



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y

COMUNICACIONES

SEMINARIO DE GRADUACIÓN “SISTEMAS Y REDES DE

COMUNICACIÓN INALÁMBRICA”

TEMA:

SISTEMA DE COMUNICACIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA
TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN DE LA MATRIZ DE LA
DISTRIBUIDORA DE LIBROS NR CON SUS SUCURSALES EN LA
CIUDAD DE AMBATO

Trabajo de Grado Modalidad: Seminario de Graduación, presentado previo la
obtención del título de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones.

AUTOR: Eduardo Luis Calo Villalva

TUTOR: Ing. M. Sc. Edgar Freddy Robalino Peña

Ambato - Ecuador

Diciembre 2012

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del trabajo de investigación, nombrado por el H. Consejo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica y Comunicaciones.

CERTIFICO:

Que el Informe de Investigación: “SISTEMA DE COMUNICACIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN DE LA MATRIZ DE LA DISTRIBUIDORA DE LIBROS NR CON SUS SUCURSALES EN LA CIUDAD DE AMBATO”, presentado por el señor Eduardo Luis Calo Villalva, estudiante de la carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones, reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador que el H. Consejo de la Facultad ha asignado

Ambato, Diciembre 2012.

TUTOR

Ing. M. Sc. Edgar Freddy Robalino Peña

C.I: 1803299351

AUTORÍA DE TESIS

El abajo firmante, en calidad de estudiante de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica y Comunicaciones, declaro que los contenidos de este informe de investigación científica, requisito previo a la obtención del grado de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones, son absolutamente y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, Diciembre del 2012

Calo Villalva Eduardo Luis

CI: 180398884-7

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. M.Sc. Julio Enrique Cuji Rodríguez e Ing. Paul Alexi Canseco Sánchez, revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado “Sistema de comunicación para el mejoramiento de la transmisión de información de la matriz de la Distribuidora de Libros NR con sus sucursales en la ciudad de Ambato”, presentado por el señor Eduardo Luis Calo Villalva de acuerdo al Art. 18 del Reglamento de Graduación para Obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato Diciembre, 2012

Ing. M.Sc. Oswaldo Eduardo Paredes Ochoa

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.Sc. Julio Enrique Cuji Rodriguez

DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Paul Alexi Canseco Sánchez

DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

A Dios nuestro señor y ser supremo que siempre ilumina nuestros caminos para que hagamos el bien y contribuyamos en la sociedad.

A mis familiares y compañeros quienes siempre me brindaron su apoyo y voluntad en especial a mis padres.

Eduardo Calo

AGRADECIMIENTO

A todos mis profesores que me guiaron para llegar a la meta deseada que es de ser una profesional y a mis padres que me brindaron todo el apoyo necesario en mi vida de estudiante.

Eduardo Calo

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
Caratula	i
Aprobación del Tutor	ii
Autoría de Tesis	iii
Aprobación de la Comisión Calificadora	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice	vii
Resumen Ejecutivo	xv
Introducción	1
CAPITULO I	
El Problema de la investigación	3
1.1.Tema	3
1.2. Planteamiento del Problema	3
1.2.1 Contextualización	3
1.2.2 Árbol del Problema	5
1.2.3 Análisis Crítico	6
1.2.4 Prognosis	6
1.2.5. Formulación del Problema	7
1.2.6. Preguntas Directrices	7
1.2.7 Delimitación del Problema	7
1.3 Justificación	8
1.4 Objetivos	9
1.4.1. Objetivo General	9
1.4.2 Objetivo Específicos	9
CAPITULO II	
Marco Teórico	10
2.1 Antecedentes Investigativos	10
2.2 Fundamentación legal	11
2.3 Grafica de las categorías fundamentales	13

2.4 Categorías Fundamentales	15
2.4.1 Telecomunicaciones	15
2.4.2. Redes de comunicación	16
2.4.2.1.1 Medios Guiados	17
2.4.2.1.2 Medios no Guiados	18
2.4.3 Sistemas de comunicación	19
2.4.4 Sistemas de radiocomunicaciones	20
2.4.5 Espectro radioeléctrico	20
2.4.6. Antenas de radio frecuencia	22
2.4.7 Las ondas	23
2.4.8 Transmisión de datos	24
2.4.9 Transmisión Analógica	24
2.4.10 Transmisión Digital	25
2.4.11 Tipos de Transmisión de datos	25
2.4.12 Modos de transmisión de datos	26
2.4.13 Redes de datos	27
2.4.14 Redes de transmisión de datos	27
2.5 Hipótesis	28
2.6 Señalamiento de variables	28

CAPITULO III

Metodología	
3.1 Enfoque de la investigación	29
3.2 Modalidad básica de investigación	29
3.3 Tipos de Investigación	30
3.4 Población y Muestra	30
3.5 Operacionalización de variables	32
3.6 Técnicas e instrumentos de investigación	34
3.7 Recolección de la Información	35
3.8 Procesamiento de la información	36
3.9 Análisis e interpretación de resultados	36

CAPITULO IV

Análisis e interpretación de resultados	37
4.1 Situación actual de la empresa	37
4.2 Análisis de requerimientos	37
4.3 Trafico actual de datos de la Distribuidora NR	52
4.4 Seguridades del Modem CNT	54

CAPITULO V

Conclusiones y Recomendaciones	55
Conclusiones	55
Recomendaciones	56

CAPITULO VI

Propuesta	57
6.1. Datos informativos	57
6.2. Antecedentes de la propuesta	58
6.3 Justificación	59
6.4 Objetivos	60
6.5 Análisis de Factibilidad	61
6.5.1 Factibilidad Técnica	61
6.5.2 Factibilidad Operativa	61
6.5.3 Factibilidad Económica	61
6.6 Metodología	62
6.6.1 Ondas Electromagnéticas y Longitud de Onda	62
6.6.2 Características del medio	63
6.6.3 Absorción de Ondas de Radio	63
6.6.4 Reflexión de Ondas de Radio	64
6.6.5 Propiedades de los medios	65
6.6.6 Espectro Electromagnético	66
6.6.7. Perfil del Terreno	67

6.6.8 Zona de Fresnel	68
6.6.9 Atenuación	69
6.6.9.1 Atenuación y dispersión por lluvia	69
6.6.10 Antena	69
6.6.10.1 Funcionamiento de la antena	70
6.6.10.2 Parámetros de una antena	70
6.6.10.3 Directividad y Ganancia	71
6.6.10.4 Antena isotrópica	71
6.6.10.5 Ganancia directiva y Ganancia de potencia	72
6.6.10.6 Diagrama de Radiación	73
6.6.10.7 Impedancia de entrada	74
6.6.10.8 Polarización	74
6.6.10.9 Ancho de banda de la antena	76
6.6.10.10 Tipos de antenas	76
6.7. Modelo Operativo	77
6.7.1 Determinación de Requerimientos	77
6.7.2 Consideraciones previas	77
6.7.3. Servicios a ofrecer	78
6.7.4 Etapas del diseño de un Radioenlace	78
6.7.5. Frecuencia de trabajo	79
6.7.6 Perfiles topográficos	80
6.7.7 Determinación de la longitud del enlace	81
6.7.8 Enlace	83
6.7.8.1 Selección de equipos para el diseño del radioenlace	83
6.7.8.2 Antena Hiperlink tipo Rejilla (Modelo HG5827G)	86
6.7.8.3 Routerboard Mikrotik RB433GL	88
6.7. 8.4 Tarjeta Minipci Mikrotik R52Hn	89
6.7.8.5 Pigtail MMCX a N Macho LMR 100	91
6.7.8.6 Inyector POE (Power Over Ethernet)	91
6.7.8.7 Caja de aluminio alta calidad – marca Pacific Wireless	93
6.7.9 Simulación del Radioenlace	94

6.7.9.1 Pasos	95
6.8. Análisis Económico del Radioenlace	107
6.9 Análisis económico con el VAN y TIR	109
6.10 Previsión de la Evaluación	111
6.11 Conclusiones y Recomendaciones	112
Conclusiones	112
Recomendaciones	112
Bibliografía	114
Linkografía	114
Glosario de Términos	116

INDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Población y Muestra	30
Tabla 3.2 Operacionalización de la variable Transmisión de datos	32
Tabla 3.3 Operacionalización de la variable Sistema de comunicación	33
Tabla 3.4 Plan de recolección de información	35
Tabla 4.1 Tabulación de datos E1-P1	39
Tabla 4.2. Tabulación de datos E1-P2	40
Tabla 4.3 Tabulación de datos E1-P3	41
Tabla 4.4 Tabulación de datos E1-P4	42
Tabla 4.5 Tabulación de datos E1-P5	43
Tabla 4.6 Tabulación de datos E2-P1	45
Tabla 4.7 Tabulación de datos E2-P2	46
Tabla 4.8 Tabulación de datos E2-P3	47
Tabla 4.9. Tabulación de datos E2-P4	48
Tabla 4.10 Tabulación de datos E2-P5	49
Tabla 4.11 Tabulación de datos E2-P6	50
Tabla 4.12 Tabulación de datos E2-P7	51
Tabla 6.1. Propiedades de los medios	66
Tabla 6.2 Frecuencias del Espectro Electromagnético	67
Tabla 6.3 Datos de ubicación de la Matriz	78

Tabla 6.4 Datos de ubicación de la Sucursal 1	79
Tabla 6.5 Datos de ubicación de la Sucursal 2	79
Tabla 6.6 Datos de ubicación del Cerro Llantatoma	79
Tabla 6.7 Marcas de Antenas	84
Tabla 6.8 Marcas de Routerboard	85
Tabla 6.9 Marcas de Tarjetas Mini PCI	85
Tabla 6.10 Especificaciones Técnicas de la antena	88
Tabla 6.11 Especificaciones Técnicas del Routerboard	89
Tabla 6.12 Especificaciones Técnicas de la tarjeta MiniPCI	90
Tabla 6.13 Especificaciones Técnicas del POE24	93
Tabla 6.14 Resumen de potencias de TX y Rx	107
Tabla 6.15 Costo de equipos y accesorios	108
Tabla 6.16 Costo de Instalación	109
Tabla 6.17 Costo de Operación	109
Tabla 6.18 Valor Presente Neto	110
Tabla 6.19 Previsión de la Evaluación	111

INDICE DE GRAFICOS

Figura 1.1 Árbol del Problema	5
Figura 2.1 Categoría Fundamental Variable Independiente	13
Figura 2.2 Categoría Fundamental Variable Dependiente	14
Figura 2.3 Constelación de ideas de la Variable Independiente	14
Figura 2.4 Constelación de ideas de la Variable Independiente	15
Figura 2.5 Bandas del Espectro Radioeléctrico	21
Figura 4.1. Análisis Gráfico de datos E1-P1	39
Figura 4.2. Análisis Gráfico de datos E1-P2	40
Figura 4.3 Análisis Gráfico de datos E1-P3	41
Figura 4.4. Análisis Gráfico de datos E1-P4	42
Figura 4.5 Análisis Gráfico de datos E1-P5	43
Figura 4.6. Análisis Gráfico de datos E2-P1	45

Figura 4.7. Análisis Gráfico de datos E2-P2	46
Figura 4.8. Análisis Gráfico de datos E2 –P3	47
Figurara 4.9 Análisis Gráfico de datos E2-P4	48
Figura 4.10 Análisis Gráfico de datos E2-P5	49
Figura 4.11 Análisis Gráfico de datos E2-P6	50
Figura 4.12 Análisis Gráfico de datos E2-P7	51
Figura 4.13 Captura de tráfico	52
Figura 4.14 Características del Modem CNT	53
Figura 6.1 Atenuación de ondas	64
Figura 6.2 Reflexión de Ondas de Radio	64
Figura 6.3 Propagación por multirutas	65
Figura 6.4 Espectro Electromagnético	66
Figura 6.5 Perfil del Terreno	68
Figura 6.6 Zona de Fresnel	68
Figura 6.7 Atenuación y dispersión por lluvia	69
Figura 6.8 Ejemplo de diagrama de radicación polar	74
Figura 6.9 Polarización Vertical	75
Figura 6.10 Polarización Horizontal	75
Figura 6.11 Diseño Físico del Enlace	80
Figura 6.12 Imagen de puntos en Google Earth	81
Figura 6.13 Longitud Matriz – Cerro Llantantoma	82
Figura 6.14 Longitud Sucursal 1 – Centro Llantantoma	82
Figura 6.15 Sucursal 2 – Centro Llantantoma	83
Figura 6.16 Antena Hyperlink	87
Figura 6.17 Routerboard RB433GL	88
Figura 6.18 Tarjeta MiniPCI Mikrotic R52Hn	90
Figura 6.19 Pigtail MMCX a N Macho LMR 100	91
Figura 6.20 Inyector POE24	92
Figura 6.21 Caja de aluminio para la radio	94
Figura 6.22 Creación en Excel de los puntos de radioenlace	95
Figura 6.23 Formato de ingreso de datos	95

Figura 6.24 Guardar archivo Excel con extensión CSV	96
Figura 6.25 Abrir LINKPlanner	96
Figura 6.26 Datos del Proyecto	97
Figura 6.27 Ingreso de datos del Proyecto	97
Figura 6.28 Importación de los puntos del enlace a LINKPlanner	98
Figura 6.29 Búsqueda de archivo extensión CSV	98
Figura 6.30 Puntos extraídos a LINKPlanner	99
Figura 6.31 Visualización de datos en punto LINKPlanner	99
Figura 6.32 Puntos localizados en LINKPlanner	100
Figura 6.33 Enlaces de punto a punto	100
Figura 6.34 Obtención de perfiles del radioenlace	101
Figura 6.35 Selección de Perfiles requeridos	101
Figura 6.36 Respuesta de Solicitud de Perfiles	102
Figura 6.37 Búsqueda en el mail de los perfiles requeridos	102
Figura 6.38 Datos del Radioenlace Llantantoma - Matriz	104
Figura 6.39 Datos del Radioenlace Llantantoma – Sucursal 1	105
Figura 6.40 Datos del Radioenlace Llantantoma – Sucursal 2	106

INDICE DE ANEXOS

ANEXO A Encuesta dirigida a los Técnicos de la Distribuidora Libros NR	119
ANEXO B Encuesta dirigida al personal de atención al cliente y Gerencia	121
ANEXO C Resultados de Radioenlace obtenidos por LINKPlanner	123

RESUMEN EJECUTIVO

La investigación sobre “Sistema de comunicación para el mejoramiento de la transmisión de información de la matriz de la Distribuidora de Libros NR con sus sucursales en la ciudad de Ambato” tiene como objetivo estudiar un sistema de comunicación que mejore la transmisión de información de la empresa. En la actualidad podemos encontrar mucha información sobre los medios o sistemas de comunicación y de como implementar estas tecnologías, el énfasis se centra en la selección del mejor sistema de comunicación que mejore la transmisión de información en la empresa NR de acuerdo a las necesidades que la empresa tiene para comunicar una matriz con diversas sucursales mejorando todos los parámetros de transmisión de información.

La empresa carece de un sistema de comunicación que sea apto para las necesidades de transmisión de información de la matriz con las sucursales donde, utilizan la telefonía fija y la telefonía móvil como sus medios de comunicación, los mismos que generan gastos elevados por su uso los cuales serian descartados si se diseña un nuevo sistema de transmisión de información de mejor calidad y que reduzca costos de comunicación en la empresa.

Con el diseño de un sistema de comunicación la empresa crecerá significativamente en todo aspecto es decir tecnológicamente como económicamente al brindar mejor atención al cliente y también al mejorar la adquisición de información en los procesos de comercialización de la empresa.

Este tema enfrenta el problema de analizar los sistemas de comunicación mas comunes para la transmisión de información comparando su rendimiento de acuerdo al actual sistema de comunicación con el diseño de otro sistema y de esta manera presentar los criterios de diseño del mejor sistema a utilizarse para una transferencia de información mejorada.

INTRODUCCIÓN

La evolución tecnológica ha sido muy acelerada en los últimos años derivando en un espectacular desarrollo en el mundo de las telecomunicaciones, cada vez se van implementado diversos sistemas o métodos de comunicación, produciendo más consumo de ancho de banda y de integración de información, debido al despliegue y al funcionamiento de las aplicaciones que generan mejor transmisión de información y por ende mejora la comunicación en las empresas, las mismas que van creciendo a la par con la tecnología.

El presente proyecto llamado “Sistema de comunicación para el mejoramiento de la transmisión de información de la matriz de la Distribuidora de Libros NR con sus sucursales en la ciudad de Ambato”, es de suma importancia para una mejor comunicación en la empresa, esto implica mejorar los procesos de transmisión, recepción y adquisición de información y todos los beneficios que la investigación de este proyecto trae a la misma.

