



# **UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO**

FACULTAD DE ADMINISTRACION FINANZAS E INFORMATICA

## **PROCESO DE TITULACION**

### **EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA**

PRUEBA PRÁCTICA

PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERA EN SISTEMAS

#### **TEMA**

ANALISIS DE LOS RADIOENLACES DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTON LAS NAVES

#### **EGRESADA**

GABRIELA MERCEDES RIQUERO MONCERRATE

#### **TUTORA**

ING. SARA ISABEL TORRES DIAZ, Ms.Sc.

**AÑO**

2020

## INDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	DESARROLLO .....	3
	2.1. Antecedentes.....	3
	2.2. Justificación .....	4
	2.3. Objetivos .....	5
	2.3.1. Objetivo general.....	5
	2.4. Sustentos teóricos.....	5
	GAD Municipal de Las Naves y el servicio de radioenlaces .....	5
	2.4. Metodología .....	17
	2.5. Resultados obtenidos .....	18
III.	CONCLUSIONES.....	21
IV.	RECOMENDACIONES.....	22

## I. INTRODUCCIÓN

El Gobierno Autónomo Descentralizado de Las Naves pertenece al Cantón Las Naves, situado en el noroccidente de la Provincia de Bolívar limitado al Norte por el cantón Quinsaloma (Provincia de Los Ríos), al sur el cantón Echeandía, al este la parroquia San Luis de Pambil del cantón Guaranda y al oeste el cantón Ventanas. La ubicación geográfica determina la topografía del territorio y establece un elemento importante en el presente caso de estudio. En el año 2010, el GAD de Las Naves contrató los servicios de internet de fibra óptica a la operadora Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT) al finalizar el año 2014, se presentaron dificultades para el mantenimiento del servicio debido a roedores que rumeaban el cableado interrumpiendo la señal, además el Gad Las Naves no brindaba el servicio de internet a la comunidad puesto que era para el uso interno del mismo, obligando a las autoridades a buscar nuevas alternativas y a su vez brindar el servicio al Gad Municipal y a la comunidad brindando internet al parque de Las Naves, parque de la las Mercedes y a la unidad educativa Dr: Gonzalo Tapia Gaibor ubicado en el recinto de San Pedro de Cumandá y optaron por los radioenlaces que se mantienen hasta la actualidad.

En el presente caso de estudio se analizan las características de los radioenlaces del Gad Municipal del Cantón Las Naves, trabajo que se encuadra en la línea de investigación “Desarrollo de sistema de la información, comunicación y emprendimiento empresariales y tecnológicos” y la sub línea “Proceso de transmisión de datos y telecomunicaciones” de la carrera para llegar a conclusiones y proponer

soluciones alternativas para los inconvenientes que este presenta y garantizar la continuidad del servicio.

Es evidente que el desarrollo del presente caso de estudio representa una contribución técnica y social realizada a una institución estatal que brinda servicios a la comunidad y permite a la autora poner en práctica los conocimientos desarrollados durante su formación profesional en la carrera de Ingeniería en Sistemas.

## II. DESARROLLO

### 2.1. Antecedentes

El Gobierno Autónomo Descentralizado de Las Naves, pertenece al cantón del mismo nombre de la provincia de Bolívar, de acuerdo al (GAD Las Naves, 2015) el 2010 se contrató los servicios de internet de fibra óptica por medio de la operadora Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT) que brindaba el servicio de internet Gad Municipal a medida que fue transcurriendo el tiempo se presentaron dificultades en cuanto al mantenimiento del servicio la presencia de roedores que rumiaban los cables ocasionando interrupción a la señal. Además el Gad no brindaba el servicio del internet a la comunidad puesto q era necesario cambiar de proveedor.

A inicios del año 2015, se cambió de proveedor a una empresa privada llamada Kalinte S.A., de acuerdo a lo expresado por el Ing. en telecomunicación Héctor Oswaldo García Tapia, quien brindo como alternativa los radioenlaces, utilizando el aire como medio de comunicación, con lo cual se amplió el servicio de internet al parque del Cantón las Naves, el parque de la parroquia Las Mercedes situado a 2.5 km y la Unidad Educativa Dr. Gonzalo Tapia Gaibor, ubicado en el recinto San Pedro de Cumandá, que se encuentra a 12.5km; se instaló una torre para mejorar la cobertura obteniendo mejores resultados que con el sistema de cables tendidos; este servicio se ofreció por 6 meses, hasta que feneció el contrato.

Actualmente, el GAD ha vuelto a proveer de internet a la población por medio del sistema de radioenlace, mediante contrato con la empresa Kalinte S.A., el cual

continúa mostrando deficiencias ya que se interrumpe la señal cuando la temperatura sube, llueve o cuando algún obstáculo se interpone entre la antena y el receptor (Gad Municipal, 2015, pág. 3).

La descripción de la situación actual del servicio de radioenlaces en el Gad Municipal, permite deducir que es necesario estudiar ¿Cuáles son las características de los radioenlaces que mantiene el Gad Municipal del Cantón Las Naves?

## **2.2. Justificación**

El servicio de internet brindado por el GAD Municipal de Las Naves a la comunidad es necesario porque genera alternativas de desarrollo al proporcionar una vía moderna de comunicación que a su vez, puede constituir nuevas fuentes de trabajo al tiempo que presta facilidades de acceso a la información a la población estudiantil de todos los niveles en el cantón; por lo que es importante contrastar las características de los radioenlaces a través del cual recibe el servicio y las falencias que se han presentado para obtener respuestas desde un enfoque técnico.

