento central de la VoIP. Consiste en un software (propietario o no) alojado sobre un servidor clásico para proporcionar el control y direccionamiento de las llamadas. Son el sustituto de las actuales centralitas (PBX).

- **Gateways IP:** Se trata del enlace con la red telefónica tradicional, actuando de forma transparente para el usuario.

- **SIP:** El Session Initiation Protocol (SIP) se ha convertido en el estándar entre los protocolos de señalización para la VoIP, superando incluso al H323. Proporciona servicios de registro, de localización, de direccionamiento.

- **Códecs:** Son los algoritmos de codificación y decodificación y compresión del audio o del video a transmitir. Según el Códec utilizado, se utilizará más o menos ancho de banda, siendo este parámetro directamente proporcional a la calidad de los datos transmitidos. Los más populares son el G.711 y el G.729 en sus distintas versiones.

- **Las Redes de Datos:** Tanto internas de la oficina (LAN) como externas (WAN). Es fundamental disponer de anchos de banda estables, con garantía, latencias constantes y no demasiado elevadas, y, en caso de compartirse con otro tipo de datos, como ocurre

habitualmente, requiere priorizar los paquetes de voz mediante técnicas “Quality of Service” (QoS).

5.2.15. PROTOCOLOS DE VOIP

El objetivo del **protocolo de VoIP** es dividir en paquetes los flujos de audio para transportarlos sobre redes basadas en IP.

Los protocolos de las redes IP originalmente no fueron diseñados para el fluido el tiempo real de audio o cualquier otro tipo de medio de comunicación. La PSTN está diseñada para la transmisión de voz, sin embargo tiene sus limitaciones tecnológicas.

Es por lo anterior se crean los protocolos para VoIP, cuyo mecanismo de conexión abarca una serie de transacciones de señalización entre terminales que cargan dos flujos de audio para cada dirección de la conversación. Algunos de los protocolos VoIP más importantes y compatibles con Asterisk PBX.

5.2.15.1. SIP

SIP (Session Initiation Protocol) es un protocolo de señalización para conferencia, telefonía, presencia, notificación de eventos y mensajería instantánea a través de Internet. Fue desarrollado inicialmente en el grupo de trabajo IETF MMUSIC (Multiparty Multimedia Session Control) y, a partir de Septiembre de 1999, pasó al grupo de trabajo IETF SIP.

- Acrónimo de “Session Initiation Protocol”.

- Este protocolo considera a cada conexión como un par y se encarga de negociar las capacidades entre ellos.
- Tiene una sintaxis simple, similar a HTTP o SMTP.
- Posee un sistema de autenticación de pregunta/respuesta.
- Tiene métodos para minimizar los efectos de DoS (Denial of Service o Denegación de Servicio), consiste en saturar la red con solicitudes de invitación.
- Utiliza un mecanismo seguro de transporte mediante TLS.
- No tiene un adecuado direccionamiento de información para el funcionamiento con NAT.

5.2.15.2. IAX

- Acrónimo de "Inter Asterisk eXchange".
- IAX es un protocolo abierto, es decir puede descargar y desarrollar libremente.
- Aún no es un estándar.
- Es un protocolo de transporte, utiliza el puerto UDP 4569 tanto para señalización de canal como para RTP (Protocolo de Transporte en tiempo Real).
- Puede truncar o empaquetar múltiples sesiones dentro de un flujo de datos, así requiere de menos ancho de banda y permite mayor número de canales entre terminales.
- En seguridad, permite la autenticación, pero no hay cifrado entre terminales.
- Según la documentación (Asterisk 1.4) el IAX puede usar cifrado (aes128), siempre sobre canales con autentificación MD5.

5.2.15.3. H.323

- Originalmente fue diseñado para el transporte de vídeo conferencia.
- Su especificación es compleja.
- H.323 es un protocolo relativamente seguro.
- Tiene dificultades con NAT, por ejemplo para recibir llamadas se necesita direccionar el puerto TCP 1720 al cliente, además de direccionar los puertos UDP para la media de RTP y los flujos de control de RTCP.
- Para más clientes detrás de un dispositivo NAT se necesita gatekeeper en modo proxy.

5.2.15.4. MGCP

- Acrónimo de "Media Gateway Control Protocol".
- Inicialmente diseñado para simplificar en lo posible la comunicación con terminales como los teléfonos.
- MGCP utiliza un modelo centralizado (arquitectura cliente * servidor), de tal forma que un teléfono necesita conectarse a un controlador antes de conectarse con otro teléfono, así la comunicación no es directa.
- Tiene tres componentes un MGC (Media Gateway Controller), uno o varios MG (Media Gateway) y uno o varios SG (Signaling Gateway), el primero también denominado dispositivo maestro controla al segundo también denominado esclavo.
- No es un protocolo estándar.

5.2.15.5. SCCP

- Acrónimo de "Skinny Client Control Protocol".

- Es un protocolo propietario de Cisco.
- Es el protocolo por defecto para terminales con el servidor Cisco Call Manager PBX y similar a Asterisk PBX.
- El cliente Skinny usa TCP/IP para transmitir y recibir llamadas.
- Para el audio utiliza RTP, UDP e IP.
- Los mensajes Skinny son transmitidos sobre TCP y usa el puerto 2000.

5.2.16. SERVIDOR DE VOIP ELASTIX

Elastix es un software de código abierto para el establecimiento comunicaciones unificadas el cual provee juntos un conmutador IP, email, faxeo y funcionalidad de colaboración. Cuenta con una interface web y tiene funcionalidades como la del módulo de Call Center con marcación predictiva.

La funcionalidad de Elastix está basada en varios proyectos de software libre los cuales son Asterisk, HylaFax, Openfire y Postfix, los cuales ofrecen servicios de conmutador, fax, mensajería instantánea y correo electrónico respectivamente.

Debido a que la telefonía es el medio tradicional de las comunicaciones durante el siglo pasado, muchas empresas y usuarios centralizan sus requerimientos únicamente en sus necesidades de establecer telefonía en su organización confundiendo distros de comunicaciones unificadas con equipos destinados a ser centrales telefónicas.

5.2.17. SEGURIDAD PARA REDES INALÁMBRICAS

Eset manifiesta lo siguiente: “cabe la posibilidad que el usuario se conecte a una red Wi-Fi insegura, causándole problemas de diversa índole como el robo de archivos personales o de contraseñas de acceso a bancos, redes sociales u otros servicios, como también otro tipo de incidentes de seguridad”

5.2.17.1. Riesgos de seguridad

La COMUNIDAD INFORMÁTICA CCM (2016) afirma que existen muchos riesgos provenientes de no asegurar una red inalámbrica de manera adecuada entre los que señala:

La **intercepción de datos** consiste en escuchar las transmisiones de varios usuarios de una red inalámbrica.

El **crackeo** es un intento de acceder a la red local o a Internet.

La **interferencia de transmisión** significa enviar señales radiales para interferir con tráfico.

Los **ataques de denegación de servicio** inutilizan la red al enviar solicitudes falsas.

5.2.17.2. Intercepción de datos

Una red inalámbrica es insegura de manera predeterminada. Esto significa que está abierta a todos y cualquier persona dentro del área de cobertura del punto de acceso puede

potencialmente escuchar las comunicaciones enviadas en la red. En el caso de un individuo, la amenaza no es grande y los datos raramente son confidenciales, a menos de ser datos personales. Sin embargo, si se trata de una compañía, esto puede plantear un problema serio.

5.2.17.3. Intrusión de red

La instalación de un punto de acceso en una red local permite acceder a la red conectada y también a Internet, si la red local está conectada a ella. Una red inalámbrica insegura les ofrece a los hackers la puerta de acceso perfecta a la red interna de una compañía u organización.

Además de permitirle al hacker robar o destruir información de la red y de darle acceso a Internet gratuito, la red inalámbrica también puede inducirlo a llevar a cabo ataques cibernéticos. Como no existe manera de identificar al hacker en una red, se podría responsabilizar del ataque a la compañía que instaló la red inalámbrica.

5.2.17.4. Interferencia radial

Las ondas radiales son muy sensibles a la interferencia. Por ello una señal se puede interferir fácilmente con una transmisión de radio que tenga una frecuencia cercana a la utilizada por la red inalámbrica. Hasta un simple horno microondas puede hacer a una red inalámbrica completamente inoperable si se está usando dentro del rango del punto de acceso.

5.2.17.5. Denegación de servicio

El método de acceso a la red del estándar 802.11 se basa en el protocolo CSMA/CA, consiste en esperar hasta que la red este libre antes de transmitir las tramas de datos. Una vez establecida la conexión, una estación se debe vincular a un punto de acceso para poder enviarle paquetes. Los métodos para acceder a la red y asociarse a ella son conocidos, y un hacker puede fácilmente enviar paquetes a una estación solicitándole se desvincule de una red. El envío de información para afectar una red inalámbrica se conoce como ataque de denegación de servicio.

Asimismo, conectarse a redes inalámbricas consume energía. Incluso cuando los dispositivos inalámbricos periféricos tengan características de ahorro de energía, un hacker puede llegar a enviar suficientes datos cifrados a un equipo como para sobrecargarlo. Muchos periféricos portátiles, como los PDA y ordenadores portátiles, tienen una duración limitada de batería. Por lo tanto, un hacker puede llegar a provocar un consumo de energía excesivo dejando al dispositivo inutilizable durante un tiempo. Esto se denomina ataque de agotamiento de batería.

5.3. MARCO CONCEPTUAL

ADSL: Asymmetric Digital Subscriber Line (Línea de Abonado Digital Asimétrica).

BRIGDES: Puente de red (en inglés: bridge) es el dispositivo de interconexión de redes de computadoras, opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI.

CMDA: Acceso Múltiple por División de Código

CODECS: programa o dispositivo hardware capaz de codificar o decodificar una señal o flujo de datos digitales

FIREWALL: Un cortafuegos (firewall) es una parte de un sistema o una red diseñada para bloquear el acceso no autorizado.

GHZ: El gigahercio (GHz) es un múltiplo de la unidad de medida de frecuencia hercio (Hz) y equivale a 109 (1 000 000 000) Hz.

HLR: Registro de Ubicación Base, base de datos central que contiene detalles de cada suscriptor de teléfono móvil registrado.

HTTP: Hypertext Transfer Protocol o HTTP (en español protocolo de transferencia de hipertexto) es el protocolo de comunicación que permite las transferencias de información en la World Wide Web.

HUBS: Concentrador (hub) es el dispositivo que permite centralizar el cableado de una red de computadoras, para luego poder ampliarla.