El primer capítulo pone en evidencia el problema real que tiene la Distribuidora de Libros NR en lo que se refiere a un sistema de transmisión de datos, su contextualización, interrogantes, justificación y objetivos con el fin de clarificar el contexto sobre el cual se va ha desarrollar esta investigación.

En el segundo capítulo se dan a conocer los pilares legales y teóricos sobre los que la investigación se basa para desarrollarse. Aquí se menciona por primera vez la hipótesis de trabajo, elemento que es aceptado o rechazado en el capítulo cuatro.

En el tercer capítulo se describen los diferentes tipos de investigación que se utilizaron por parte del investigador y se detalla minuciosamente a la población y a la muestra que es objeto del estudio. Además, se plantean los planes de recolección y proceso de la información.

En el capítulo cuatro se aplica la encuesta, se tabulan y analizan, resultados que permiten corroborar a la hipótesis de interés

En el quinto capítulo se dictan las conclusiones y recomendaciones obtenidas luego de un largo análisis del sistema de comunicación de la distribuidora, que permitirán a las autoridades de la entidad, observar las debilidades que tiene en la transmisión de datos de la empresa y mitigarlos a través del diseño de un nuevo sistema.

En el sexto capítulo se desarrollo la propuesta planteada en el capítulo uno, con la finalidad de mejorar el sistema de transmisión de datos y por ende la comunicación entre la matriz y las sucursales de la empresa.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA

Sistema de comunicación para el mejoramiento de la transmisión de información de la matriz de la Distribuidora de Libros NR con sus sucursales en la ciudad de Ambato

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN

Hoy en día, se puede apreciar el auge que han tomado las comunicaciones por parte de las empresas a nivel mundial, dentro de las mismas esta la creación de sucursales para mejorar la atención al cliente y por ende sus ventas, como una manera para afrontar la globalización y lograr una mayor competitividad. Dentro de estos procesos se encuentra la transmisión de información existente en la empresa que por lo general se la prioriza en enlazar la matriz con el sinnúmero de sucursales que llegan a tener las mismas, estos métodos que se emplean en la transmisión de información tratan de ser lo mas óptimos posibles y con el menor porcentaje de errores y la mayor seguridad que se le pueda brindar dentro de la organización. Se presenta de igual modo el cambio del recurso humano, el cual suele implicar el cambio de actitudes y comportamientos de los miembros de la organización por medio de procesos de comunicación, la misma que van de acuerdo a los avances tecnológicos y a las nuevas tecnologías que día a día van apareciendo.

Así también los países industrializados emplean diferentes técnicas y tecnologías para establecer comunicaciones entre sus centrales o matrices con sus extensiones o sucursales las mismas que tienen la capacidad de transmitir información cada vez mejorada y con los mejores parámetros de calidad de la misma.

Nuestro país poco a poco ha ido viendo los avances en lo que respecta a tecnología y sistemas de comunicación, las empresas que prestan cualquier tipo de servicios se ven en la necesidad de crear sucursales para brindar mejor atención al cliente y por ende tener una mayor cantidad de ventas para la empresa que a la final resulta en la obtención de mayor ingresos económicos, es aquí donde los diferentes sistemas de comunicación tienen su importancia porque debido al mejor método de transmisión de información que se diseñe los servicios que desee prestar la empresa serán mejorados para esto se realiza un estudio del sistema que más se acople a las necesidades de la empresa.

En la ciudad de Ambato son escasos los sistemas de comunicación en empresas que tengan una matriz y diferente número de sucursales ya que muy pocas empresas lo poseen debido a su costo, en la distribuidora de libros NR existe un sistema de comunicación poco apropiado para las necesidades de la empresa en el momento de comunicar la matriz con sus sucursales, la distribuidora de libros NR es una organización que distribuye libros a la mayor parte de instituciones educativas tanto de la ciudad de Ambato como también a algunas ciudades de la zona centro del país; también brinda asesoría de las mejores técnicas que se pueden aplicar para mejorar la formación académica en los niveles primario y secundario con charlas y conferencias, es aquí donde se presenta el problema en la empresa debido a que el sistema de comunicación que se tiene no permite dar las facilidades necesarias tanto para la empresa como para los clientes porque no se obtiene la información en el tiempo requerido y con mayor detalle de la información transmitida, lo que ocasiona pérdidas económicas por no entregar a tiempo los libros requeridos por la clientela.

1.2.2 ÁRBOL DEL PROBLEMA

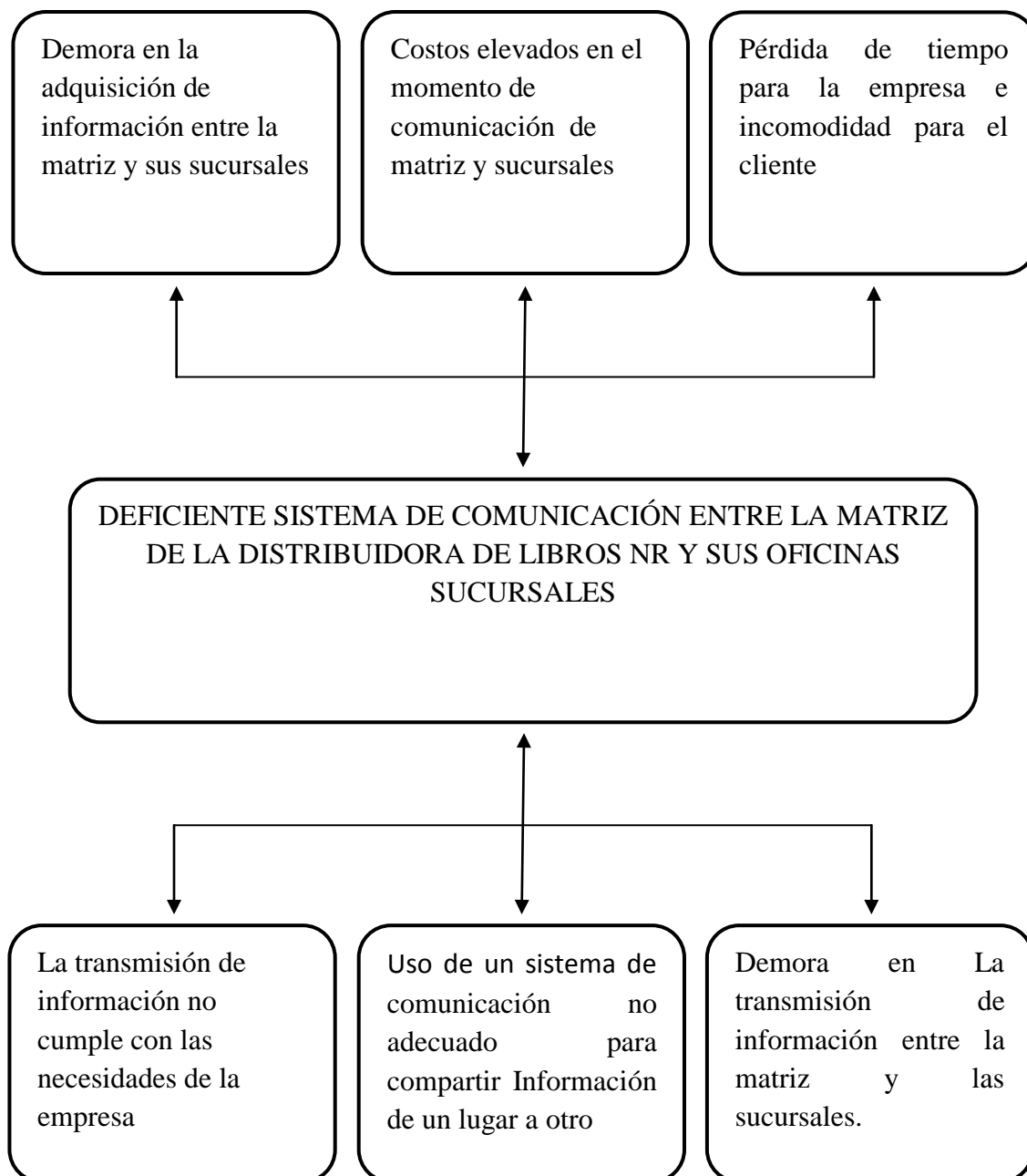


Figura Nª 1.1. Árbol del problema
Elaborado por: Eduardo Calo

1.2.3 ANÁLISIS CRÍTICO

En los últimos años ha surgido la necesidad de tener sistemas de comunicación para la transmisión información de las empresas ya sean públicas o privadas debido a la necesidad de compartir información de un lugar a otro en el menor tiempo posible y de buena calidad, el aumento de empresas en el país y en la ciudad de Ambato, hace que dichos sistemas de comunicación sean la estructura fundamental en cada una de las empresas.