El desarrollo del presente trabajo investigativo ofrece un análisis técnico crítico sobre una de las modalidades de servicio de Internet a sectores amplios de la población y se ubica en la línea de investigación “Desarrollo de sistemas de información, comunicación y emprendimientos empresariales y tecnológicos” y la sublínea que abarca al tema “Procesos de transmisión de datos y telecomunicación”

Su factibilidad se concreta por el acceso a la información y el ejercicio de las competencias profesionales desarrolladas a través de la carrera con las cuales se hace posible el análisis de los datos obtenidos y las conclusiones, punto desde el que la autora deduce algunas recomendaciones. Son estas las que determinan un

aporte técnico para otros trabajos posteriores en esta sublínea de investigación y de carácter práctico para quienes están al frente de la comunicación y servicios tecnológicos del Gad Municipal. Se identifican así dos tipos de beneficiarios; en primer lugar, el directo que en este caso es la autora del trabajo al poder aplicar los conocimientos desarrollados en la carrera, en el manejo de las tecnologías de la información y la comunicación y la aplicación en el sector donde desarrolla sus actividades cotidianas y en segundo lugar, los indirectos que corresponden a la comunidad y autoridades del Gad Municipal.

### **2.3. Objetivos**

#### **2.3.1. Objetivo general**

Valorar las características de los radioenlaces del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GADM) del cantón Las Naves, provincia de Bolívar

#### **2.3.2. Objetivos específicos**

Analizar las condiciones técnicas de los radioenlaces del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GADM) del Cantón Las Naves, provincia de Bolívar

Determinar alternativas técnicas para el mejoramiento del servicio que brindan los radioenlaces del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal (GADM) del Cantón Las Naves, provincia de Bolívar.

### **2.4. Sustentos teóricos.**

#### **GAD Municipal de Las Naves y el servicio de radioenlaces**

El Gad Municipal de Las Naves tiene una estructura orgánica estructural y funcional que se muestra en la tabla 1; cuenta con un departamento de sistemas que asume la responsabilidad del servicio de internet frente a los usuarios; los cuidados y

mantenimiento se encuentran bajo la supervisión de la Ing. Glenda Adrianse, Jefe de sistema y telecomunicaciones del Gad Municipal Las Naves, quien se encarga de todo el sistema informático y las tecnologías de la información y la comunicación y en coordinación con el Ing Héctor Oswaldo García Tapia, profesional contratado de la empresa Provedora del servicio, trabajan para garantizar la calidad del servicio, estabilidad y continuidad.

**Tabla 1. Estructura del Gobierno autónomo descentralizado Municipal del Cantón Las Naves**

<b>NIVEL</b>	<b>DEPENDENCIAS Y ÀREAS</b>
ORGANO LEGISLATIVO	Comisión de mesa Comisión de planificación y presupuesto Comisión de igualdad de genero
ALCALDIA	Secretaria general Auditoria interna Asesoría jurídica Relaciones publicas
DIRECCION FINANCIERA	Presupuesto Contabilidad Tesorería Rentas Avalúos y catastros
DIRECCION ADMINISTRATIVA	Sistemas informáticos y comunicacionales Unidad administrativa de talento humano Compras publicas Bodega
DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS	Planificación urbana Fiscalización Maquinaria, equipo y vehículos Promoción social Gestión de riesgos

Fuente: Gad Municipal del Cantón Las Naves  
Elaborado por: La autora

Los servicios de acceso a telecomunicaciones en el Cantón Las Naves se presentan en la Tabla 2, advirtiendo que predomina el radio comunicado con un 80%, del internet con un 17,23 % y la telefonía móvil en menor proporción con un 0,13 % de cobertura; sin embargo, al analizar el acceso de la población se nota que de 6.788 habitantes solo el 58.92%, tiene cobertura y un 41,08% esta desatendida.

**Tabla # 2.- Matriz para la descripción de servicios de acceso a servicios de telecomunicaciones del Cantón Las Naves**

CANTÓN	ACCESO	COBERTURA
Telefonía móvil	4.000 personas	0.13%
Acceso a internet	100 familias	17.23%
Población desatendida	6.788	41,08%
Radiocomunicaciones	4.000 personas	58,92%

Fuente: Plan de ordenamiento territorial Gad Municipal de Las Naves, (GAD Las Naves, 2015)  
Elaborado por: La autora

(Albornoz, 2015) Define como radioenlace a cualquier interconexión entre los terminales de telecomunicaciones efectuados por ondas electromagnéticas. Además si los terminales son fijos, el servicio se lo denomina como tal y si algún terminal es móvil, se lo denomina dentro de los servicios de esas características. El radioenlace que utiliza en Gad Municipal de Las Naves cuenta con una interconexión entre los terminales de telecomunicaciones efectuados por ondas electromagnéticas de servicio fijo que son aquellos servicio que en decir de (Ares, 2015) son sistemas de

comunicaciones entre puntos fijos situados sobre la superficie terrestre, que proporcionan una capacidad de información con características de calidad y disponibilidad determinadas. Típicamente estos enlaces se explotan entre los 800 MHz y 42 GHz, mientras que en el cantón Las Naves son de 200 MHz y 20 GHz, evidenciándose una calidad y disponibilidad menor a la usual.