IEEE: Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica

IP: Internet Protocol (Protocolo de Internet).

ISO: Organización Internacional de Normalización (originalmente en inglés: International Organization for Standardization, conocida por las siglas ISO)

ISP: Proveedor de Servicios de Internet -ISP

ITU: Unión Internacional de Telecomunicaciones encargado de regular las telecomunicaciones a nivel internacional entre las distintas administraciones y empresas operadoras.

LAN: red de área local o LAN (Local Area Network) es una red de computadoras, abarcando un área reducida a una casa, un departamento o un edificio.

MAC: Media Access Control, traducido como Control de Acceso al Medio, subcapa inferior de la capa de enlace de datos.

MBPS: Un megabit por segundo (Mb/s, Mbit/s o Mbps) se usa para cuantificar un caudal de datos equivalente a 1000 kb/s.

MHZ: megahercio (MHz) es una unidad de medida de la frecuencia; equivale a 106 hercios (1 millón).

OSI: Open Systems Interconnection o, en español, Interconexión de Sistemas Abiertos. OSI es una norma universal para protocolos de comunicación.

PDA: Personal Digital Assistant, 'asistente digital personal', agenda electrónica esta incluye muchas de las funciones de una computadora portátil.

PBX: Private Branch Exchange), es cualquier central telefónica conectada directamente a la red pública de telefonía por medio de líneas troncales

PSTN: La red telefónica pública conmutada (PSTN, Public Switched Telephone Network) es una red con conmutación de circuitos tradicional optimizada para comunicaciones de voz en tiempo real.

QOS: Calidad de Servicio (Quality of Service, en inglés) es el rendimiento promedio de una red de telefonía o de computadoras.

RTP: son las siglas de Real-time Transport Protocol (Protocolo de Transporte de Tiempo real).

SIP: estándar de Internet para voz en tiempo real y video comunicación. SIP (Session Initiation Protocol).

SMTP: Simple Mail Transfer Protocol (SMTP) o "protocolo para transferencia simple de correo", es un protocolo de red utilizado para el intercambio de mensajes de correo electrónico entre computadoras u otros dispositivos.

TLS: Transport Layer Security (TLS; en español «seguridad de la capa de transporte)

VLR: Visitors Location Register. Elemento de red que contiene información sobre el estado de todos los usuarios en una red de telefonía móvil.

VoIP: Voz sobre Protocolo de Internet

VSAT: Terminales de Apertura Muy Pequeños (Very Small Aperture Terminals),

WAN: Wide Area Network ("Red de Área Amplia"). El concepto se utiliza para nombrar a la red de computadoras extendidas en una gran franja de territorio

WI-FI: mecanismo de conexión de dispositivos electrónicos de forma inalámbrica

WIMAX: (Worldwide Interoperability for Microwave Access o Interoperabilidad para el Acceso a Microondas) es una novedosa forma de transmisión de datos usando microondas de radio.

VI. HIPÓTESIS

La elaboración del estudio de factibilidad permitirá determinar una solución práctica y viable para implementar comunicaciones de voz y datos en la parroquia Julcuy del cantón Jipijapa.

6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Estudio de factibilidad

6.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Comunicaciones de voz y datos en la parroquia Julcuy, Cantón jipijapa

VII.- METODOLOGÍA

7.1 MÉTODOS

Se utilizaron métodos de la investigación científica; en el orden teórico los relacionados con el histórico-lógico, análisis-síntesis, inducción-deducción, hipotético-deductivo; en el orden de los métodos empíricos se utilizaron la revisión bibliográfica, las encuestas, entrevistas y además se utilizó la Estadística Inferencial y Descriptiva como métodos estadísticos-matemáticos.

El método histórico-lógico se utilizó en la construcción de todo el cuerpo teórico de la investigación, con énfasis en la recopilación de los datos relacionados con los antecedentes históricos.

El método análisis-síntesis permitió profundizar en la búsqueda de elementos necesarios para arribar a conclusiones pertinentes y establecer la factibilidad de implementar comunicaciones de voz y datos en la parroquia Julcuy del Cantón Jipijapa.

El método hipotético-deductivo propició la observación del fenómeno a estudiar, para luego crear la hipótesis y explicar dicho fenómeno, y a través del razonamiento deductivo validarla.

Los métodos estadísticos se emplearon en la interpretación y tabulación de los datos obtenidos por la aplicación de los métodos empíricos y las técnicas aplicadas.

Revisión Bibliográfica se utilizó este método en la recopilación de datos proveniente de diversas fuentes como: libros, revistas, folletos, páginas web, permitiendo argumentar analizar los antecedentes del objeto de estudio.

7.2 TÉCNICAS

Diagnóstico

Estuvo dirigida a los habitantes de Parroquia Julcuy del Cantón Jipijapa con fin de conocer la situación actual de la parroquia Julcuy con respecto a la falta de servicios de comunicaciones.

Observación.- Etapa mediante la cual se recolecta información de forma visual.

Población.- La población considerada en esta investigación fueron los 500 habitantes.

Tamaño de la Muestra

Para determinar la población necesaria para la toma de muestra se aplicó la siguiente fórmula para cada grupo de involucrados.

$$n = \frac{Z^2.P.Q.N}{Z^2.P.Q + N.e^2}$$

Tomando en cuenta:

n = Muestra

Z = Grado de Significancia (90% - 95%)

P = Probabilidad de que esto ocurra (50%)

Q = Probabilidad que esto no ocurra (50%)

N = Numero de Población existente

e = Margen de error (0% - 5%)

Fórmula para determinar la muestra:

$$n = \frac{Z^2.P.Q.N}{Z^2.P.Q+N.e^2}$$

$$n = \frac{(0.95)^2.(0.50).(0.50).500}{(0.95)^2.(0.50).(0.50)+500.(0.05)^2} = \frac{112.81}{1.4756} = 76.44$$

$$n = 76$$

7.3 RECURSOS

TALENTO HUMANO

El Talento Humano utilizado en el proyecto fueron los siguientes:

- Investigador
- Tutor de tesis
- Población de Julcuy

MATERIALES

Los materiales son el conjunto de elementos necesarios para desarrollar las actividades o tareas específicas inmersas en el proyecto de investigación.

- Materiales de Oficina
- Instrumentos de diagnóstico

TECNOLÓGICOS

- Computador
- Pendrive
- Cámara Fotográfica
- Internet.

ECONÓMICOS

La investigación tendrá un costo total USD$ **$300,50** dólares americanos, financiados con recursos propios.

VIII.- PRESUPUESTO

Cuadro N° 1

Detalle	Total
Transporte	20,00
Refrigerios	10,00
Memoria USB	12,50
Horas de Internet	60,00
Esferográficos	2,00
Fotocopias	6,00
Impresiones	30,00
Anillados	7,00
Empastado	50,00
Discos	3,00
Imprevistos	100,00
Total	**300,50**

Fuentes de financiamiento: Propios Recursos
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

IX.- ANÁLISIS Y TABULACIÓN DE RESULTADOS

Encuestas a los habitantes de la Parroquia Rural Julcuy del cantón Jipijapa

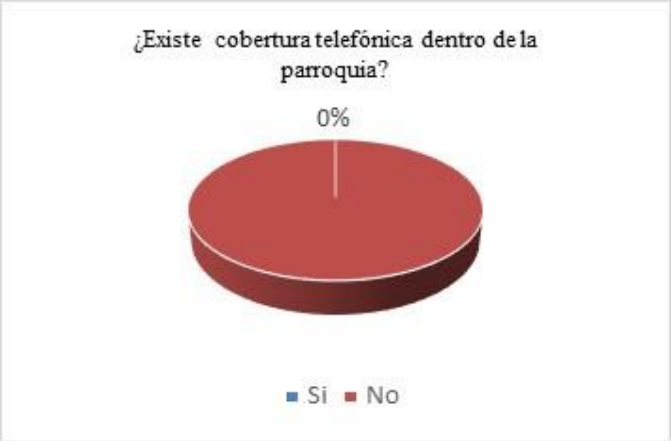
1. ¿Existe cobertura telefónica dentro de la parroquia?

Cuadro N° 2

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0
No	76	100
Total	**76**	**100%**

Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Gráfico N° 1



Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Análisis

Como se puede observar el 100% de los encuestados declaro la no existencia de cobertura telefónica en la parroquia Julcuy.

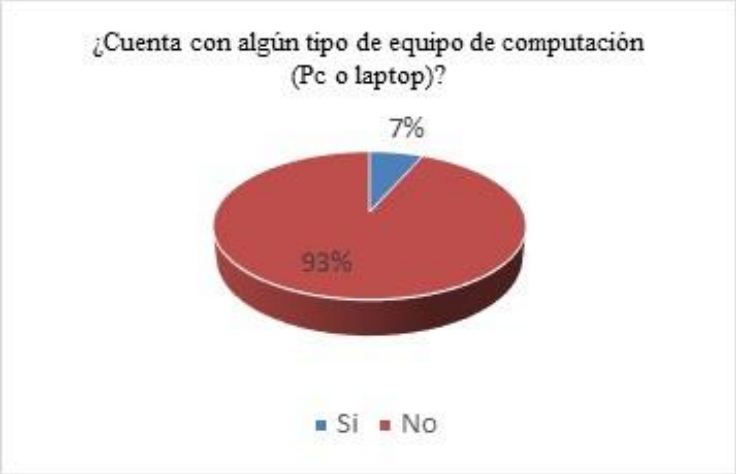
2. ¿Cuenta con algún tipo de equipo de computación (Pc o laptop)?

Cuadro N° 3

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	5	7
No	71	93
Total	**76**	**100%**

Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Gráfico N° 2



Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Análisis

Como se puede observar el 93% de los encuestados manifestó no contar con ningún equipo de computación mientras el 7% restante posee al menos un equipo de cómputo.

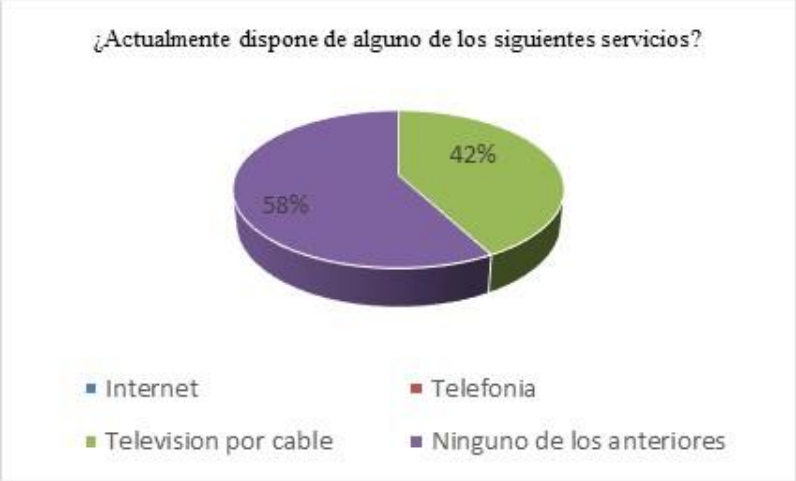
3. ¿Actualmente dispone de alguno de los siguientes servicios?