Es por esto que se utilizan distintos sistemas de comunicación con diferentes tecnologías y métodos de transmisión, los mismos que deben tener un estudio técnico y de factibilidad acorde a las necesidades de la empresa estos a la vez generan una inversión significativa de recursos tratando de aprovechar al máximo el sistema en lo que respecta a la transmisión de información entre sus oficinas.

Las empresas que utilizan algún sistema de comunicación lo hacen por lo general a través de un sistema de telefonía fija conmutada, pero el problema de este tipo de sistemas es el costo que genera el realizar la llamada y por ende los costos elevados de las planillas telefónicas, y también que la información que se proporciona por este medio de comunicación no tiene mayores detalles con respecto a la información que se requiera.

Es por esto que surge la necesidad de diseñar un sistema de comunicación que garantice la transmisión de todo tipo de información en un corto tiempo y que dicha información sea confiable.

1.2.4 PROGNOSIS

Si no se logra establecer un sistema de comunicación adecuado que brinde transmisión de información óptima y en el menor tiempo posible mejorando la velocidad de transmisión, la empresa no podrá brindar la atención adecuada a los clientes y por ende se tendrán pérdidas económicas para la distribuidora.

1.2.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo incide el Sistema de Comunicación en el mejoramiento de la transmisión de información de la matriz de la distribuidora de libros NR con sus sucursales en la ciudad de Ambato?

1.2.6 PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿El sistema de comunicación actualmente empleado es el adecuado para las necesidades de la empresa?
- ¿La transmisión de información es óptima para los requerimientos de comunicación en la empresa de libros NR?
- ¿Que sistema de comunicación incrementara la optimización de transmisión de información entre la matriz y sus sucursales?

1.2.7 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

CAMPO: Comunicaciones

ÁREA: Telecomunicaciones

ASPECTO: Transmisión de datos

DELIMITACIÓN ESPACIAL: La presente investigación se realizará en la ciudad de Ambato, específicamente en la Distribuidora de Libros NR.

DELIMITACIÓN TEMPORAL: El presente proyecto de investigación tendrá una duración de 6 meses, a partir de que este sea aprobado por el Honorable Consejo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Actualmente las comunicaciones son la base para el incremento de los parámetros de optimización para el mejoramiento de transmisión de información de la Distribuidora de Libros NR, es por ello la necesidad de mejorarlas cada vez más, por lo que resulta de gran importancia buscar soluciones que permitan mantener una comunicación adecuada tanto en la matriz como en sus sucursales ubicadas en lugares distantes de la ciudad de Ambato, para de esta forma mejorar las necesidades de la empresa y los servicios que este brinda.

El interés por el estudio del presente proyecto, es de mucha importancia porque se relaciona el perfil profesional y el querer profundizar los conocimientos en telecomunicaciones y por ende brindar un aporte al problema que actualmente se encuentra vigente en la Distribuidora de Libros NR. Se debe indicar que se dispone con la información necesaria tanto bibliográfica como información primaria de los involucrados, de igual manera se constato que la Distribuidora de Libros NR no ha realizado un estudio alguno sobre esta temática, por lo que se vuelve de vital interés el estudio de la presente investigación.

En la actualidad la mayor parte de empresas que están en desarrollo utilizan la telefonía fija y móvil para su comunicación, sin embargo este método de comunicación no presta los servicios necesarios para una transmisión de información acorde a las necesidades de las empresas, y estas tratan de evolucionar a la par del avance tecnológico, que permita establecer comunicaciones eficientes y con todos los parámetros de calidad y seguridad.

El mejoramiento de la comunicación, tendrá un gran impacto en la Distribuidora de Libros NR y será de gran beneficio para los usuarios del mismo, logrando mejorar los procesos de transmisión de información y por ende las etapas en la comercialización y servicios que brinda esta empresa.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL:

Estudiar la incidencia del Sistema de Comunicación, en el mejoramiento de transmisión de información, de la matriz de la distribuidora de libros NR con sus sucursales en la ciudad de Ambato

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Estudiar si el sistema de comunicación actualmente empleado es el adecuado para las necesidades de la empresa de libros NR.
2. Establecer si la transmisión de información es optima para los requerimientos de comunicación en la empresa de libros NR.
3. Identificar el sistema de comunicación que optimice la transmisión de información, entre la matriz de la distribuidora de libros NR con sus sucursales en la ciudad de Ambato

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En base a los estudios realizados en la empresa se ha llegado a determinar que no ha existido alguna investigación o estudio de el diseño de un sistema de comunicación que mejora la calidad de transmisión de datos entre la matriz y las sucursales de la empresa de libros NR.

Dentro de los registros bibliográficos que reposan en la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, se logro encontrar los siguientes trabajos investigativos que podrían guardar relación al tema propuesto:

“Diseño de un enlace inalámbrico para transmisión de datos entre las sucursales de Andinamotors 1 y 2 para la compañía Compumatica Cia. Ltda. Realizada por: Cáceres Montesdeoca Cesar Danilo. Año 2006.

La evaluación de este proyecto analiza el Diseño para la implementación del Sistema de Transmisión de datos a través del Enlace Inalámbrico en las Sucursales de Andinamotors, para realizar el cambio por el sistema actual que es el de cableado que utilizan actualmente, desde el punto de vista de equipos, técnico y de rentabilidad económica.

“Diseño de una red inalámbrica privada con tecnología IP para el servicio de comunicaciones entre el Municipio de Ambato y sus parroquias rurales.” Realizado por: Vásquez Zurita Francisco Xavier. Año 2011.

Esta investigación se refiere a un problema muchas veces analizado a nivel nacional y provincial como es el escaso acceso a las nuevas tecnologías en comunicaciones que poseen los habitantes de las poblaciones rurales, pero lo que no se ha tomado en cuenta es la relación directa que existe entre la conectividad de las personas, su productividad y su competitividad, este proyecto realmente va dirigido al estrato con menos posibilidades económicas de la ciudad con el pleno objetivo de reducir la brecha digital entre los centros urbanos y rurales.

“Diseño de un Enlace Radio Eléctrico entre el Gobierno Municipal de Mocha y su Sucursal en Pinguilí para Proveer Servicios de Datos y Voz” Realizado por: Pérez Guerrero, John Jairo. Año 2009.

El proyecto brindará comunicación directa y confiable de datos y voz entre las personas que laboran en el Gobierno Municipal de Mocha.

El presente diseño se lo realizo, para aplicar las bases teóricas que se ha obtenido a lo largo de la carrera universitaria, y busca el perfeccionamiento en la investigación del diseño de un radio enlace, se da a notar que es necesario ubicar correctamente las antenas para obtener el máximo alcance posible, y para esto se deben conocer todo acerca de propagación de ondas de radio.

2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Debido a que el estudio se refiere al campo de las telecomunicaciones es necesario especificar las leyes referentes a los protocolos de transmisión de datos y los estándares de seguridad establecidas por los organismos internacionales como la (UIT) Unión Internacional de Telecomunicaciones

REGLAMENTO GENERAL A LA LEY ESPECIAL DE TELECOMUNICACIONES REFORMADA

ALCANCE Y DEFINICIONES

Artículo 1. El presente reglamento tiene como finalidad establecer las normas y procedimientos generales aplicables a las funciones de planificación, regulación, gestión y control de la prestación de servicios de telecomunicaciones y la operación, instalación y explotación de toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, imágenes, datos y sonidos por cualquier medio; y el uso del espectro radioeléctrico.

Artículo 2. Las definiciones de los términos técnicos de telecomunicaciones serán las establecidas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones - UIT, la Comunidad Andina de Naciones - CAN, la Ley Especial de Telecomunicaciones y sus reformas y este reglamento.

DEL RÉGIMEN DE LOS SERVICIOS

Artículo 5. Para la prestación de un servicio de telecomunicaciones, se requiere un título habilitante, que habilite específicamente la ejecución de la actividad que realice.

Artículo 7. Son servicios portadores aquellos que proporcionan a terceros la capacidad necesaria para la transmisión de signos, señales, datos, imágenes y sonidos entre puntos de terminación de una red definida, usando uno o más segmentos de una red. Estos servicios pueden ser suministrados a través de redes públicas conmutadas o no conmutadas integradas por medios físicos, ópticos y electromagnéticos.- 17 -

CONSEJO NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES CONATEL

CONSIDERANDO:

Que de conformidad a la Ley Especial de Telecomunicaciones y sus reformas y al Reglamento General a la Ley Especial de Telecomunicaciones Reformada, el CONATEL es el ente público

encargado de establecer, en representación del Estado, las políticas y normas de regulación de las telecomunicaciones en el Ecuador.