La fiabilidad está relacionada con el tiempo que transcurre entre averías sucesivas del equipo, lo que constituye una característica del mismo y se la denomina como *Tiempo medio entre fallos* MTBF (Mean Time Between Failures) es el lapso de tiempo entre la instalación del equipo y la presentación de fallas por degradación de sus partes, lo que permite programar su mantenimiento y recambio, se encuentra expresado generalmente en horas.

Para identificar la vida útil de los equipos, los funcionarios de cada operador móvil en la zona llevan consigo un listado de equipos vulnerables a fallas; generalmente se encuentren entre estos los que han cumplido con su vida útil considerada de aproximadamente 5 años. Entre los equipos con mayores posibilidades de mostrar falencias se encuentran las estaciones base de telefonía (BTS) de segunda generación porque han cumplido con el tiempo establecido de funcionamiento y suelen presentar fallas por desgaste de sus partes (Jaramillo, 2016).

Considerando lo expresado por (Jaramillo, 2016) quien manifiesto que el tiempo de vida útil de los equipos de radioenlaces es de 5 años en estado normal y su duración puede variar dependiendo de la exposición a las variaciones climáticas, considerando que el tiempo de funcionamiento de los equipos del GAD de Las

Naves cuya instalación fue en 2015, se deduce que están llegando al final de su vida útil, siendo necesario su revisión y cambio parcial o total especialmente los que están expuestos a las situaciones ambientales externas.

Para establecer el tiempo de indisponibilidad del equipo es necesario aplicar el concepto de Tiempo medio de reparación MTTR (Mean Time To Repair), que es el valor medio del tiempo que transcurre entre la producción de la avería y el restablecimiento de la operación del equipo.

El MTTR depende del diseño del equipo (facilidad de desmontaje/montaje, diagnóstico de averías, fiabilidad y calidad de los componentes) y política de mantenimiento. La indisponibilidad total del equipo en una conexión en serie, será la suma de la indisponibilidad de cada equipo individual (Cueva, 2014).

(Jaramillo, 2016), Quien manifiesto que el tiempo de vida útil de los equipos de radioenlaces es de 5 años en estado normal y su duración puede variar dependiendo de la exposición a las variaciones climáticas. En este aspecto hay que considerar que los equipos utilizados en el GAD Municipal de Las Naves, están expuestos a los daños ocasionados por las condiciones naturales del sector que se suma a las que se originan en sus características del tiempo de vida útil, los mismos que de acuerdo con (Cueva, 2014) ya han llegado a la obsolescencia.

(Ares, 2015) Que define al radioenlace del servicio fijo como sistemas de comunicaciones entre puntos fijos situados sobre la superficie terrestre, que proporcionan una capacidad de información con características de calidad y disponibilidad determinadas. Típicamente estos enlaces se explotan entre los 800 MHz y 42 GHz, como lo indica Ares. Al analizar este aporte y el contexto del estudio,

si se evidencia la existencia del servicio fijo utilizado en el Gad Municipal del cantón Las Naves, con la diferencia que en el cantón no se utiliza 800 MHz, sino solo 200MHz, por cuanto estaba dirigido a pocos usuarios en el tiempo en que fue instalado, hasta la presente fecha su uso se ha ido incrementando y cada día son más personas las que se benefician y por ende ocasionen problemas en la conectividad, razón que fundamenta su aplicación para mejorar el servicio.

(Albornoz, 2015) Explica que los radioenlaces, establecen un concepto de comunicación del tipo dúplex de donde se deben transmitir dos portadoras moduladas: una para la Transmisión y otra para la recepción, al par de frecuencias asignadas para la transmisión y recepción de las señales se lo denomina radio canal y los enlaces se hacen básicamente entre puntos visibles, es decir, puntos altos de la topografía.

El GAD Municipal de Las Naves recibe la señal que sale de un router principal que está ubicado en el cantón Quinsaloma, provincia los Ríos a una distancia de 9km del cantón las Naves y se conecta con un enlace de nivel alto que distribuye 200 megas este enlace llega hasta una elevación sin nombre , donde está ubicado un switch Mikrotik de 8 Puertos, el que se conecta con un enlace hasta el GADM las Naves utilizando dos antenas Rocket Dish 30dbi con un rango de frecuencia asignada de 20GHZ y dos radios netmetal ac marca mikrotik con frecuencias asignadas de 200 que es el contrato mantenido con el gobierno seccional<sup>1</sup>.

Desde dicho punto se abastece al parque del Cantón Las Naves, el parque de la parroquia Las Mercedes y el colegio Dr. Gonzalo Tapia Gaibor ubicado en el

---

<sup>1</sup> Manifestado por el Ing. Telecomunicación Héctor Oswaldo García Tapia

recinto San Pedro de Cumandá; son tipos de radioenlaces punto a punto de forma regular y, ocasionalmente, en las fiestas o algún programa especial del cantón se utilizan otros tipos de radioenlaces como punto por multipunto, de acuerdo a lo expresado por el Ing. en telecomunicación Héctor Oswaldo García Tapia. Se utilizan estos enlaces especiales para fechas en las que se incrementa el número de usuarios ya que se brinda un mejor servicio y es el adecuado por sus multipuntos de conexión, lo cual concuerda con lo señalado por (Berny, 2016) quien recomienda el sistema de conexión por punto-multipunto cuando se trata de proporcionar servicio a muchos usuarios, redes comunitarias, empresariales y escolares que es el contexto que nos muestra para las festividades y eventos de gran afluencia en el cantón.