Cuadro N° 4

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Internet	0	0
Telefonía	0	0
Televisión por cable	32	42
Ninguno de los anteriores	44	58
Total	**76**	**100%**

Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Gráfico N° 3



Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Análisis

El 58% de los encuestados manifestó no disponer con ninguno de los servicios planteados, mientras el 42% restante posee únicamente el servicio de televisión.

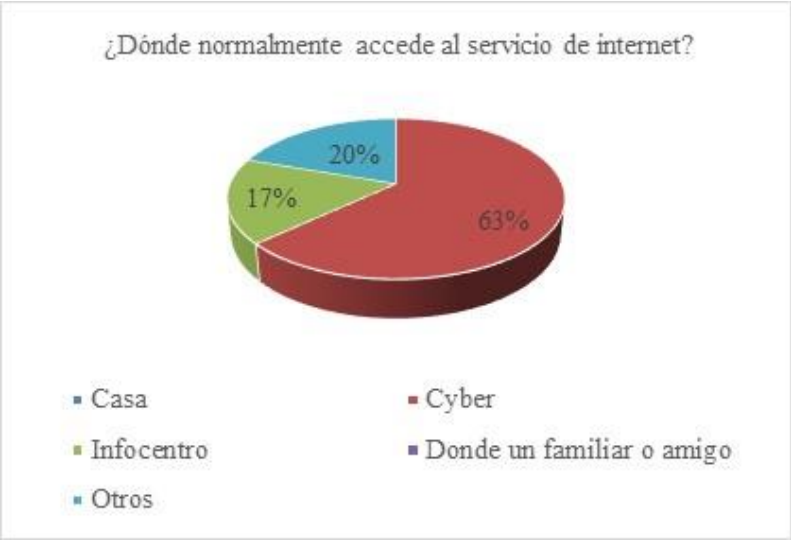
4. ¿Dónde normalmente accede al servicio de internet?

Cuadro N° 5

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Casa	0	0
Cyber	48	63
Infocentros	13	17
Donde un familiar o amigo	0	0
Otros	15	20
Total	**76**	**100%**

Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Gráfico N° 4



Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Análisis

El 63% de los encuestados supo manifestar acceder a internet en Cyber, el 20% en otros lugares como escuela y colegios y el 17% restante utilizan el servicio ofrecido en el infocentro de la comunidad.

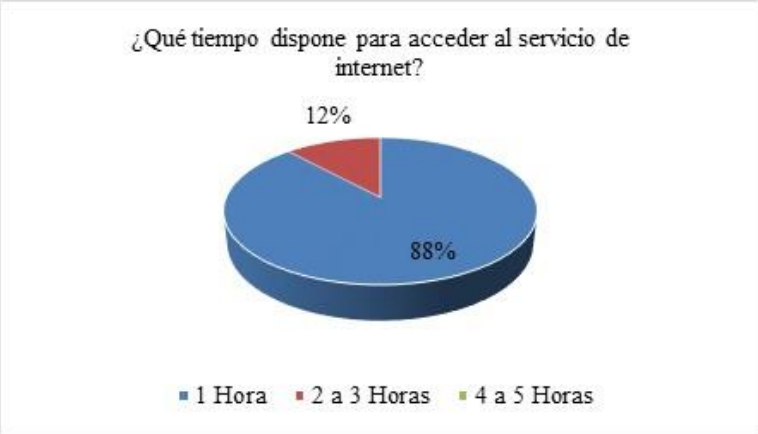
5. ¿Qué tiempo dispone para acceder al servicio de internet?

Cuadro N° 6

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
1 Hora	67	88
2 a 3 Horas	9	12
4 a 5 Horas	0	0
Total	**76**	**100%**

Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Gráfico N° 5



Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Análisis

El 88% de los encuestados accede a internet al menos 1 hora al día mientras el 12% restante utiliza internet de 2 a 3 horas.

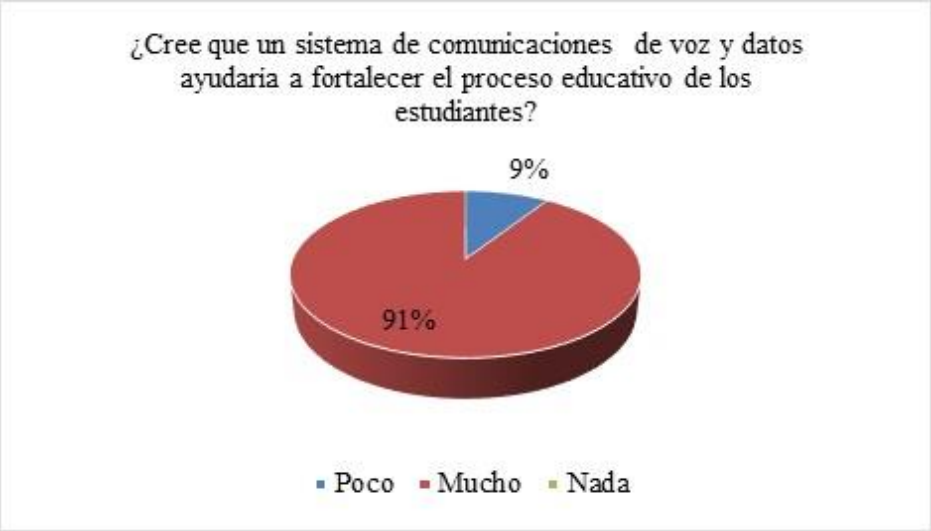
6. ¿Cree que un sistema de comunicaciones de voz y datos ayudaría a fortalecer el proceso educativo de los estudiantes?

Cuadro N° 7

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Poco	7	9
Mucho	69	91
Nada	0	0
Total	**76**	**100%**

Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Gráfico N°6



Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Análisis

El 91% de los encuestados manifiesta la importancia de un sistema de comunicaciones en la parroquia para fortalecer el proceso educativo, mientras el 9% restante considera un al sistemas de comunicaciones como un poco aporte a la educación.

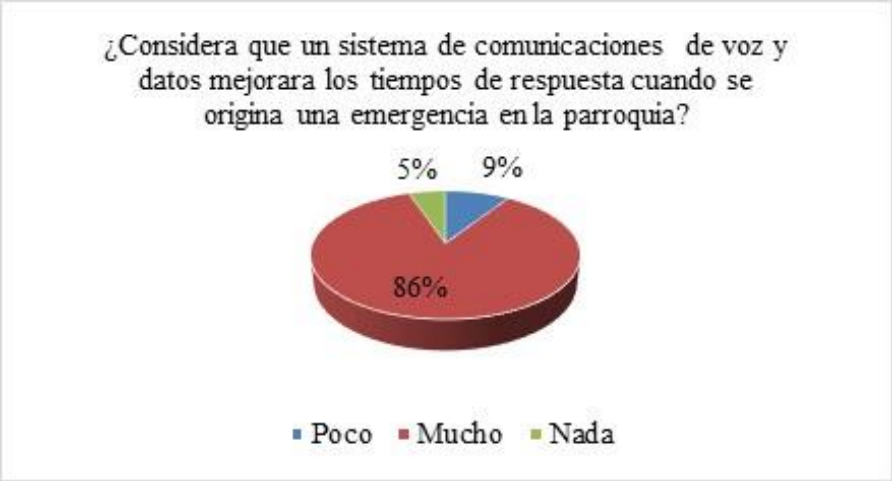
7. ¿Considera que un sistema de comunicaciones de voz y datos mejorara los tiempos de respuesta cuando se origina una emergencia en la parroquia?

Cuadro N° 8

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Poco	7	9
Mucho	65	86
Nada	4	5
Total	**76**	**100%**

Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Gráfico N°7



Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Análisis

El 86% de los encuestados manifestó que un sistema de comunicaciones en la parroquia aportaría mucho a mejorar el tiempo de respuesta ante una emergencia, el 9% lo considera poco aporte, mientras el 5% restante no lo considera como solución de este tipo de inconvenientes.

8. ¿Con cuál de los siguientes servicios le gustaría contar en su hogar?

Cuadro N° 9

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Datos (Internet)	27	36
Voz (telefonía)	49	64
Ninguno de los anteriores	0	0
Total	**76**	**100%**

Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Gráfico N°8

Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Análisis

El 64% de encuestados mostró su interés en adquirir el servicio de telefonía, mientras el 36% se mostró interesado en contar con el servicio de datos.

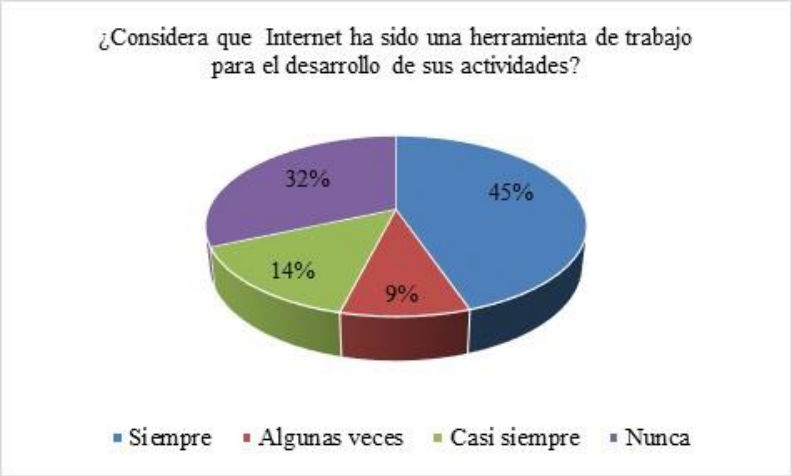
9. ¿Considera al Internet como una herramienta de trabajo para el desarrollo de sus actividades?

Cuadro N° 10

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	34	45
Algunas veces	7	9
Casi siempre	11	14
Nunca	24	32
Total	**76**	**100%**

Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Gráfico N°9



Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Análisis

El 45% del encuestado considera al servicio de internet como una herramienta siempre presente en su trabajo, 32% nunca, 14% casi siempre, mientras el 9% considera que en algunas veces el internet les ha ayudado al desarrollo de su trabajo.