Que el avance tecnológico ha impulsado la introducción de programas y aplicaciones sobre la red Internet, que facilitan la transmisión y recepción de información.

Que los proveedores de Servicios de Valor Agregado de Internet están facultados legalmente por el CONATEL para la provisión de acceso a Internet.

2.3 GRÁFICA DE LAS CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

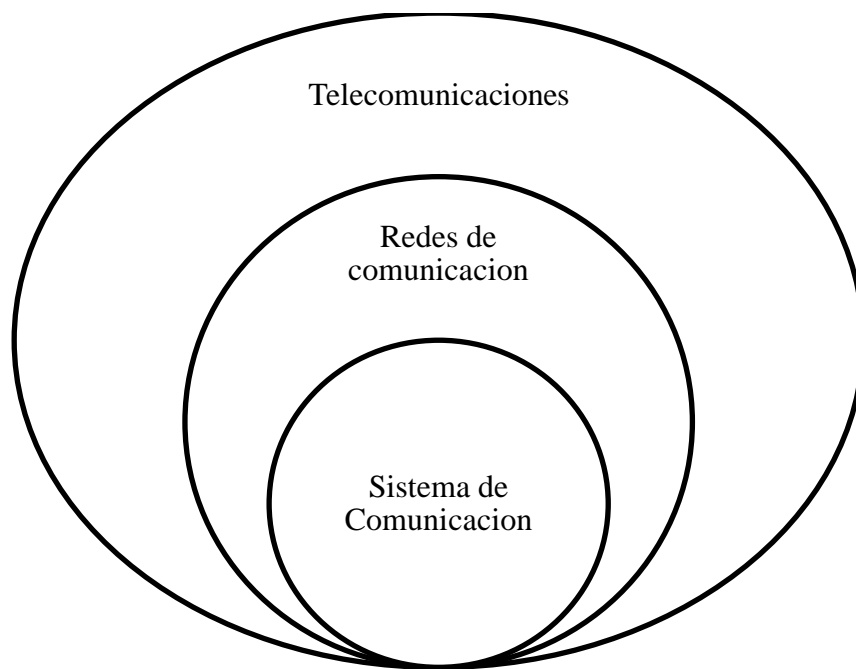


Figura N^o 2.1. Categoría Fundamental Variable Independiente
Elaborado por: Eduardo Calo

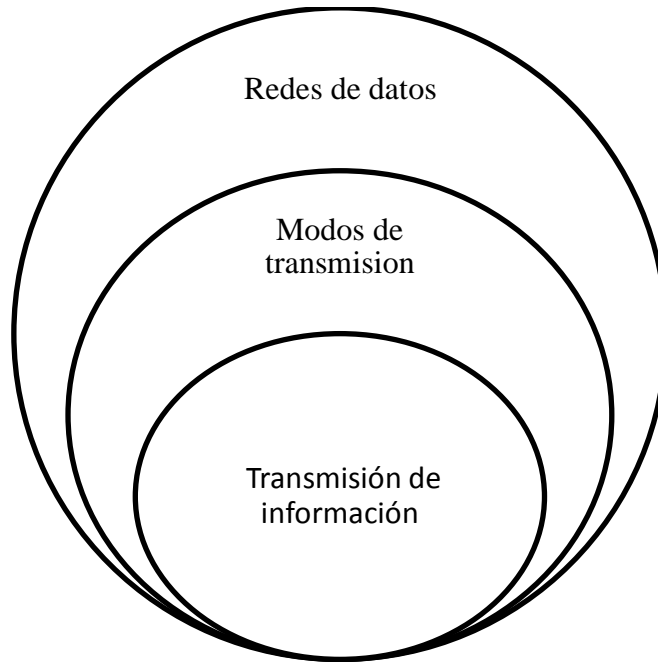


Figura N^o 2.2. Categoría Fundamental Variable Dependiente
Elaborado por: Eduardo Calo

2.3.1 CONSTELACIÓN DE IDEAS



Figura N^o 2.3. Constelación de ideas de la variable independiente
Elaborado por: Eduardo Calo

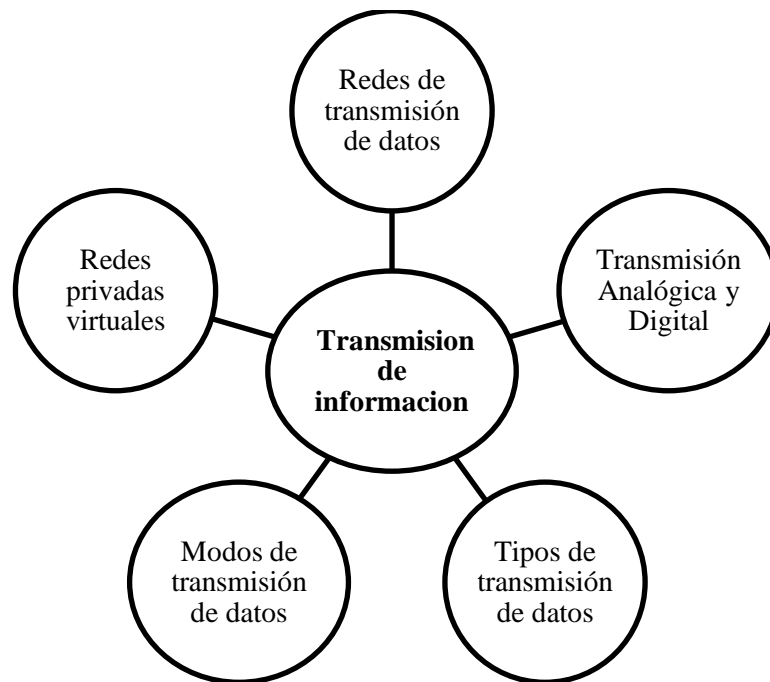


Figura N° 2.4. Constelación de ideas de la variable dependiente
Elaborado por: Eduardo Calo

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1 Telecomunicaciones

Telecomunicaciones, es toda transmisión, emisión o recepción de signos, señales, datos, imágenes, voz, sonidos o información de cualquier naturaleza que se efectúa a través de cables, medios ópticos, físicos u otros sistemas electromagnéticos.

Tipos de telecomunicaciones

Telecomunicaciones Terrestres: Son aquellas cuyo medio de propagación son líneas físicas, estas pueden ser cables de cobre, cable coaxial, fibra óptica, par trenzado, etc.

Telecomunicaciones Radioeléctricas: Son aquellas que utilizan como medio de propagación la atmósfera terrestre, transmitiendo las señales

en ondas electromagnéticas, ondas de radio, microondas, etc. dependiendo de la frecuencia a la cual se transmite.

Telecomunicaciones Satelitales: Son aquellas comunicaciones radiales que se realizan entre estaciones espaciales, entre estaciones terrenas con espaciales o entre estaciones terrenas (mediante retransmisión en una estación espacial).

2.4.2 Redes de comunicación

Una red de comunicación es un conjunto de equipos y facilidades que proporcionan un servicio consistente en la transferencia de información entre usuarios situados en puntos geográficos distantes, según el medio de transmisión por el que se propaga la información.

Los medios de transmisión son los caminos por medio de los cuales viaja la información y vienen divididos en guiados y no guiados. Normalmente los medios de transmisión vienen afectados por los factores de fabricación, y encontramos entonces unas características básicas que los diferencian:

- **Ancho de banda:** mayor ancho de banda proporciona mayor velocidad de transmisión.
- **Problemas de transmisión:** por lo general son las atenuaciones y se define como alta en el cable coaxial y el par trenzado y baja en la fibra óptica.
- **Interferencias:** tanto en los guiados como en los no guiados, y que ocasionan la distorsión o destrucción de los datos.

Según el medio de transmisión por el que se propaga la información puede clasificarse en: Red alámbrica y red inalámbrica.

Red Alámbrica

Una red alámbrica se refiere a una comunicación con cables; es decir la información es enviada a través de medios físicos. Una de sus principales

ventajas es el bajo costo para la conexión entre los dispositivos que interactúan, siempre y cuando las distancias sean pequeñas.

2.4.2.1.1 Medios Guiados

Se conoce como medios guiados a aquellos que utilizan componentes físicos y sólidos para la transmisión de datos. También conocidos como medios de transmisión por cable.