El Gad Municipal del Cantón Las Naves tiene una conexión tipo dúplex, la misma que transmite dos portadoras moduladas: una para la Transmisión y otra para la recepción y los enlaces que están actual mente en un punto alto de la topografía.

De acuerdo con (Albornoz, 2015), Cualquiera que sea la magnitud del sistema de microondas, para un correcto funcionamiento es necesario que los recorridos entre enlaces tengan una altura libre adecuada para la propagación en toda época del año, tomando en cuenta las variaciones de las condiciones atmosféricas de la región. Para poder calcular las alturas libres debe conocerse la topografía del terreno, así como la altura y ubicación de los obstáculos que puedan existir en el trayecto. Aplicando lo expresado por (Albornoz, 2015). En el Gad Municipal Las Naves, se tiene pleno conocimiento de la topografía del cantón y sus instalaciones cuentan con la altura correcta, en cuanto a la visibilidad hay interrupciones debido a



sitios; La línea de visión implica que la antena en un extremo del radioenlace debe poder “ver” la antena del otro extremo.

### **Gráfico # 2.- Antena del Gad Municipal Las Naves**



Elaborado: La autora

Fuente: GAD Municipal de Las Naves

En el grafico # 2, se observa la antena que esta en el Gad Municipal, la señal llega a un rourter y desde del rourter le comparte el internet para todas las computadoras del Gad.

(Briceño, 2015) Explica que el diseño de un radioenlace de microondas debe tener la elección del sitio de instalación, relevamiento del perfil del terreno y cálculo de la altura del mástil para la antena, cálculo completo del radioenlace, estudio de la trayectoria del mismo y los efectos a los que se encuentra expuesto. Además debe hacerse la prueba posterior a la instalación del radioenlace y puesta en servicio con tráfico real. En el Gad Municipal del Cantón Las Naves, dentro de su diseño integrado, se realizó mediante un estudio previo del diagnóstico ejecutado por la empresa contratada para la instalación del radioenlace, la misma que fue verificada y

fiscalizada por el departamento correspondiente y que fueron detallados en la entrevista<sup>2</sup>.

(Albornoz, 2015) indica que un radioenlace está constituido por estaciones terminales y repetidoras que a su vez se clasifican en activos y pasivos, mientras que (Contreras, 2016) dice que en los activos se recibe la señal en la frecuencia de portadora y se la baja a una frecuencia intermedia (FI) para amplificarla y retransmitirla en la frecuencia de salida en donde no hay demodulación y son transceptores, es decir que, en los Pasivos, se comportan como espejos que reflejan la señal y se los puede dividir en pasivos convencionales, que son una pantalla reflectora y los pasivos back-back, que están constituidos por dos antenas espalda a espalda y se los utiliza en ciertos casos para salvar obstáculos aislados y de corta distancia.

Los enlaces son estructuralmente sistemas en serie, de tal manera que si uno falla se corta todo el enlace, por lo cual se le exige a los componentes estructurales del radioenlace una alta disponibilidad y confiabilidad utilizándose la redundancia de equipos frente a las averías y técnicas de diversidad, a los desvanecimientos intermedios con estaciones nodales donde se demodula la señal y en ocasiones se extraen o se insertan canales con equipos transceptores, antenas, elementos de supervisión y reserva; además una estación nodal llamada sección de conmutación que es una entidad de control, protección y supervisión (Albornoz, 2015). Esta estructura es la del radioenlace que utiliza el Gad Municipal Las Naves, en donde intervienen una torre, dos antenas y dos radioenlaces, donde se demodula la señal,

---

<sup>2</sup> Ing. Glenda Adrianse funcionaria del Gad Municipal Las Naves

se la baja a banda base y en ocasiones se extraen o se insertan canales para mejorar la conexión a internet.

(Contreras, 2016) afirma que la estación repetidora recibe la señal en la frecuencia portadora y se la modula a una frecuencia intermedia (FI) para amplificarla y retransmitirla en la frecuencia de salida, mientras que la estación repetidora que se comportan como espejos que reflejan la señal y se los puede dividir en pasivos convencionales, que son una pantalla reflectora y los pasivos back-back, que están constituidos por dos antenas espalda a espalda, se los utiliza en ciertos casos para salvar obstáculos aislados y de corta distancia.

Contrario a lo que indica la teoría al respecto, el servicio que brinda el Gad Municipal Las Naves no cuenta con una pantalla reflectora y pasivos back-back que eviten obstáculos aislados a corta distancia lo que perjudica a los moradores ya que provoca problemas al momento de conectarse a la red lo que dificulta la supervisión y detección inmediata del problema. La supervisión es el conjunto de medios que pretende obtener la máxima información posible sobre el estado del radioenlace en un momento determinado y facilitar las operaciones de mantenimiento para lo cual se utilizan el telecontrol y el telemando.

En el GAD Municipal Las Naves no existe un el plan de mantenimiento y las supervisiones se realizan de manera personalizada por parte del encargado, solamente cuando el sistema sufre averías y es reportado por algún usuario se da la revisión del caso por parte del encargado del mantenimiento.