10. ¿En qué beneficiaria un sistema de comunicaciones (voz y datos) a la parroquia Julcuy?

Cuadro N° 11

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Optimización de tiempo y recursos	2	3
Desarrollo socio-económico	37	49
Calidad de vida de las personas	14	18
Actualización de conocimientos	23	30
Total	**76**	**100%**

Fuente: Datos de la encuesta
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Gráfico N°10

Fuente: Datos de la encuesta
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Análisis

El 49% de encuestados consideran beneficioso contar con un sistemas de voz y datos puesto que aportaría al desarrollo socio-económico, 30% en actualización de conocimientos, 18% en mejorar la calidad de vida de las personas y el 3%restante asume la optimización de tiempo y recursos.

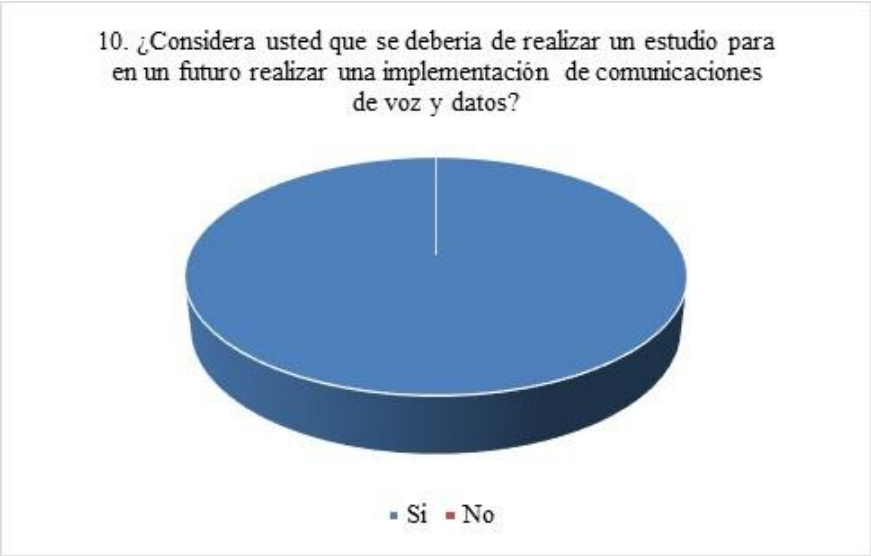
11. ¿Considera usted que se debería de realizar un estudio para en un futuro realizar una implementación de comunicaciones de voz y datos?

Cuadro N° 12

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje
Si	76	100
No	0	0
Total	**76**	**100%**

Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Gráfico N°11



Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

Análisis

El 76% de encuestados considera como necesario realizar un estudio para en un futuro implementar un sistema de comunicaciones de voz y datos en la Parroquia Julcuy para dotar de conectividad a la zona.

X.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

TIEMPO / ACTIVIDADES	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Título del proyecto																				
Problema de la Investigación																				
Formulación del problema																				
Elaboración de los objetivos																				
Justificación																				
Marco Teórico																				
Antecedentes Investigativos																				
Bases teóricas																				
Marco Conceptual																				
Formulación de la Hipótesis																				
Definición de las Variables: Independiente y dependiente																				
Métodos, técnicas, recursos y presupuesto																				
Análisis y tabulación de resultados																				
Cronograma de Actividades																				
Presentación de Informe																				

PROPUESTA

I. TÍTULO DE LA PROPUESTA

Diseño de un sistema de comunicaciones de voz y datos en la Parroquia Julcuy del Cantón Jipijapa.

II. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta de solución consistirá en implementar un modelo de sistema de comunicaciones de voz y datos, basado en tecnología inalámbrica aplicando servicios de voz sobre IP basado en la utilización de Elastix, permitiendo mejorar las comunicaciones en la parroquia julcuy.

Es necesario señalar que en la actualidad la parroquia Julcuy del cantón Jipijapa no dispone de un sistema de comunicaciones de voz y datos, por lo que la implementación del presente proyecto permitirá la integración de esta parroquia y se obtendrán los siguientes beneficios:

- PBX IP
- Telefonía
- Correo electrónico
- Mensajería instantánea
- Fax y funciones colaborativas

III. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

El estudio de factibilidad está orientado a brindar una solución al problema de incomunicación percibido en la parroquia Julcuy del Cantón Jipijapa, con el objetivo de implementar un sistema de comunicaciones de voz y datos para dotar de conectividad a esta zona rural.

3.1. FACTIBILIDAD TÉCNICA

La factibilidad técnica consiste en realizar la evaluación de los recursos tecnológicos existentes y disponibles en el mercado tanto a nivel de hardware como de software.

Este proyecto es factible porque existe un software opensource, esto quiere decir que no solo existe sino también es gratuito, y se lo puede obtener por descarga mediante internet. Además de que los equipos son de fácil adquisición y presentan costos moderados.

3.2. FACTIBILIDAD OPERATIVA

El impacto que tendrá el sistema de comunicaciones de voz y datos en la parroquia Julcuy será beneficiosos para sus habitantes debido a la obtención de servicios de telefonía y transmisión de datos permitiendo una comunicación eficiente. Mediante conversaciones con los habitantes se comprobó la aceptación que tendrá el servicio que se brinde y por la disponibilidad de equipos será factible operacionalmente su puesta en marcha.

3.3. FACTIBILIDAD ECONÓMICA

El análisis económico, pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, comprende la adquisición los activos tangibles o intangibles.

Cuadro N° 13

Costo de inversión

ITEMS	DESCRIPCIÓN	CANT.	V. UNITARIO	TOTAL
1	ROLLO DE CABLE UTP CAT 5E DE 305MT	2	169.00	338.00
2	PROTECTOR PARA CONECTORES RJ45 /FUNDA DE 50)	1	9.99	9.99
3	CONECTORES RJ45 (FUNDA 100U)	1	12.50	12.50
4	SOFTWARE ELASTIX	1	0	0
5	TELÉFONOS GRANDSTREAM	45	86.00	3870.00
6	SWITCHS LYNKSYS 24 PUERTOS	6	230.00	1380.00
7	ROUTERS 3COM 2950	6	758.00	4548.00
8	SERVIDOR IBM/LENOVO TD350, XEON E5-2609V4, 16GB, PSU 550W	1	2999.99	2999.99
9	COMPUTADORA INTEL CORE I3 3.7 6TA GENER 2 TERAS 4GB RAM	1	465.00	465.00
10	ANTENA UBIQUITI AIRMAX AM 5A621	12	100.00	1200.00
11	CANALETAS 13X7 DE 2MT (CAJA de 50)	1	110.99	110.99
12	TORRE DE 9 METROS	1	500.00	500.00
			TOTAL	**15425.47**

Fuente: Datos de la investigación
Elaborado por: Figueroa León Tito Javier

IV. METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA

La metodología a seguir para el desarrollo de la propuesta la dividimos de la siguiente manera:

4.1. Fase de identificación de necesidades y objetivos del cliente.

Permite identificar los objetivos y limitaciones, mismos que servirán como punto de inicio para la planificación, diseño y posteriormente la implementación de la solución tecnológica.

4.2. Fase de diseño lógico.

Despliega la nueva topología de red propuesta o la actualización de la misma, esta etapa propone la administración de la red y modelo de direccionamiento IP.

4.3. Fase de diseño Físico.

Se especifican las tecnologías, y los requerimientos técnicos para llevar a cabo el diseño lógico seleccionado. En esta fase se realiza una investigación de proveedores de equipos mismos que darán a conocer los siguientes puntos:

Equipos y marcas existentes en el mercado

Características de cada uno de los dispositivos como:

- Escalabilidad,
- Rendimiento

- Factor económico

5. ANÁLISIS PREVIO DE LA PROPUESTA

Para la ejecución del proyecto, se debe instalar Elastix, con sistema operativo Linux bajo CentOS, en el cual se deben configurar los archivos necesarios para habilitar el servicio de telefonía IP.

Una vez instalado se deberá iniciar con la configuración inicial de los parámetros de red y elegir la topología para brindar conectividad a todos los dispositivos, luego configurar cada extensión o cliente SIP en el PBX y la instalación de los teléfonos IP en cada dispositivo cliente.

6. DISEÑO DE LA PROPUESTA

En un mundo que a nivel tecnológico se expande día a día a pasos agigantados, es muy común encontrar soluciones viables de distintas índoles, sean gratuitas, pagadas. Por lo tanto se analizan las soluciones basadas en software como en hardware.

6.1.Solución basada en software

6.1.1. Elastix

Elastix es un software de código abierto para el establecimiento comunicaciones unificadas. Pensando en este concepto el objetivo de Elastix es el de incorporar en una

única solución todos los medios y alternativas de comunicación existentes en el ámbito empresarial.

6.1.1.1.Comunicaciones Unificadas con Elastix

El proyecto Elastix se inició como una interfaz de reportación para llamadas de Asterisk y fue liberado en Marzo del 2006. Posteriormente el proyecto evolucionó hasta convertirse en una distro basada en Asterisk.

La telefonía es el medio tradicional que ha liderado las comunicaciones durante el siglo pasado, muchas empresas y usuarios centralizan sus requerimientos únicamente en sus necesidades de establecer telefonía en su organización confundiendo distros de comunicaciones unificadas con equipos destinados a ser centrales telefónicas. Sin embargo Elastix no solamente provee telefonía, integra otros medios de comunicación para hacer más eficiente y productivo su entorno de trabajo.

Telefonía, Email, Fax, Video, IM

6.1.1.2.Características

Cada día existen nuevas formas de comunicarnos, y la adición de características y funcionalidades debe ser constante. Elastix es capaz de crear un ambiente eficiente en su organización con la suma de múltiples características, y permite integrar otras locaciones para centralizar las comunicaciones de su empresa y llevarlas a niveles globales. Un usuario de su corporación ubicado en Sudamérica comparte las mismas funcionalidades que otro ubicado en Asia además de tener además una comunicación interna directa.

- Correo de Voz
- Fax-a-Email

- Soporte para softphones
- Interfase de configuración Web
- Sala de conferencias virtuales
- Grabación de llamadas
- Roaming de Extensiones
- Interconexión entre PBXs
- Integración con servicios externos (CRM, Bases de Datos, etc.)
- Reportación avanzada
- Market Place con desarrollos adicionales

6.1.2. 3CX

La Central Telefónica 3CX es una central IP basada en software bajo plataforma Windows, reemplaza una central tradicional y les da a los empleados la habilidad de hacer, recibir o transferir llamadas. La central IP también es conocida como Sistema Telefónico VoIP, PABX IP o servidor SIP.