Par Trenzado

Normalmente se les conoce como un par de conductores de cobre aislados entrelazados formando una espiral. El hecho de ser trenzado es para evitar la diafonía (la diafonía es un sonido indeseado el cual es producido por un receptor telefónico). Dentro de sus características de transmisión tenemos que para señales analógicas necesitamos transmisores cada 5 o 6 Km; para señales digitales es necesario repetir cada 2 o 3 Km; en una red LAN las velocidades varían entre 10 y 100 Mbps en una distancia de 100 metros.

Cable Coaxial

El cable coaxial es un medio de transmisión usado en los sistemas de televisión por cable. Físicamente es un cable cilíndrico constituido por un conducto cilíndrico externo que rodea a un cable conductor, usualmente de cobre. Es un medio más versátil ya que tiene más ancho de banda (500Mhz) y es más inmune al ruido.

Fibra Óptica

Es el medio de transmisión mas novedoso dentro de los guiados, en este medio los datos se transmiten mediante una haz confinado de naturaleza óptica, es caro y difícil de manejar pero excelente en rendimiento y calidad de transmisión. Físicamente esta constituido por un núcleo formado por una o varias fibras muy finas de cristal o plástico; un revestimiento de cristal o plástico con propiedades ópticas diferentes a las del núcleo y una cubierta plástica para protegerla de humedades y el entorno.

Usa dos modos de transmisión, el monomodo (este cubre largas distancias, más caro, mas velocidad debido a no tener distorsión multimodal) y el multimodo (cubre cortas distancias, es más barata pero tiene menos velocidad (100 Mbps) además se ve afectado por distorsión multimodal). Tiene un ancho de banda de 2.5 a 10 GHz e incluso tiende a llegar a 1THz.

Red Inalámbrica

El término se refiere a comunicación sin cables, usando frecuencias de radio u ondas infrarrojas. Ondas de radio de bajo poder, como las que se emplea para transmitir información entre dispositivos. Sus principales ventajas son que permiten una amplia libertad de movimientos, facilita la reubicación de las estaciones de trabajo evitando la necesidad de establecer cableado y la rapidez en la instalación, sumado a menores costos que permiten una mejor inserción en economías reducidas. Algunas de las técnicas utilizadas en las redes inalámbricas son: infrarrojos, microondas, láser y radio.

2.4.2.1.2 Medios No Guiados

De manera general podemos definir las siguientes características de este tipo de medios: La transmisión y recepción se realiza por medio de antenas, las cuales deben estar alineadas cuando la transmisión es direccional, o si es omnidireccional la señal se propaga en todas las direcciones.

Microondas terrestres

Los sistemas de microondas terrestres han abierto una puerta a los problemas de transmisión de datos, sin importar cuales sean, aunque sus aplicaciones no estén restringidas a este campo solamente. Las microondas están definidas como un tipo de onda electromagnética situada en el intervalo del milímetro al metro y cuya propagación puede efectuarse por el interior de tubos metálicos. Es en si una onda de corta longitud.

Satélites

Conocidas como microondas por satélite, esta basado en la comunicación llevada a cabo a través de estos dispositivos, los cuales después de ser lanzados de la tierra y ubicarse en la orbita terrestre, realizan la transmisión de todo tipo de datos, imágenes, etc., según el fin con que se han creado. Las microondas por satélite manejan un ancho de banda entre los 3 y los 30 Ghz, y son usados para sistemas de televisión, transmisión telefónica a larga distancia y punto a punto y redes privadas punto a punto.

Ondas de radio.

Son las más usadas, pero tienen apenas un rango de ancho de banda entre 3 Khz y los 300 Ghz. Son poco precisas y solo son usados por determinadas redes de datos o los infrarrojos

2.4.3 Sistemas de comunicación

Un sistema de comunicación es el conjunto de equipos y enlaces tanto físicos como electromagnéticos, utilizables para la prestación de un determinado servicio de telecomunicaciones.

Componentes de un sistema de comunicación

En toda comunicación existen tres elementos básicos en un sistema de comunicación: el transmisor, el canal de transmisión y el receptor.

El **Transmisor** pasa el mensaje al canal en forma de señal. Para lograr una transmisión eficiente y efectiva, se deben desarrollar varias operaciones de procesamiento de la señal. La más común e importante es la modulación, un proceso que se distingue por el acoplamiento de la señal transmitida a las propiedades del canal, por medio de una onda portadora.

El **Canal de Transmisión** o medio, es el puente de unión entre la fuente y el destino. Este medio puede ser un par de alambres, un cable coaxial, el

aire, etc. Pero sin importar el tipo, todos los medios de transmisión se caracterizan por la atenuación, la disminución progresiva de la potencia de la señal conforme aumenta la distancia.

La función del **Receptor** es extraer del canal la señal deseada y entregarla al transductor de salida. Como las señales son frecuentemente muy débiles, como resultado de la atenuación, el receptor debe tener varias etapas de amplificación. En todo caso, la operación clave que ejecuta el receptor es la demodulación, el caso inverso del proceso de modulación del transmisor, con lo cual vuelve la señal a su forma original.

2.4.4 Sistemas de radiocomunicaciones

La radiocomunicación es un sistema de telecomunicación que se realiza a través de ondas de radio y que a su vez está caracterizado por el movimiento de los campos eléctricos y campos magnéticos. La comunicación vía radio se realiza a través del espectro radioeléctrico cuyas propiedades son diversas a lo largo de su gama así como baja frecuencia, media frecuencia, alta frecuencia, muy alta frecuencia, ultra alta frecuencia, etc. En cada una de ellas, el comportamiento de las ondas es diferente.

2.4.5 Espectro radioeléctrico

El espectro radioeléctrico se trata del medio por el cual se transmiten las frecuencias de ondas de radio electromagnéticas que permiten las telecomunicaciones (radio, televisión, Internet, telefonía móvil, etc.), y son administradas y reguladas por los gobiernos de cada país.

Nombre	Abreviatura inglesa	Banda ITU	Frecuencias	Longitud de onda
			Inferior a 3 Hz	> 100.000 km
Extra baja frecuencia	ELF	1	3-30 Hz	100.000–10.000 km
Super baja frecuencia	SLF	2	30-300 Hz	10.000–1000 km
Ultra baja frecuencia	ULF	3	300–3000 Hz	1000–100 km
Muy baja frecuencia	VLF	4	3–30 kHz	100–10 km
Baja frecuencia	LF	5	30–300 kHz	10–1 km
Media frecuencia	MF	6	300–3000 kHz	1 km – 100 m
Alta frecuencia	HF	7	3–30 MHz	100–10 m
Muy alta frecuencia	VHF	8	30–300 MHz	10–1 m
Ultra alta frecuencia	UHF	9	300–3000 MHz	1 m – 100 mm
Super alta frecuencia	SHF	10	3-30 GHz	100-10 mm
Extra alta frecuencia	EHF	11	30-300 GHz	10–1 mm
			Por encima de los 300 GHz	< 1 mm

Figura N° 2.5. Bandas del espectro radioeléctrico

Fuente: <http://www.vidadigitalradio.com/el-espectro-radioelectrico/>

El espectro radioeléctrico, se divide en bandas de frecuencia que competen a cada servicio que estas ondas electromagnéticas están en capacidad de prestar. Un repaso corto a las bandas de frecuencia nos indica que:

- **Banda UHF:** en este rango de frecuencia, se ubican las ondas electromagnéticas que son utilizadas por las compañías de telefonía fija y telefonía móvil, distintas compañías encargadas del rastreo satelital de automóviles y establecimientos, y las emisoras radiales como tal. Las bandas UHF pueden ser usadas de manera ilegal, si alguna persona natural u organización cuenta con la tecnología de transmisión necesaria para interceptar la frecuencia y apropiarse de ella con el fin de divulgar su contenido que no es regulado por el Gobierno.
- **Banda VHF:** También es utilizado por las compañías de telefonía móvil y terrestre y las emisoras radiales, además de los sistemas de radio de onda corta (aficionados) y los sistemas de telefonía móvil en aparatos voladores. Es una banda mucho más potente que puede llegar a tener un alcance considerable, incluso, a nivel internacional.

- **Banda HF:** Esta resulta mucho más “envolvente” que la anterior puesto que algunas de sus “emisiones residuales” (pequeños fragmentos de onda que viajan más allá del aire terrestre), pueden chocar con algunas ondas del espacio produciendo una mayor cobertura de transmisión.