(Briceño, 2015) indica que debe existir un personal de mantenimiento que maneje la supervisión constante y permanente de los equipos, componentes y

canales telefónicos de servicio así como los signos que proporcionan información del estado de los equipos; dicha información es la que permite localizar con exactitud aquel equipo que ha sufrido averías, además debe existir la posibilidad de telemando que consiste en el envío de señales desde la central al equipo en cuestión para verificar el normal funcionamiento del radioenlace.

En el diseño que dispone el Gad Municipal Las Naves, la supervisión no se realiza por video cámaras sino que el usuario alerta de la interrupción por medio de llamadas telefónicas; el ingeniero encargado del mantenimiento va a inspeccionar los puntos para verificar los daños ocurridos en el enlace punto a punto. Cabe indicar que estas interrupciones son más frecuentes en épocas de invierno o de vientos fuertes y se dan por la lluvia, los fuertes vientos, las temperaturas elevadas y por la interrupción de alguna rama rota de los árboles que llegan a interrumpir la señal.

Los Radioenlaces fijos terrestres pdh y sdh son las instalaciones que se desarrollan por medio de digresión histórica, banda base digital, canales de servicio y supervisión, modem y transceptor, etapa transmisor-receptor, particularidades de los sistemas, que en conjunto forman el sistema de radioenlaces.

El tipo de radioenlace que se utiliza en el GAD Municipal de Las Naves es similar al presentado por Briceño, de tipo fijo terrestre, con dos radio enlace y dos antenas para enviar y recibir la señal, digresión Histórica, banda base digital, canales de servicio y supervisión, modem y transceptor, etapa transmisor-receptor (Briceño, 2015, pág. 35).

La indisponibilidad o corte de un radioenlace se produce cuando la señal recibida no alcanza el nivel de calidad mínimo exigido, lo que se traduce en

un aumento significativo de la tasa de error, es decir, existe una interrupción del servicio puesto que el demodulador no puede recuperar correctamente la señal de voz, vídeo o datos transmitida. Las causas de estas interrupciones pueden ser muy diversas, aunque se puede destacar las siguientes: ruido externo e interferencias, atenuación por lluvia, obstrucción del haz, desvanecimientos de la señal radioeléctrica o fallos y averías de los equipos (Ramos, 2014). En el servicio de radioenlace que brinda el Gad Municipal Las Naves, La indisponibilidad o corte del radioenlace se produce cuando la señal recibida no alcanza el nivel de calidad mínimo exigido debido a las interrupciones naturales o climáticas, por la caída de ramas de árboles o por los roedores que rumeaban el cableado.

## **2.4. Metodología**

### **Tipo de estudio**

En este trabajo, el enfoque aplicado fue el cualitativo, que utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación; se fundamenta en un proceso inductivo (explorar y describir y luego generar perspectivas teóricas). Va de lo particular a lo general, el enfoque se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados, no se efectúa una medición numérica por lo tanto, el análisis no es estadístico (Fernandez & Baptista, 2013)

### **Modalidad**

Es cualitativa porque (Riquelmer, 2018) es aquella que trata temas y materias que no pueden ser cuantificados mediante datos numéricos, en tal sentido los datos

emanados y obtenidos expresan ideas, cualidades y características del objeto de estudio y se obtiene por medio de la observación directa, entrevistas y análisis. Esta metodología aplica procedimientos analíticos e interpretativos para abordar su objeto de estudio, es muy usada en el campo de las ciencias sociales y humanísticas.

### Diseño de investigación

Es no experimental; por su nivel de profundidad es descriptivo que consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento, hace referencia a tipos y a diseños de investigación (Sabino, 2014).

### 2.5. Resultados obtenidos

**Tabla # 3.** Análisis de Encuesta a usuarios

Alternativas de respuesta	¿Utiliza el servicio de internet?	¿El servicio de internet que recibe presenta algún tipo de inconveniente?	¿Existen problemas de velocidad para bajar o enviar archivos pesados o grandes?	¿Se congestionan el servicio de internet por situaciones climáticas?	¿Mantiene la misma velocidad cuando existen varios usuarios utilizando el servicio?
Siempre	42%	42%	0%	0%	0%
Muy frecuentemente	32%	32%	100%	100%	23%
Ocasionalmente	26%	26%	0%	0%	77%

Elaborado: La autora

Fuente: Encuesta, agosto del 2019.

La mayoría de la población utiliza el servicio de internet que provee el GAD Municipal el cual presenta inconvenientes cuando se cargan o descargan archivos que tienen 4 gigabytes como en el caso de libros o, son muchos los usuarios que se conectan al mismo tiempo. El ancho de banda asignado al GAD de Las Naves es de

50 megabytes, capacidad que es insuficiente para el número de usuarios que accede regularmente al servicio en la actualidad, sumándose a esto el efecto de la humedad sobre las conexiones, por las condiciones climáticas del sector (Naciones Unidas, 2010)

**Tabla # 3.- Razones de uso del radioenlace**

PREGUNTAS	RESPUESTAS	COMENTARIOS
¿Por qué contratar los radioenlaces y no otra forma de adquirir el servicio?	Porque los costos son bajos en relación con otros, se evita la instalación de cableado muy susceptibles a daños frecuentes en la zona	Las distancias entre el GAD (puntos de abastecimiento) y los puntos de utilización del internet son grandes, lo que impide el uso de cables y es más segura su conexión.
¿Cuáles son los beneficios que ofrecen los radioenlaces en comparación a la fibra óptica?	Cuando se trabaja con enlace de radio se puede llegar a menor tiempo, menor costo y a largas distancias	La utilización de los radioenlaces resulta más económica que las instalaciones por cableado porque se requiere menor tiempo y mano de obra, permite compartir internet a grandes distancias a un menor costo que es lo que necesita el Gad para satisfacer las necesidades de la comunidad, en el marco de sus posibilidades
¿Cuáles son las desventajas de los radioenlaces?	Una de ellas es la posibilidad de verse afectada por la lluvia y a la obstrucción de la visibilidad entre los puntos, dadas las características de la vegetación de la zona	La visibilidad entre puntos es imprescindible para asegurar la comunicación; la señal se atenúa por efectos de obstáculos, puede necesitarse equipos para mejorarla como los pasivos back-back que en este caso específico no se han instalado.