Las llamadas son enviadas como paquetes de datos sobre la red de datos en vez de la red telefónica tradicional. Los teléfonos comparten la red con las computadoras, por lo cual el cableado telefónico puede ser eliminado.

Con el uso de una pasarela VoIP/PSTN, se puede conectar las líneas telefónicas existentes a la central IP para hacer y recibir llamadas a través de las líneas PSTN normales. También puede utilizar un proveedor VoIP para evitar la instalación de una pasarela.

La Central Telefónica 3CX puede interoperar con softphones SIP estándar, teléfonos IP o teléfonos inteligentes, y provee transferencia interna de llamadas, así como también llamadas entrantes o salientes a través de la red de teléfonos estándar o a través de un servicio VoIP.

La Central Telefónica 3CX se puede comprar en dos ediciones, estándar y profesional. A continuación enumero las características más importantes de cada una:

Estándar:

- Servidor de fax y servidor de conferencia
- Recepcionista Digital, Colas de llamadas y Grupos de llamadas
- 3CX Phone cliente, CTI y TAPI
- Puentes y Tuneles, Ahorro en los Costes de Comunicación (Least Cost Routing)
- Administración y reportes via Web
- Buzón de voz, mensajería instantánea, Presencia y Comunicaciones Unificadas
- 3CX WebMeeting a través de WebRTC (10 participantes)

Profesional

- Características profesionales de Call Center
- Reportes avanzados
- Ver la presencia en otras oficinas
- Integración Exchange
- Todos los módulos CRM
- CRM API

- 3CX WebMeeting a través de WebRTC (25 participantes)

6.2.Solución bajo hardware

Las "comunicaciones unificadas" de Cisco ofrecen las soluciones robustas de IP combinada con una red segura. Al tener todas las comunicaciones, desde la voz, datos y el vídeo.

Cisco tiene paquete completo de soluciones y punto terminales de Comunicaciones IP capaces de brindar servicios de comunicaciones uniformes en todos los espacios de trabajo, independientemente de que se encuentren en el campus principal, en una sucursal o en un sitio remoto.

6.2.1. Cisco Business Edition 6000

Las capacidades integrales de comunicaciones unificadas incluyen llamadas de voz y video, correo de voz, mensajería y presencia, centro de contacto y opciones de movilidad para cada usuario.

Está precargado con todas las aplicaciones de colaboración esenciales necesarias y es fácil de implementar y administrar. Consolida sus costos de infraestructura de comunicaciones y reduce los gastos generales de mantenimiento.

6.2.2. Cisco Business Edition 4000

Business Edition 4000 es compatible con una amplia gama de los últimos teléfonos IP de Cisco serie 7800 y 8800.

Todos los datos de su sistema están encriptados, y el portal de Business Edition Management admite multi-tenancy, con la autenticación de dos factores necesaria para el inicio de sesión de administración

6.3. SELECCIÓN DE SOLUCIÓN

Para el desarrollo del sistema de comunicaciones basado en la telefonía IP, proyectada para la Parroquia Rural Julcuy del Cantón Jipijapa, se elige la utilización del software Elastix, un software libre, es decir los archivos de configuración están disponibles para realizar cualquier modificación en su código fuente contribuyendo de esta manera a un desarrollo sostenible de la Telefonía IP.

Como base para la consideración de la elección de este software se tomó en cuenta los siguientes aspectos:

- Elastix al ser un software free no tiene ningún costo de licenciamiento, siendo esta una gran ventaja.

- La solución pagada en este caso Cisco es muy buena y robusta, pues como es de conocimiento mundial esta empresa lidera los equipos de redes y comunicación, hoy en día es líder de las comunicaciones unificadas, pero para el presente proyecto se la

considera una solución muy costosa y con características casi similares a una solución gratuita.

- Con la utilización de software libre se impulsa a seguir desarrollando la telefonía IP en un entorno de desarrollo con código abierto, lo que cada vez toma más fuerza principalmente por todas las contribuciones hechas por usuarios y desarrolladores.

7. CRONOGRAMA DE LA PROPUESTA

TIEMPO / ACTIVIDADES	Abril				Mayo			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Definición del título de la propuesta	■							
Descripción de la propuesta		■						
Desarrollo de la propuesta		■						
Metodología de la propuesta			■					
Análisis previo de la propuesta				■				
Diseño de la propuesta				■	■			
Cronograma de la propuesta						■		
Conclusiones y recomendaciones							■	

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación, se resumen las conclusiones del trabajo realizado y se proponen acciones que en lo adelante se harán sobre la base de la investigación desarrollada.

8.1. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se presenta una propuesta de solución que promueve el uso de las tecnologías de la información y comunicación en beneficio de la población de la parroquia Julcuy, y que propone hacer uso eficiente de la infraestructura de telecomunicaciones.

- Se analizaron las principales tecnologías y estándares de comunicación de voz y datos existentes, logrando determinar que la telefonía IP a través del uso de Elastix permite un proceso de comunicación eficiente, esto gracias a su escalabilidad y facilidad de instalación.

- Se recopiló información referente a los requerimientos en cuanto a las condiciones de vida de la población y las necesidades del sistema de comunicaciones, esto se logró a través de la observación y aplicación de instrumentos de diagnóstico y métodos de la investigación científica.

- Se determinó la inversión necesaria para implementar la solución al problema de comunicaciones en la parroquia Julcuy, con el fin de solventar sus necesidades de telecomunicaciones.

8.2. RECOMENDACIONES

- Realizar las acciones pertinentes para presentar el estudio de factibilidad a entes gubernamentales a fin de que se analice la posibilidad de su implementación y este sea replicado hacia otros lugares carentes de acceso a las Tecnologías de la Información y Comunicación.

- Promover proyectos en los cuales se recabe información de otras localidades rurales de iguales condiciones para apoyar a su proceso de desarrollo haciendo énfasis en el uso de las TICs.

- Capacitar al personal necesario, con el fin de realizar mantenimiento y respaldo de la central Elastix para garantizar óptimas comunicaciones y con ello reducir pérdidas o cortes en la transmisión de la voz.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adrango, A. P., & Guallichicomin, A. R. (2012). *Estudio y diseño de una red inalambrica de banda ancha para proveer de servicios de telecomunicaciones a centros tecnologicos rurales de la provincia de santo Domingo de los Tsachilas.* Quito.

Alegsa, L. (27 de Junio de 2016). *ALEGSA*. Recuperado el 12 de Julio de 2017, de Diccionario de Informática y Tecnología: http://www.alegsa.com.ar/Dic/factibilidad.php

ANDES. (2014). Acceso a internet reduce brecha digital en Ecuador. Guayaquil, Ecuador. Obtenido de http://www.andes.info.ec/es/noticias/acceso-internet-reduce-brecha-digital-ecuador.html

ARCOTEL. (2015). Internet. *Boletín Estadístico del sector de Telecomunicaciones*, 51. Recuperado el 25 de Julio de 2017

Arias, D., Avila , J., & Cardozo, J. (s.f.). Telecomunicaciones Rurales. Obtenido de www.urbe.edu/info.../web.../articulos/ArticuloTelecomunicacionesRuralesver1.0.pdf

ATIE Informática de Empresa S.L. (2017). *Redes WLan-características*. Obtenido de https://atie.es/index.php/nuestros-servicios/redes-wlan

Blogger. (2008). *REDES INALAMBRICAS VS REDES ALAMBRICAS*. Obtenido de http://redesinaalam.blogspot.com/

Blogger. (2015). *REDES*. Obtenido de http://raquel160613.blogspot.com/2015/08/estandares-en-tecnologias-inalambricas.html

Butrich, S. (2008). *Redes Inalámbricas en los paises en desarrollo* (Cuarta Edición ed.). Recuperado el 20 de Marzo de 2017

Camacho, L., & Rey, C. (2008). *Redes Inalámbricas para zonas rurales* (Primera ed.). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Recuperado el 2017

Cano, M., & Yaya, D. (2006). Consideraciones legales y comerciales sobre Voip en Colombia. *Revista de Derecho Informatico N° 92*.

Comunidad Informática. (2016). *Los riesgos relacionados con las redes inalámbricas*. Obtenido de http://es.ccm.net/contents/792-los-riesgos-relacionados-con-las-redes-inalambricas-802-11-o-wi

Corral, D. (2010). *Red alternativa de comunicaciones rurales en Ecuador.* Fuenlabrada, Madrid, España. Recuperado el 22 de Julio de 2017, de https://eciencia.urjc.es/handle/10115/5625?show=full

Costa, J. (2005). *La Sociedad de la Información en el siglo XXI: un requisito para el desarrollo.* ENRED.

El Diario. (2012). *Analizan las telecomunicaciones*. Obtenido de http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/219752-analizan-las-telecomunicaciones/

Elastixtech. (s.f.). *VoIP – Telefonia IP* . Obtenido de http://elastixtech.com/fundamentos-de-telefonia/voip-telefonia-ip/

Endara, F. (2006). *Estudio de Factibilidad para la Implementación de la Red de Comunicaciones para la via Aloag.Santo Domingo.* Sangolqui, Ecuador: Escuela Politecnica del Ejército. Recuperado el Mayo de 2017, de http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/910

Enemdu. (2016). *Encuesta Nacional de Empleo Desempleo y Subempleo.* Quito. Recuperado el 22 de Julio de 2017, de http://www.ecuadorencifras.gob.ec//tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic/

ESET. (s.f.). *Guía de Seguridad en Redes Inalámbricas*. Obtenido de www.eset-la.com

FAO. (s.f.). *Deposito de documentos de la FAO*. Recuperado el 2017, de Deposito de documentos de la FAO: http://www.fao.org/docrep/t1815s/t1815s01.htm

GAD JULCUY. (2016). *plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Julcuy*. Obtenido de http://www.gobiernoparroquialjulcuy.gob.ec/

Hidalgo, J. (2013). *Análisis de Tecnologias Inalámbricas para mejorar el diseño de la red de comunicaciones en el sector rural de Morona Santiago.* Riobamba: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo. Recuperado el 25 de Marzo de 2017

Hurtado, M. (2008). *CMDA 450: Una solución para zonas rurales*. Obtenido de Telecomunicaciones: http://blog.pucp.edu.pe/blog/telecom/2008/12/31/cdma-450-una-solucion-para-zonas-rurales/

INEC. (2016). *Encuesta Nacional de Empleo Desempleo y Subempleo.*

ITU. (2011). *Impacto de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (T IC) en el desarrollo de pais.*

Jiménez, A., & Reimi, M. (2000). *impacto de las telecomunicaciones en el proceso de globalización económica*. Caracas, Venezuela. Recuperado el 05 de Mayo de 2017, de pendientedemigracion.ucm.es/info/sieterem/impacto.pdf

Ministerio de telecomunicaciones y Sociedad de la Información. (s.f.). Obtenido de Notable crecimiento de los servicios de telecomunicaciones en Manabí: https://www.telecomunicaciones.gob.ec/notable-crecimiento-de-los-servicios-de-telecomunicaciones-en-manabi/

Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información. (s.f.). *Ministra Álava destaca que los Infocentros son parte de la política integral del MINTEL.* Obtenido de https://www.telecomunicaciones.gob.ec/ministra-alava-destaca-que-los-infocentros-son-parte-de-la-politica-integral-del-mintel/

Montañana. (2009). *Redes de comunicaciones.* RedIRIS. Recuperado el Mayo de 2017, de http://guimi.net/monoGRÁFICOs/G-Redes_de_comunicaciones/G-Redes_de_comunicaciones.html

Mundo teleco. (2014). *Zona de Fresnel*. Obtenido de Telecomunicaciones: http://mundotelecomunicaciones1.blogspot.com/2014/10/zona-de-fresnel.html

Páez, C. (2011). *Seguridad en las redes inalambricas.* Fundación Universitaria de San Gil-UNISANGIL.