2.4.6 Antenas de radio frecuencia

La antena es el dispositivo destinado a emitir y a recibir o captar las ondas electromagnéticas. Así, una antena emisora emitirá señales de una sola frecuencia o de un ancho de banda muy reducido y a una potencia suficientemente grande para que la señal sea captada en el destino deseado. Esto implica que su estructura ha de ser suficientemente grande como para permitir que circulen grandes corrientes o tensiones eléctricas. Sin embargo, las antenas receptoras reciben señales de muchas frecuencias, por lo que su ancho de banda de recepción debe ser mucho más amplio, además, estas señales son normalmente muy débiles, por lo que han de ser posteriormente amplificadas.

Las principales características de una antena son:

- **Ganancia de una antena.** Es el parámetro que indica la capacidad de emisión de una antena. La antena suele emitir en todas las direcciones del espacio, aunque algunas lo hacen preferentemente en una sola dirección. Si se compara la potencia emitida en la dirección preferente con la potencia media emitida en todas las direcciones, se obtiene el valor de la ganancia en una antena. Si la antena emite igualmente en todas direcciones, se denomina antena isotrópica y su ganancia es la unidad.
- **Longitud de antena.** Las dimensiones de la antena dependen de la longitud de onda (o, lo que es lo mismo, de la frecuencia) de la señal a emitir o recibir. Para emitir una señal electromagnética de forma

eficaz, las antenas han de tener unas dimensiones, como mínimo, del orden de una décima parte de la longitud de onda de la señal.

- **Ancho de banda de la antena.** Es el rango de frecuencias en las que la antena opera de forma satisfactoria.
- **Eficiencia de una antena.** Es la relación entre la potencia emitida por la antena y la potencia captada por la antena receptora. Resulta un parámetro indicativo de las pérdidas que se producen en el proceso de transmisión.

2.4.7 Las ondas

Una onda es una propagación de una perturbación de alguna propiedad de un medio, por ejemplo, densidad, presión, campo eléctrico o campo magnético, que se propaga a través del espacio transportando energía. El medio perturbado puede ser de naturaleza diversa como aire, agua, un trozo de metal o el vacío. Las ondas electromagnéticas se propagan por el espacio sin necesidad de un medio, pudiendo por lo tanto propagarse en el vacío. Esto es debido a que las ondas electromagnéticas son producidas por las oscilaciones de un campo eléctrico, en relación con un campo magnético asociado.

Elementos de una Onda

- **Cresta:** La cresta es el punto más alto de dicha amplitud o punto máximo de saturación de la onda.
- **Período:** El periodo es el tiempo que tarda la onda en ir de un punto de máxima amplitud al siguiente.
- **Amplitud:** La amplitud es la distancia vertical entre una cresta y el punto medio de la onda. Nótese que pueden existir ondas cuya amplitud sea variable, es decir, crezca o decrezca con el paso del tiempo.

- **Frecuencia:** Número de veces que es repetida dicha vibración. En otras palabras, es una simple repetición de valores por un período determinado.
- **Valle:** Es el punto más bajo de una onda.
- **Longitud de onda:** Distancia que hay entre dos crestas consecutivas de dicho tamaño.

2.4.8 Transmisión de datos

Toda comunicación lleva implícita la transmisión de información de un punto a otro, pasando por una serie de procesos, es así que se define a transmisión de datos como la acción de cursar datos, a través de un medio de telecomunicaciones, desde un lugar en que son originados hasta otro en el que son recibidos. Los principales objetivos que debe satisfacer un sistema de transmisión de datos son:

- Reducir tiempo, esfuerzo y costos de operación.
- Aumentar la velocidad de entrega de la información.
- Aumentar la capacidad de las organizaciones a un costo incremental o razonable.
- Aumentar la calidad y cantidad de la información.

2.4.9 Transmisión Analógica

La transmisión analógica que datos consiste en el envío de información en forma de ondas, a través de un medio de transmisión físico. Los datos se transmiten a través de una onda portadora: una onda simple cuyo único objetivo es transportar datos modificando una de sus características (amplitud, frecuencia o fase). Por este motivo, la transmisión analógica es generalmente denominada transmisión de modulación de la onda portadora. Se definen tres tipos de transmisión analógica, según cuál sea el parámetro de la onda portadora que varía:

- Transmisión por modulación de la amplitud de la onda portadora

- Transmisión a través de la modulación de frecuencia de la onda portadora
- Transmisión por modulación de la fase de la onda portadora

El problema de la transmisión analógica es que la señal se debilita con la distancia, por lo que hay que utilizar amplificadores de señal cada cierta distancia.

2.4.10 Transmisión Digital

La transmisión digital consiste en el envío de información a través de medios de comunicaciones físicos en forma de señales digitales. Por lo tanto, las señales analógicas deben ser digitalizadas antes de ser transmitidas. Sin embargo, como la información digital no puede ser enviada en forma de 0 y 1, debe ser codificada en la forma de una señal con dos estados.

Para optimizar la transmisión, la señal debe ser codificada de manera de facilitar su transmisión en un medio físico. Existen varios sistemas de codificación para este propósito, los cuales se pueden dividir en dos categorías:

- **Codificación de dos niveles:** la señal sólo puede tomar un valor estrictamente negativo o positivo ($-X$ ó $+X$, donde X representa el valor de la cantidad física utilizada para transportar la señal).
- **Codificación de tres niveles:** la señal sólo puede tomar un valor estrictamente negativo, nulo o estrictamente positivo ($-X$, 0 ó $+X$)

2.4.11 Tipos de transmisión de datos

Una transmisión dada en un canal de comunicaciones entre dos equipos puede ocurrir de diferentes maneras. La transmisión está caracterizada por: la dirección de los intercambios, el modo de transmisión y la sincronización entre el transmisor y el receptor

Transmisión Paralelo

Las conexiones paralelas consisten en transmisiones simultáneas de N cantidad de bits. Estos bits se envían simultáneamente a través de diferentes canales N. La principal ventaja de este modo de transmitir datos es la velocidad de transmisión y la mayor desventaja es el costo.

Transmisión Serie

En este caso los n bits que componen un mensaje se transmiten uno detrás de otro por la misma línea. La secuencia de bits transmitidos es por orden de peso creciente y generalmente el último bit es de paridad.

Transmisión asincrónica

Requiere de una señal que identifique el inicio del carácter y a la misma se la denomina bit de arranque. También se requiere de otra señal denominada señal de parada que indica la finalización del carácter o bloque. Tanto el transmisor como el receptor, saben cual es la cantidad de bits que componen el carácter.

Transmisión sincrónica

En este tipo de transmisión es necesario que el transmisor y el receptor utilicen la misma frecuencia de reloj en ese caso la transmisión se efectúa en bloques, debiéndose definir dos grupos de bits denominados delimitadores, mediante los cuales se indica el inicio y el fin de cada bloque, haciendo posible lograr velocidades de transmisión más altas.

2.4.12 Modos de transmisión de datos

Simplex

En este caso el transmisor y el receptor están perfectamente definidos y la comunicación es unidireccional. Este tipo de comunicaciones se emplean

usualmente en redes de radiodifusión, donde los receptores no necesitan enviar ningún tipo de dato al transmisor.

Duplex o Semi-duplex

En este caso ambos extremos del sistema de comunicación cumplen funciones de transmisor y receptor y los datos se desplazan en ambos sentidos pero no simultáneamente. Este tipo de comunicación se utiliza habitualmente en la interacción entre terminales y un computador central.

Full Duplex

El sistema es similar al duplex, pero los datos se desplazan en ambos sentidos simultáneamente. Para ello ambos transmisores poseen diferentes frecuencias de transmisión o dos caminos de comunicación separados.

2.4.13 Redes de datos

Se denomina red de datos a aquellas infraestructuras o redes de comunicación que se ha diseñado específicamente a la transmisión de información mediante el intercambio de datos. Las redes de datos, generalmente, están basadas en la conmutación de paquetes y se clasifican de acuerdo a su tamaño, la distancia que cubre y su arquitectura física.

2.4.14 Redes de transmisión de datos

Red de Área Local (LAN): Las redes de área local suelen ser una red limitada la conexión de equipos dentro de un único edificio, oficina o campus, la mayoría son de propiedad privada.

Red de Área Metropolitana (MAN): Las redes de área metropolitanas están diseñadas para la conexión de equipos a lo largo de una ciudad entera. Una red MAN puede ser una única red que interconecte varias redes de área local LAN's resultando en una red mayor.

Red de Área Extensa (WAN): Las Redes de área extensa son aquellas que proporcionen un medio de transmisión a lo largo de grandes extensiones geográficas (regional, nacional e incluso internacional). Una red WAN generalmente utiliza redes de servicio público y redes privadas y que pueden extenderse alrededor del globo.