Elaborado: La autora

Fuente: Ing. En telecomunicaciones Héctor Oswaldo García Tapia

Como se puede notar, el GAD de Las Naves tuvo como principio ofrecer a la mayor cantidad de población el acceso a Internet pero las condiciones climáticas y la topografía constituyen obstáculos a la calidad de la señal, ocasionando un servicio de menor calidad al deseado.

Los componentes del radioenlace que dispone el GAD Municipal de Las Naves, de acuerdo a la literatura revisada son los comunes a este tipo de servicio por lo tanto, las dificultades se originan más que en la falta de algún equipo, en el ancho de banda que originalmente fue asignado para un número de usuarios de cien familias que se incrementó posteriormente llegando a quinientas familias y, en la falta de repetidores para evitar las interrupciones de frecuencia originadas por factores externos.

### III. CONCLUSIONES

De la valoración de la calidad del servicio de Internet ofrecido por el GAD Las Naves, se formulan las siguientes conclusiones:

- a. El servicio de internet por radioenlace que ofrece a sus usuarios el GAD Municipal de Las Naves se dificulta cuando la capacidad de ancho de banda es insuficiente frente a la cantidad de usuarios conectados a un mismo tiempo.
- b. La cantidad y el peso de los archivos que se descargan a un mismo tiempo son factores que afectan la velocidad del servicio, especialmente considerando que el número de usuarios actuales es superior al que originalmente se pretendía atender.
- c. El diseño del radioenlace del Gad Municipal Las Naves es el que comúnmente se utiliza para el servicio por lo tanto, otro factor que afecta la calidad del servicio es la falta de supervisión constante para verificar los daños ocurridos en el enlace punto a punto.
- d. Las condiciones geográficas y climáticas contribuyen a generar obstáculos en las conexiones y fallas de señal en el servicio prestado a los usuarios.
- e. Los equipos y materiales que conforman los radioenlaces en su mayoría tienen una vida útil de cinco años y también están sujetos a la exposición al clima y sus variaciones.
- f. El contrato que mantiene el Gad Municipal con la empresa privada no es el adecuado debido a las características técnicas de los equipos.

#### **IV. RECOMENDACIONES**

- a) En base a las conclusiones anotadas, la autora formula las siguientes recomendaciones:
- b) Destinar un equipo técnico específico para identificar y atender las fallas del servicio de radioenlace, lo más pronto posible.
- c) Ampliar el ancho de banda para atender con eficiencia a la población
- d) Realizar mantenimientos periódicos de las conexiones de cables al interior del GAD y en las antenas para disminuir las interferencias causadas por factores como la humedad, debido al clima de la zona
- e) Renovar el contrato del servicio del internet que posee el Gad Municipal cada año tomando en cuenta las características técnicas de los equipos y el número de usuarios para brindar un mejor servicio a la comunidad

#### **BIBLIOGRAFIA**

- Albornoz, J. (2015). *Medición de Parámetros Característicos en Antenas*. Mérida, Venezuela: Escuela de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Los Andes.
- Ares, R. (13 de 05 de 2015). *www.rares.com.ar*. Obtenido de *www.rares.com.ar*: Manual de Telecomunicaciones. <http://www.rares.com.ar>
- Arias, F. G. (2016). Caracas - República Bolivariana de Venezuela: El Proyecto de Investigación - Introducción a la metodología científica Episteme.
- Berny, P. V. (2016). *Sistema de enlace punto por punto-multipunto*. Buenos Aires: Universidad del Sur.
- Briceño, J. (2015). *Principios de las Comunicaciones, 2da Edición*. Mérida, Venezuela: Publicaciones de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Los Andes.
- Contreras, J. (2016). *Repetidores Pasivos. Cátedra de Radioenlaces*. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes.
- Cueva, F. (2014). *Diseño de un sistema de telecomunicaciones para el banco de Loja entre la casa matriz en Loja y su agencia en Carimanga*. Loja: Escuela Politécnica Nacional.
- Fernandez, & Baptista. (2013). *Metodología sw la investigación*. México: Trillas.
- GAD Las Naves. (2015). *Plan de ordenamiento territorial Gad Municipal de Las Naves*. Las Naves: GLN.
- Gad Municipal. (2015). *Plan ordenamiento territorial*. Las Naves: GMLN.
- Hurtado, J. L. (2013). *El carácter científico de la pedagogía en Cuba*. La Habana : Pueblo y educación.
- INOCAR. (22 de 11 de 2015). *www.inocar.mil.ec*. Obtenido de *www.inocar.mil.ec*: <https://www.inocar.mil.ec/web/index.php>
- Jaramillo, F. X. (25 de 11 de 2016). *biblioteca.udenar.edu.co*. Obtenido de *biblioteca.udenar.edu.co*: <http://biblioteca.udenar.edu.co:8085/atenea/biblioteca/89982.pdf>
- Naciones Unidas. (17 de junio de 2010). *The Abdus Salam*. Obtenido de International Center for Theoretical Physics: [http://www.eslared.org.ve/walc2012/material/track1/03-Antenas\\_y\\_Lineas\\_de\\_Transmision-es-v3.0-notes.pdf](http://www.eslared.org.ve/walc2012/material/track1/03-Antenas_y_Lineas_de_Transmision-es-v3.0-notes.pdf)
- Ramos, F. (21 de 12 de 2014). *www.radioenlaces.es*. Obtenido de Cálculos y Diseño: <http://www.radioenlaces.es/articulos/indisponibilidad-de-un-radioenlace/#more-309>
- Riquelmer, M. (06 de 03 de 2018). *www.webyempresas.com*. Obtenido de *www.webyempresas.com*: <https://www.webyempresas.com/metodologia-de-la-investigacion/>