Paredes, J. (2013). *Diseño de una red inalámbrica con tecnología CDMA 450 para proveer servicios de voz y datos en centros educativos en la parroquia Colonche y sus alrededores.* La Libertad - Ecuador: Universidad Estatal Peninsula de Santa Elena.

Peñaherrera, A. (2015). *Diseño de una solución para el acceso de voz y datos utilizando la tecnología CMDA-450, provista por la CNT para las zonas rurales de Yaruqui, Ascazubi y Santa Rosa de Cusubamba de la provincia de Pichincha.* Quito: Universidad Politécnica Salesiana.

Pérez, G. (s.f.). *Espectro electromagnético*. Obtenido de ELECTROMETRIA.COM: http://www.espectrometria.com/espectro_electromagntico

Rendón , A., Ludeña, P., & Martinez, A. (s.f.). *Tecnologías de la Información y las comunicaciones para zonas rurales.* Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo CYTED. Recuperado el 2017

SENSE&TECHNOLOGY. (s.f.). *VozIP*. Obtenido de http://www.tecsens.com/voice/vozip/

Tecnologico de Monterrey. (2011). *Noticias de Tecnologico de Monterrey*. Obtenido de Pendiente una vida mejor en las comunidades rurales con las TIC: http://www.itesm.mx/wps/wcm/connect/snc/portal+informativo/por+tema/educacion/not(17may11)diamundialtics

Telefonía Voz IP. (s.f.). Obtenido de http://www.telefoniavozip.com/voip/que-es-la-telefonia-ip.htm

UIT. (2004). *encuesta mundial sobre las comunicaciones rurales*.

UIT. (2011). *Unión Internacional de telecomunicaciones*. Recuperado el 15 de Junio de 2017, de La invasión de los sistemas Wi-Fi: https://www.itu.int/osg/spu/spunews/2003/oct-dec/wi-fi-es.html

Vega, J. (2014). *Estudio y diseño de una red de banda ancha para ofrecer servicios de voz y datos en las comunidades del Milenio.* Sangolqui-Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas.

Wordpress. (2011). *fisicamania11*. Obtenido de Comportamientos de una onda: https://fisicamania11.wordpress.com/caracteristicas/

ANEXOS

ENCUESTAS DIRIGIDA A LOS HABITANTES DE LA PARROQUIA JULCUY

1. ¿Existe cobertura telefónica dentro de la parroquia?

Si ( ) No ( )

2. ¿Cuenta con algún tipo de equipo de computación (Pc o laptop)?

Si ( ) No ( )

3. ¿Actualmente dispone de alguno de los siguientes servicios?

Internet ( )

Telefonía ( )

Televisión sistema de Cable ( )

Ninguno de los anteriores ( )

4. ¿Dónde normalmente accede al servicio de internet?

Casa ( )

Cyber ( )

Casa ( )

Infocentros ( )

Donde un familiar o amigo ( )

Otros_____

5. **¿Qué tiempo accede al servicio de internet?**

1 Hora al día ( )

2 a 3 Horas al día ( )

4 a 5 Horas al día ( )

6. **¿Cree Usted que un sistema de comunicaciones de voz y datos ayudaría a fortalecer el proceso educativo de los estudiantes?**

Poco ( ) Mucho ( ) Nada ( )

7. **¿Cree Usted que un sistema de comunicaciones de voz y datos mejorara los tiempos de respuestas cuando se origina una emergencia en la parroquia?**

Poco ( ) Mucho ( ) Nada ( )

8. **¿Con cuál de los siguientes servicios le gustaría contar en su hogar?**

Datos (Internet) ( )

Voz (Telefonía) ( )

Ninguno de las anteriores ( )

9. ¿Considera que Internet ha sido una herramienta de trabajo para el desarrollo de sus actividades?

Siempre ( )

Algunas Veces ( )

Casi siempre ( )

Nunca ( )

10. ¿En qué beneficiaria un sistema de comunicaciones (voz y datos) a la parroquia Julcuy?

Optimización de tiempo y recursos ( )

Mejorar el desarrollo socio-económico ( )

Calidad de vida de las personas ( )

Actualización de conocimientos ( )

11. ¿Considera usted que se debería de realizar un estudio para en un futuro realizar una implementación de comunicaciones de voz y datos?

Si ( ) No ( )

FOTO N° 1

Tutoría con Ing. José Álava

FOTO N° 2

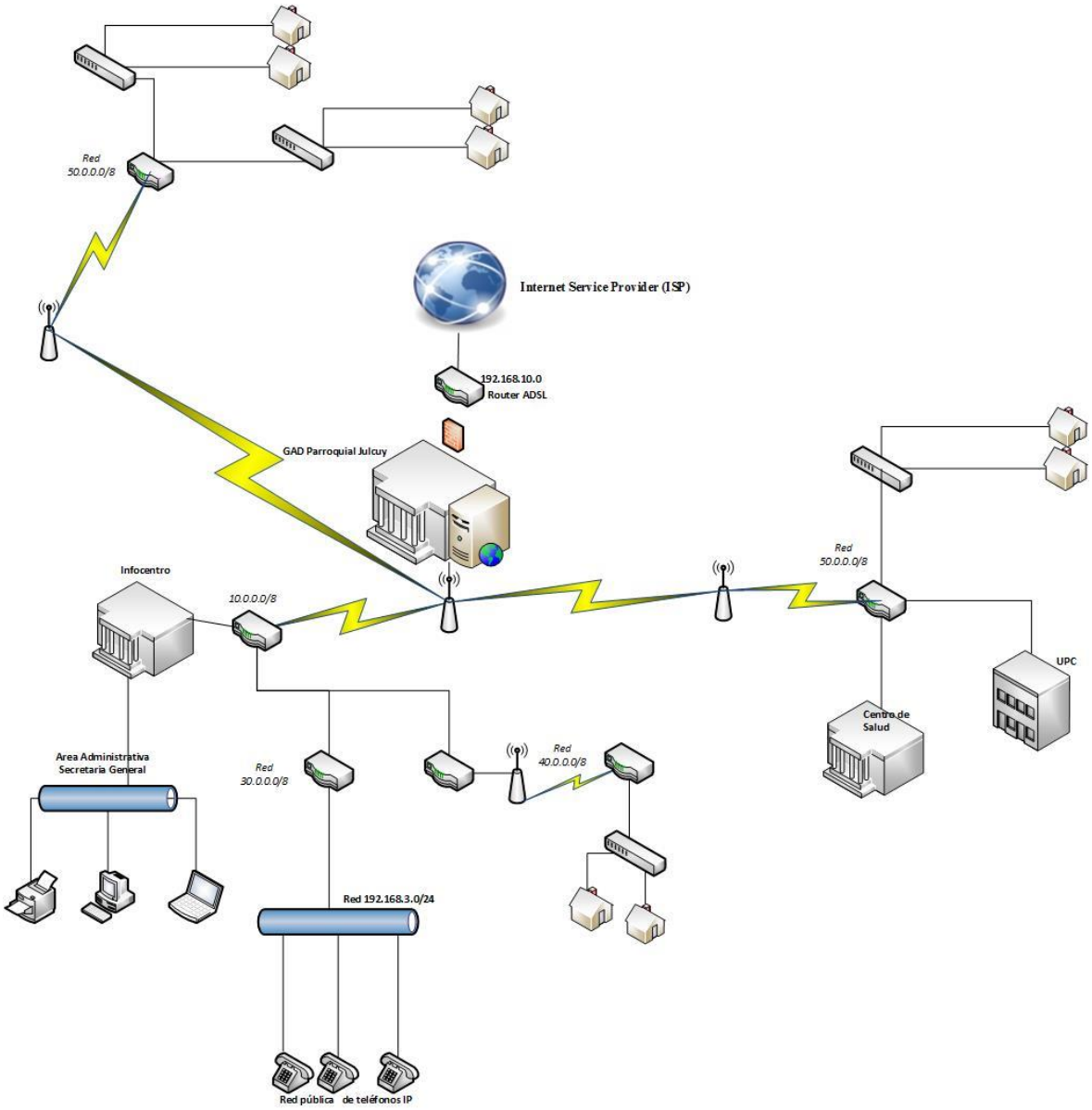
FOTO N° 3

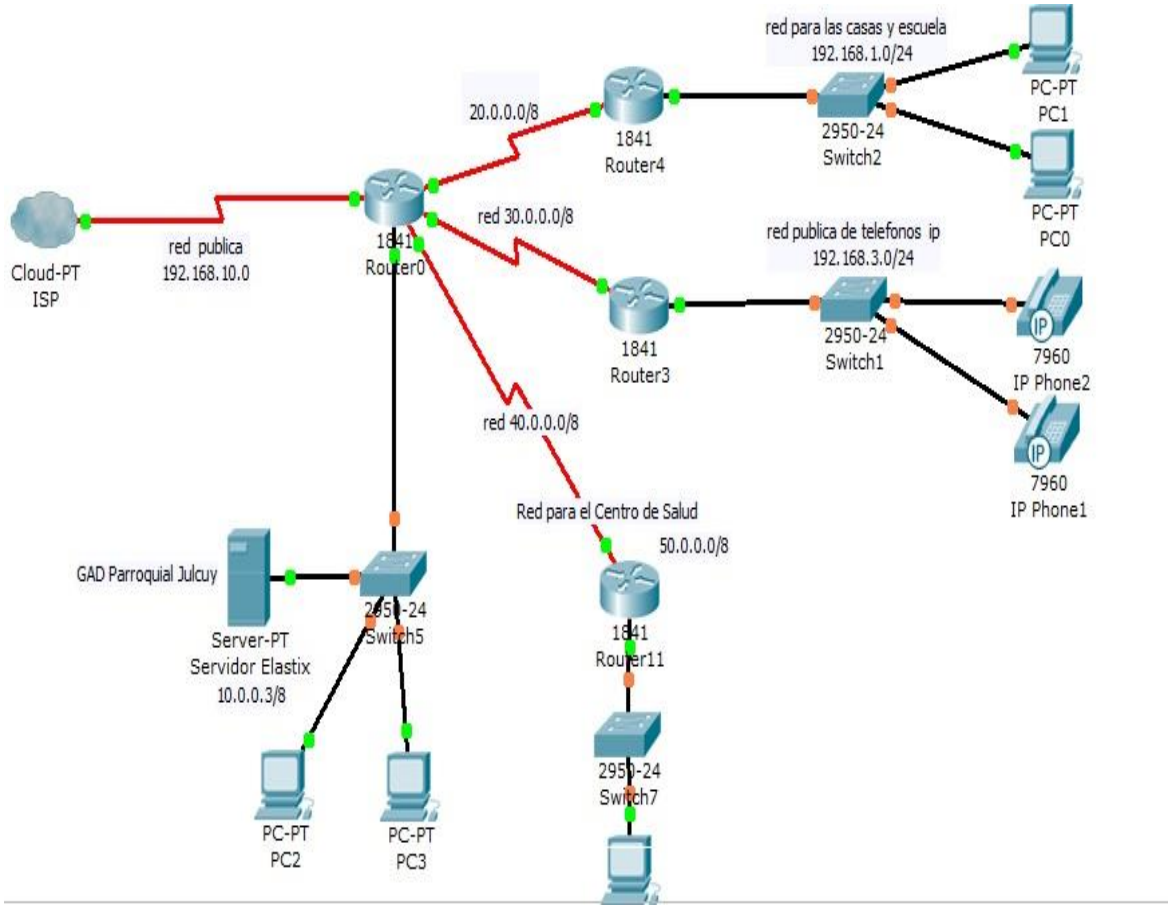
¡Mi Tierra y la suya también!
GOBIERNO PROVINCIAL
JULCUY
TE QUIERO LIMPIA
www.manabi.gob.ec

FOTO N° 4

FOTO N° 5

FOTO N° 6


Red
50.0.0.0/8
Internet Service Provider (ISP)
192.168.10.0
Router ADSL
GAD Parroquial Julcuy
Infocentro
10.0.0.0/8
Red
50.0.0.0/8
UPC
Centro de
Salud
Area Administrativa
Secretaria General
Red
30.0.0.0/8
Red
40.0.0.0/8
Red 192.168.3.0/24
Red pública de teléfonos IP


red para las casas y escuela
192.168.1.0/24
PC-PT
PC1
20.0.0.0/8
1841
Router4
2950-24
Switch2
PC-PT
PC0
red 30.0.0.0/8
red publica de telefonos ip
192.168.3.0/24
Cloud-PT
ISP
red publica
192.168.10.0
1841
Router0
1841
Router3
2950-24
Switch1
7960
IP Phone2
7960
IP Phone1
red 40.0.0.0/8
Red para el Centro de Salud
50.0.0.0/8
GAD Parroquial Julcuy
Server-PT
Servidor Elastix
10.0.0.3/8
2950-24
Switch5
1841
Router11
2950-24
Switch7
PC-PT
PC2
PC-PT
PC3

GRANDSTREAM
CONNECTING THE WORLD

GXP1620/1625

Teléfono IP para Pequeñas Empresas

El GXP1620/1625 es un teléfono IP estándar de Grandstream para pequeñas empresas. Este modelo basado en Linux ofrece 2 líneas, 3 teclas XML programables, audio HD y conferencia de 3 vías. Una pantalla LCD de 132 x 48 crea una imagen clara para una fácil visualización. Tanto el GXP1620, como el GXP1625 incluyen puertos dobles de red de 10/100mb y el GXP1625 incluye PoE integrado. Las funciones adicionales como soporte multilenguaje, soporte de Electronic Hook Switch para audífonos Plantronics y llamada en espera permiten al GXP1620 y al GXP1625 ser teléfonos IP confiables, fáciles de usar y de alta calidad.

2 LINES
2 cuentas SIP y hasta 2 estados de llamada

TLS/SRTP/HTTPS para seguridad avanzada y protección de la privacidad

3 WAY
Conferencia de hasta 4 vías

PoE
PoE integrado en GXP1625

HD
Audio HD en auricular y altavoz

zero CONFIG
Uso con el IP PBX serie UCM de Grandstream para aprovisionamiento de la función Zero-Config

EHS
Electronic Hook Switch (EHS) con audífonos Plantronics

Auto-aprovisionamiento usando TR-069 o archivo de configuración XML cifrado con AES

info@grandstream.com www.grandstream.com

Protocolos/Normas	SIP RFC3261, TCP/IP/UDP, RTP/RTCP, HTTP/HTTPS, ARP/RARP, ICMP, DNS (A record, SRV, NAPTR), DHCP, PPPoE, SSH, TFTP, NTP, STUN, SIMPLE, LLDP-MED, LDAP, TR-069, 802.1x, TLS, SRTP
Interfaces de Red	Puertos Ethernet dobles conmutados de 10/100 Mbps con detección automática, PoE integrado (sólo el GXP1625)
Pantalla Gráfica	Pantalla gráfica LCD con luz de fondo de 132 x 48 pixeles
Teclas de Función	2 teclas de línea con LED bicolor y 2 cuentas SIP, 3 teclas XML programables sensibles al contexto, 5 teclas (navegación, menú). 13 teclas de función dedicada para SILENCIO, AUDÍFONOS, TRANSFERENCIA, CONFERENCIA, ENVIAR y REMARCAR, ALTAVOZ, VOLUMEN, DIRECTORIO TELEFÓNICO, MENSAJE, RETENER, RADIOLOCALIZACIÓN/INTERCOMUNICACIÓN, GRABAR, INICIO
Códecs de Voz	Soporte para G.711µ/a, G.722 (banda ancha), G.723, G.726-32, G.729 A/B, iLBC, DTMF en banda y fuera de banda (In audio, RFC2833, SIP INFO), VAD, CNG, AEC, PLC, AJB, AGC
Funciones de Telefonía	Retención, transferencia, reenvío (incondicional/no respuesta/ocupado), conferencia de 3 vías, estacionamiento/recuperación de llamadas, estado de llamada compartida (SCA) / estado de línea en puente (BLA), directorio telefónico descargable (XML, LDAP, hasta 500 contactos), llamada en espera, historial de llamadas (hasta 200 registros), marcación automática al descolgar, respuesta automática, hacer clic para marcar, plan de marcación flexible, estaciones de trabajo compartidas (hot desking), tonos de llamadas con música personalizada, redundancia de servidores y conmutación por error (fail-over)
Conector de Audífonos	Conector RJ9 (permitiendo EHS con audífonos Plantronics)
Audio HD	Sí, auricular y altavoz HD con soporte para audio de banda ancha
Base de Soporte	Sí, permite 2 posiciones en ángulo, montaje en pared
Montaje de Pared	Sí
QoS	Layer 2 QoS (802.1Q, 802.1P) y Layer 3 (ToS, DiffServ, MPLS) QoS
Seguridad	Control de acceso a nivel del usuario y del administrador, autenticación basada en MD5 y MD5-sess, archivo de configuración cifrado con AES de 256 bits, TLS, SRTP, HTTPS, 802.1x Media Access Control
Multilenguaje	Inglés, alemán, italiano, francés, español, portugués, ruso, croata, chino simplificado y tradicional, coreano, japonés y más
Actualización/ Aprovisionamiento	Actualización de firmware por medio de TFTP / HTTP / HTTPS, aprovisionamiento masivo usando TR-069 o el archivo de configuración XML cifrado con AES
Alimentación y Eficiencia de Energía Verde	Fuente de Alimentación Universal; Entrada: 100-240VAC 50-60Hz; Salida: +5VDC, 600mA, PoE: ieee802.3af Class 2, 3.84W-6.49W (sólo el GXP1625)
Físicas	Dimensión: 209 mm (Largo) x 184.5 mm (Ancho) x 76.2 mm (Alto) (con auricular)Peso de la unidad: 0.73 kg; Peso del paquete: 1.1 kg
Temperatura y Humedad	Operación: 0°C a 40°C, Almacenamiento: -10°C a 60°C , Humedad: 10% a 90% Sin condensación
Contenido del Paquete	Teléfono GXP1620/1625, auricular con cordón, base de soporte, fuente de alimentación universal, cable de red, Guía de Instalación Rápida, folleto, Licencia GPL
Conformidad	FCC: Part 15 (CFR 47) Class B, CE: EN55022 Class B, EN55024, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN60950-1, RCM: AS/ACIF S004; AS/NZS CISPR22/24; AS/NZS 60950; AS/NZS 60950.1

Overview

As the next generation of 2x2 MIMO sector antennas from Ubiquiti Networks, the airMAX® ac Sector Antennas feature significant advances in scalability, noise isolation, and beam performance to complement the Rocket™5ac radios.

They are also compatible with RocketM5 models; however, optimal performance requires the RocketSac.

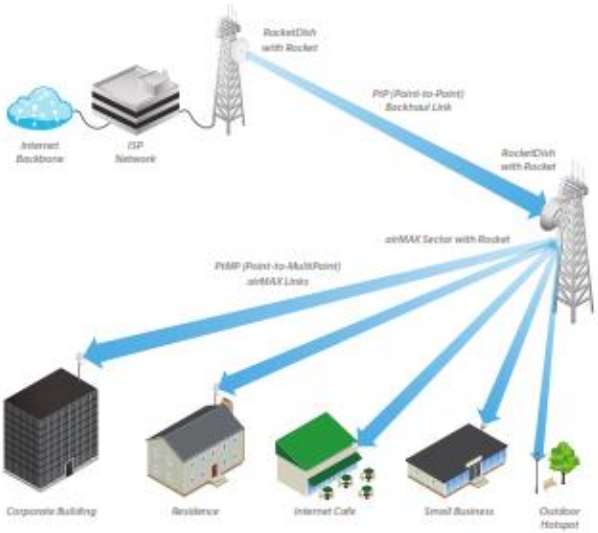
Breakthrough Performance

The airMAX ac Sector Antennas are highly resistant to noise interference in co-location deployments. The innovative deflector design, together with the reduced sidelobes and backlobes, reject interference from other transmitters in the area – potentially on the same tower.