Ruescas, P. (12 de 09 de 2017). *radiocomunicaciones.net*. Obtenido de radiocomunicaciones.net:  
<http://www.radiocomunicaciones.net/radio/radio-enlace-que-es-un-radioenlace/>

Sabino, C. (2014). *El Proceso de Investigación*. . Caracas.: Editorial Panapo.

Setzer, G. O. (2016). *Administracion financiera*. Mèxico: Mac Graw Hill.

## **ANEXOS**

### **Anexo # 3**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE ADMINISTRACION, FINANZAS E INFORMATICA**



#### **Encuestas dirigidas al responsable de los radioenlaces**

Estimado señor, la presente tiene como finalidad la de recoger información sobre el tema: ANALISIS DE LOS RADIO ENLACES DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTON LAS NAVES

Para lo cual se solicita leer detenidamente la pregunta y responder detalladamente.

- 1.- ¿Por qué contratar los radioenlaces y no otra forma de adquirir el servicio?
- 2.- ¿Cuáles son los beneficios que ofrecen los radioenlaces en comparación a la fibra óptica?
- 3.- ¿Cuáles son las desventajas de los radioenlaces?
- 4.- ¿Existen problemas de velocidad con los radioenlaces?
- 5.- ¿Se congestionan por situaciones climáticas?
- 6.- ¿Tiene suficiente capacidad para la cantidad de usuarios?

### **Anexo # 4**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHYO**  
**FACULTAD DE ADMINISTRACION, FINANZAS E INFORMATICA**



**Encuestas dirigidas a la ciudadanía de los sectores que posee el servicio**

Estimado señor, la presente tiene como finalidad la de recoger información sobre el tema: ANALISIS DE LOS RADIO ENLACES DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTON LAS NAVES

Para lo cual se solicita leer detenidamente la pregunta y responder detalladamente.

1.- ¿Utiliza el servicio de internet?

Siempre      Muy frecuentemente      Ocasionalmente

2.- ¿El servicio de internet que recibe presenta algún tipo de inconveniente?

Siempre      Muy frecuentemente      Ocasionalmente

3.- ¿Existen problemas de velocidad para bajar o enviar archivos pesados o grandes?

Siempre      Muy frecuentemente      Ocasionalmente

4.- ¿Se congestionan el servicio de internet por situaciones climáticas?

Siempre      Muy frecuentemente      Ocasionalmente

5.- ¿Mantiene la misma velocidad cuando existen varios usuarios utilizando el servicio?

Siempre      Muy frecuentemente      Ocasionalmente

**Anexo # 3**

Al realizar las encuestas a la ciudadanía se recolecto la siguiente información

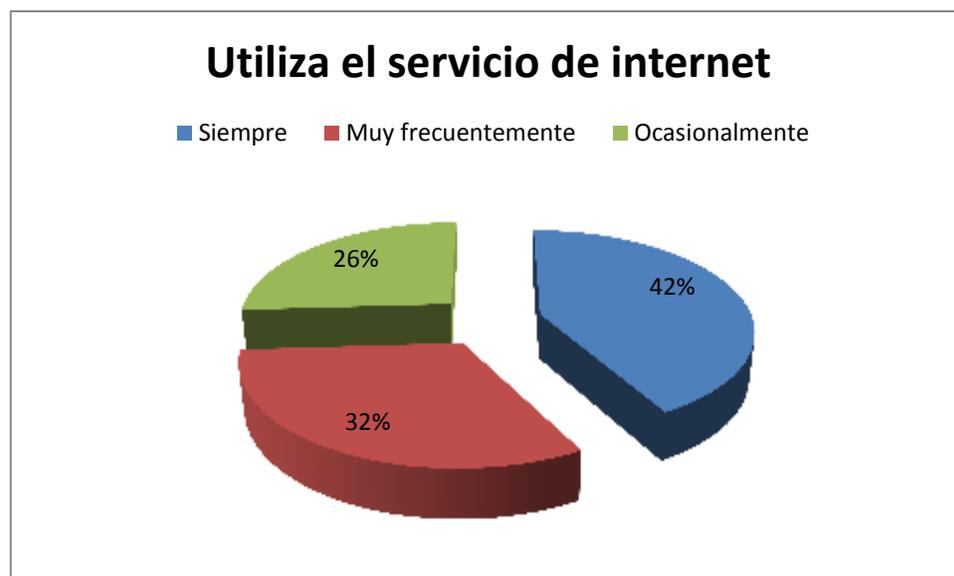
1.- ¿Utiliza el servicio de internet?