Improved Signal-to-Noise Ratio (S/N or SNR) allows a higher-order modulation to be used, for example, 256QAM rather than 16QAM. This increases the number of bits per second for a fixed bandwidth (or data rate).

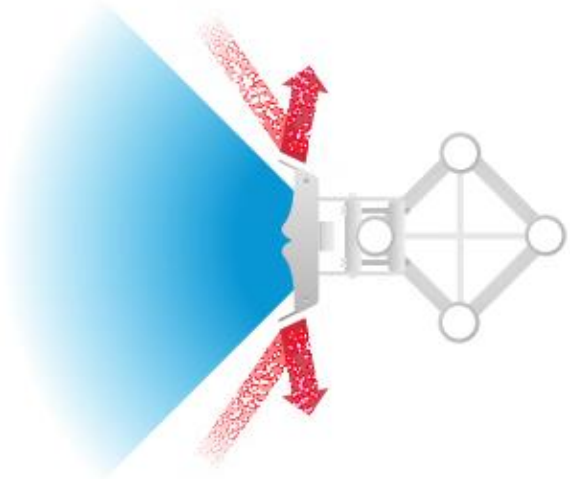
Due to innovative design, the airMAX ac Sector Antennas provide higher gain and superior beam performance for high-capacity, multipoint networks.

Point to Multi-Point (PtMP) Link Example



The airMAX ac Sector Antennas provide sector-wide coverage and utilize airMAX technology to provide carrier-class performance and power.

Innovative Deflector Design

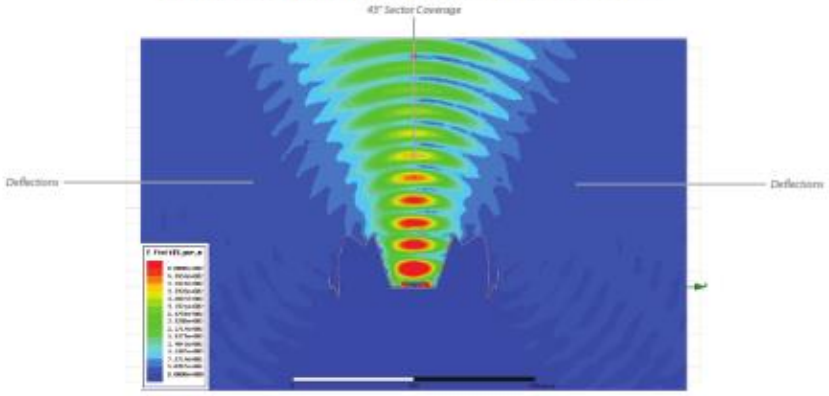


The airMAX ac Sector Antennas are engineered to reject interference and provide enhanced scalability, higher gain, and superior beam performance in PtMP networks.

Market-Leading Isolation Performance

The airMAX ac Sector Antennas are designed to provide advanced noise isolation performance. Compare the diagram of the AM-5AC22-45 to the diagram of a standard sector antenna, and note the superior noise immunity and beam performance of the AM-5AC22-45. (Both diagrams use a linear scale.)

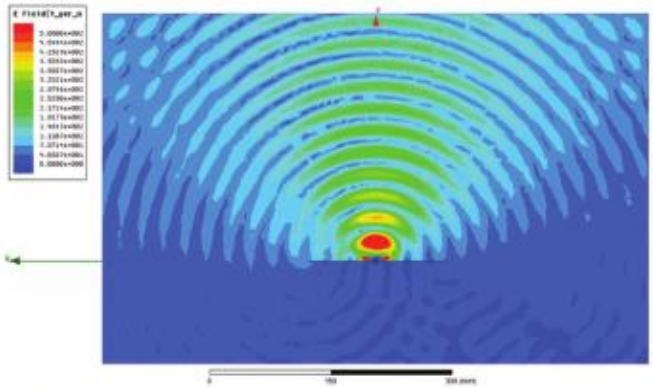
Near Field of AM-5AC22-45 (displayed in watts)



The strength of the electromagnetic field is color-coded.

- *Red: Highest strength*
- *Green: Medium strength*
- *Indigo: Weakest strength*

Near Field of Standard Sector Antenna (displayed in watts)



The strength of the electromagnetic field is color-coded.

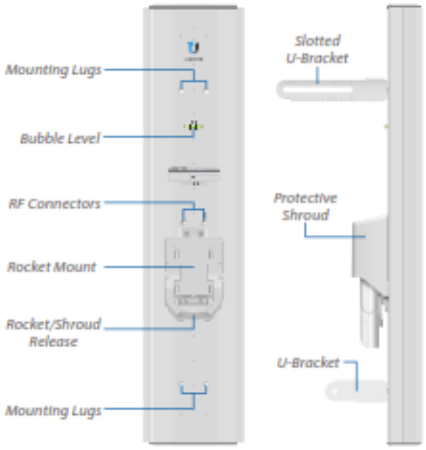
- *Red: Highest strength*
- *Green: Medium strength*
- *Indigo: Weakest strength*

Hardware Overview

The airMAX ac Sector Antenna features robust construction for industrial-strength durability during outdoor use.

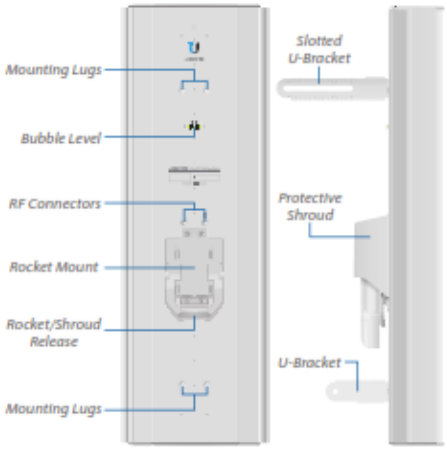
airMAX ac Sector

Model	Frequency	Gain	Beamwidth
AM-5AC21-60	5 GHz	21 dBi	60°



airMAX ac Sector

Model	Frequency	Gain	Beamwidth
AM-5AC22-45	5 GHz	22 dBi	45°



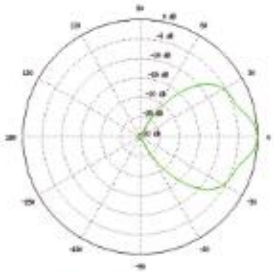
Specifications

AM-5AC21-60 Antenna Characteristics	
Dimensions*	750 x 173 x 78 mm (29.53 x 6.81 x 3.07")
Weight†	4.8 kg (10.58 lbs)
Frequency Range	5.10 - 5.85 GHz
Gain	21 dBi
HPOL Beamwidth	60° (6 dBi)
VPOL Beamwidth	60° (6 dBi)
Electrical Beamwidth	4°
Electrical Downtilt	2°
Max. VSWR	1.5:1
Wind Survivability	200 km/h (125 mph)
Wind Loading	391 N @ 200 km/h (88 lbf @ 125 mph)
Polarization	Dual-Linear
Cross-Polarization Isolation	25 dB Min.
ETSI Specification	EN 302 326 DN2
Mounting	Universal Pole Mount, Rocket Bracket, and Weatherproof RF Jumpers Included

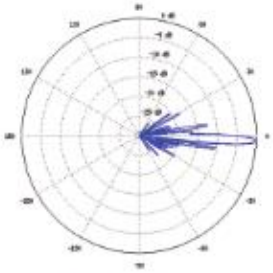
* *Dimensions exclude pole mount and Rocket radio (Rocket sold separately)*

† *Weight includes pole mount and excludes Rocket radio (Rocket sold separately)*

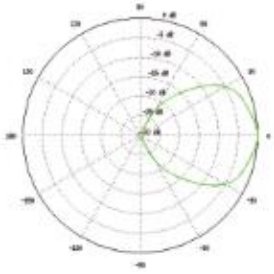
Vertical Azimuth



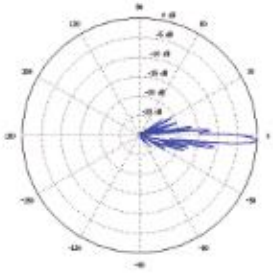
Vertical Elevation



Horizontal Azimuth



Horizontal Elevation



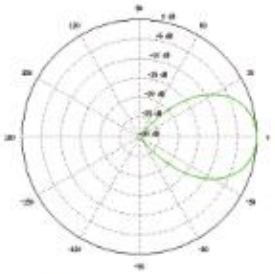
airMAX ac Sector | Datasheet

Specifications

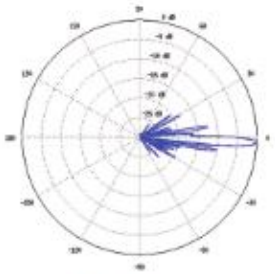
AM-5AC22-45 Antenna Characteristics	
Dimensions*	750 x 215 x 94 mm (29.53 x 8.47x 3.70")
Weight†	6 kg (13.23 lbs)
Frequency Range	5.10 - 5.85 GHz
Gain	22 dBi
HPOL Beamwidth	45° (6 dBi)
VPOL Beamwidth	45° (6 dBi)
Electrical Beamwidth	4°
Electrical Downtilt	2°
Max. VSWR	1.5:1
Wind Survivability	200 km/h (125 mph)
Wind Loading	347 N @ 200 km/h (78 lbf @ 125 mph)
Polarization	Dual-Linear
Cross-Polarization Isolation	30 dB Min.
ETSI Specification	EN 302 326 DN2
Mounting	Universal Pole Mount, Rocket Bracket, and Weatherproof RF Jumpers Included

* *Dimensions exclude pole mount and Rocket radio (Rocket sold separately)*
† *Weight includes pole mount and excludes Rocket radio (Rocket sold separately)*

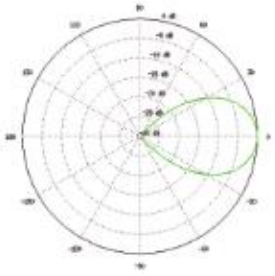
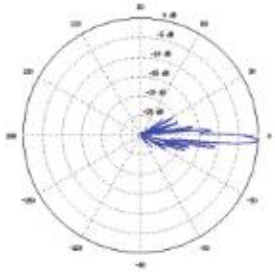
Vertical Azimuth



Vertical Elevation



Horizontal Azimuth



Horizontal Elevation