Tabla # 3.- Utiliza el servicio de internet

Respuesta	Porcentaje
Siempre	42
Muy frecuentemente	32
Ocasionalmente	26
Total	100

Elaborado por: La autora  
Fuente Encuestas

Grafico # 1.- Utiliza el servicio de internet



Elaborado por: La autora  
Fuente Encuestas

### Análisis

De las encuestas realizadas el 42% manifiesta que siempre utiliza el servicio de internet, mientras que un 32% muy frecuente, y el 26% ocasional mente

### Interpretación

La mayoría de la población utiliza el servicio de internet.

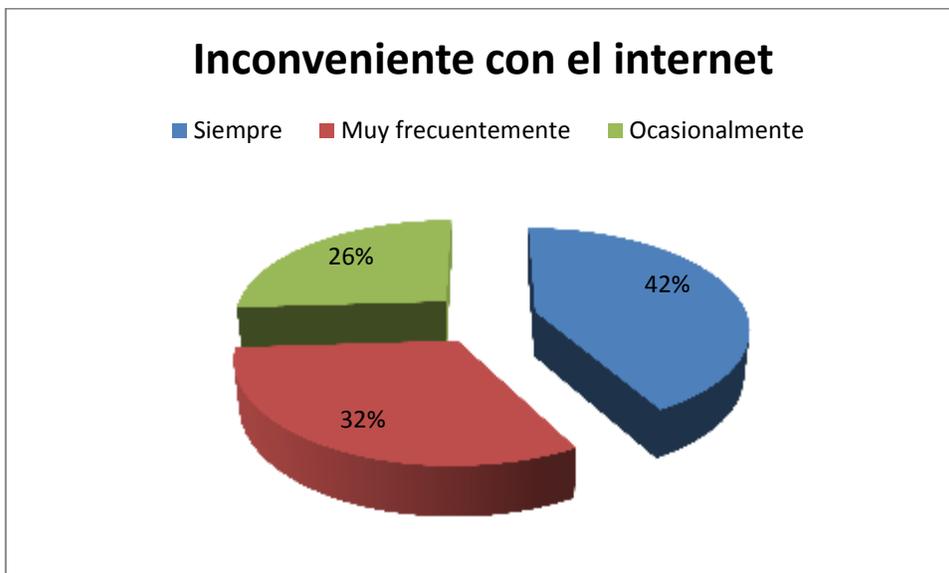
2.- ¿El servicio de internet que recibe presenta algún tipo de inconveniente?

Tabla # 4.- Inconveniente con el internet

Respuesta	Porcentaje
Siempre	42
Muy frecuentemente	32
Ocasionalmente	26
Total	100

Elaborado por: La autora  
Fuente Encuestas

Grafico # 2.- Inconveniente con el internet



Elaborado por: La autora  
Fuente: Encuestas

### Análisis

De las encuestas realizadas el 42% manifiesta que siempre el servicio de internet, presenta inconvenientes, mientras que un 32% muy frecuente y un 26% ocasionalmente

### Interpretación

El servicio de internet muy frecuentemente presenta inconvenientes

3.- ¿Existen problemas de velocidad para descargar o enviar archivos pesados?

Tabla # 5.- Problemas de velocidad para descargar o enviar archivos

Respuesta	Porcentaje
Siempre	0
Muy frecuentemente	100
Ocasionalmente	0
Total	100

Elaborado por: La autora  
Fuente: Encuestas

Grafico # 3.- Problemas de velocidad para descargar o enviar archivos



Elaborado por: La autora  
Fuente: Encuestas

### Análisis

De la investigación realizada, el cien por ciento manifiesta que son muy frecuentes los problemas de velocidad para descargar o enviar archivos pesados.

### Interpretación

Son Muy frecuentes los problemas de velocidad para descargar o enviar archivos.

4.- ¿Se congestionan el servicio de internet por situaciones climáticas?

Tabla # 6.- Congestión del servicio de internet por situaciones climáticas

Respuesta	Porcentaje
Siempre	0
Muy frecuentemente	100
Ocasionalmente	0
Total	100

Elaborado por: La autora  
Fuente: Encuestas

Grafico # 4.- Congestión del servicio de internet por situaciones climáticas



Elaborado por: La autora  
Fuente: Encuestas

### Análisis

De la investigación realizada, el cien por ciento manifiesta es son muy frecuentes las congestiones el servicio de internet por situaciones climáticas.

### Interpretación

Es muy frecuente la congestión del servicio de internet por situaciones climáticas.

5.- ¿Mantiene la misma velocidad cuando existen varios usuarios utilizando el servicio?

Tabla # 6.- Mantiene la misma velocidad cuando existen varios usuarios

Respuesta	Porcentaje
Siempre	0
Muy frecuentemente	23
Ocasionalmente	77
Total	100

Elaborado por: La autora  
Fuente: Encuestas

Grafico # 4.- Mantiene la misma velocidad cuando existen varios usuarios



Elaborado por Gabriela Riquero  
Fuente Encuestas

### Análisis

De la investigación realizada, se manifiesta que las setenta y siete por ciento ocasionales mantienen la misma velocidad cuando existen varios usuarios.

### Interpretación

Ocasional mente se mantiene la misma velocidad cuando existen varios usuarios