2.5 HIPÓTESIS

El Sistema de Comunicación incide en el mejoramiento de la transmisión de información entre la matriz y las sucursales de la Distribuidora de libros NR.

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

Variable Independiente:

Sistema de Comunicación

Variable Dependiente:

Transmisión de información

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación tuvo un enfoque cuali-cuantitativo, debido a que la recolección de datos se realizó directamente en la Distribuidora de Libros NR, posteriormente se llevó a cabo una investigación profunda en lo que respecta sistemas de transmisión, haciendo de esta investigación un estudio orientado a identificar y comprender las causas de la deficiencia en el sistema de comunicación de la empresa que es el objeto que se estudio con lo cual se obtuvo los resultados deseados.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se contextualizó en la modalidad de campo y documental – bibliográfica.

De campo porque se realizó un estudio sistemático de los hechos en la Distribuidora de Libros NR donde se producen los acontecimientos y documental bibliográfica porque se buscó información en libros, informes, revistas, también se tuvo como propósito detectar, profundizar y ampliar diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios en todo lo relacionado a sistemas de comunicación.

3.3 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

La investigación tuvo un nivel **exploratorio** pues se reconoció las variables que nos competen a las cuales se da una mayor amplitud y dispersión. Un nivel **descriptivo** que permitió dar pronósticos básicos de la incidencia del Sistema de Comunicación en la distribuidora, para lo cual se requirió un conocimiento suficiente de la situación actual de la empresa.

El nivel **explicativo** porque se detecto las causas de determinados comportamientos del sistema de transmisión actual que tiene la empresa, explicando los factores precisos de ciertos procedimientos que se están utilizando en la comunicación de la misma.

Por último la **asociación de variables** también estuvo presente evaluando las variables presentes en nuestra investigación y midiendo el grado de relación e incidencia entre las mismas.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

Población

La población en la que se llevó a cabo el presente trabajo constó de:

PERSONAL	CANTIDAD
GERENTE	1
PROPIETARIO	1
VENEDORES	6
TÉCNICOS	6
TOTAL	14

Tabla N° 3.1. Población y Muestra
Elaborado por: Eduardo Calo

Muestra:

Debido a que la población es de 14 personas esta se convierte automáticamente en la muestra es decir se trabajó con todos sus componentes integrados por el Gerente de la Distribuidora, el propietario, los Ingenieros encargados de la administración y los empleados, lo cual nos permitió obtener resultados más confiables.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 3.2. Operacionalización de la variable dependiente: Transmisión de información

CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS INSTRUMENTALES
<p>Transmisión: proceso en el cual se transmite una señal de un terminal de transmisión hacia un terminal de recepción, a través de un medio de telecomunicaciones para el intercambio de información</p> <p>Información: es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje.</p>	<p>Transmisión</p> <p>Recepción</p> <p>Intercambio de Información</p>	<p>Seguridad</p> <p>Eficacia</p> <p>Medio</p> <p>Tecnología empleada</p>	<p>¿La distribuidora cuenta con un sistema de transmisión de información adecuado para la empresa?</p> <p>¿Los equipos de transmisión que se utilizan en la matriz y en cada sucursal de la distribuidora de libros NR son los adecuados?</p> <p>¿La tecnología utilizada para la transmisión de información está acorde a las necesidades de la empresa?</p>	<p>Encuesta a través de un cuestionario dirigido a los empleados</p>

Elaborado por: Eduardo Calo

Tabla 3.3. Operacionalización de la variable independiente: Sistema de Comunicación

CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS INSTRUMENTALES
<p>Comunicación: Es un proceso en el que intervienen un emisor y un receptor, en un ambiente determinado a través del cual se logra la transmisión e intercambio de ideas e información, comprensible entre las partes.</p>	<p>Emisor</p> <p>Receptor</p> <p>Medio</p>	<p>Tecnologías</p> <p>Requerimientos</p> <p>Optimización</p>	<p>¿Cree usted que los sistemas de comunicación actuales optimizan la transferencia y seguridad de sus datos?</p> <p>¿Considera usted que existe un sistema de comunicación acorde a las necesidades de su empresa?</p> <p>¿Considera usted que con un mejor sistema de comunicación mejorará e incrementaran los servicios brindados por la empresa?</p>	<p>Encuesta a través de un cuestionario dirigido a los empleados</p> <p>Software de captura de información</p>

Elaborado por: Eduardo Calo

3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

La técnica que se empleó en la presente investigación fue: la encuesta y una herramienta de captura de información llamada wireshark

Encuesta.- Una encuesta es un estudio observacional en el cual el investigador no modifica el entorno ni controla el proceso que está en observación donde se usan variables necesarias para la obtención de respuestas para un fin determinado.

Los datos se obtienen a partir de realizar un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa o al conjunto total de la población estadística en estudio, formada a menudo por personas, empresas o entes institucionales , con el fin de conocer estados de opinión, características o hechos específicos.

Herramientas de captura: También se utilizó una herramienta de captura de tráfico de información llamada Wireshark que nos permitió capturar los paquetes de datos recibidos y enviados en la matriz de la Distribuidora de Libros NR y se los estudió para ver los parámetros de vulnerabilidad a ataques de robo de información

3.7 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Tabla 3.4. Plan de recolección de información

Preguntas Básicas	
¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de la investigación estudiando el sistema de comunicación empleado, estableciendo si la transmisión de información es optima e identificando si existe un sistema que mejore estos parámetros
¿De qué personas u objetos?	Personal que labora en la Distribuidora de Libros NR
¿Sobre qué aspectos?	Constelación de ideas de las variables que son sistema de comunicación y transmisión de información
¿Quién?	Investigador: Eduardo Calo
¿Cuándo?	6 meses, a partir de que este sea aprobado por el HCD de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.
¿Dónde?	Distribuidora de Libros NR
¿Cuántas veces?	Las necesarias
¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta
¿Con qué?	Cuestionarios

Elaborado por: Eduardo Calo

3.8 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

- Revisión crítica de la información solicitada, es decir limpieza de información defectuosa, contradictoria, incompleta, no permitente, etc.
- Repetición de la recolección en casos para corregir fallas de contestación.
- Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis.
- Cuadro de cartas de control: por variable, por atributos.
- Manejo de la información estudio estadístico de datos para presentación de resultados.
- Captura de información

3.9 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Análisis de los resultados, destacando tendencias relacionada fundamentalmente de acuerdo con los objetivos e hipótesis. Interpretación de los resultados porcentual, gráficos y estadísticamente con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.

Redacción o establecimiento de conclusiones y recomendaciones

CAPITULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Situación actual de la empresa

La distribuidora de libros NR carece de un sistema de comunicación que sea de tecnología adecuada para las necesidades de transmisión de información de la matriz con las sucursales donde, se utiliza la telefonía fija, la telefonía móvil y el internet como sus medios de comunicación, los mismos que generan un costo elevado en el momento de comunicar la matriz con las sucursales por ende los equipos que se utilizan en la empresa no son los adecuados, la calidad en la transmisión de información no es la esperada debido a que la empresa necesita optimizar los parámetros de transmisión de información entre los puntos de comunicación causando demora en la adquisición de datos de sea en la matriz o en las sucursales, los equipos que actualmente posee la empresa son teléfonos fijos, computadores y un moden de acceso a internet proporcionado por la CNT.

4.2 Análisis de requerimientos

Debido al crecimiento empresarial de la empresa la misma se ve obligada a implementar más servicios en lo concerniente a los datos que se desee transmitir, como por ejemplo poder transmitir:

- Video
- Acceso eficiente a las bases de datos de la distribuidora
- Manejo de Voz sobre IP entre matriz y sucursales
- Correo electrónico

Los mismos que serian de gran importancia para el sistema de comunicación de la distribuidora y por ende se deberían aumentar el ancho de banda del sistema de transmisión

Encuesta dirigida al personal de atención al cliente y Gerencia

PREGUNTA	SI	NO	NO SE
¿Estaría de acuerdo que la Distribuidora implemente un sistema de comunicación óptimo para la transmisión de datos entre las sucursales y la matriz?	87,5	12,5	0
¿La tecnología utilizada para la transmisión de información está acorde a las necesidades de la empresa?	0	62,5	37,5
¿Considera usted que con un mejor sistema de comunicación mejorará e incrementaran los servicios brindados por la empresa?	75	0	25
¿Considera usted la posibilidad de enviar otros tipos de datos y/o servicios en la comunicación de la matriz con las sucursales?	62,5	37,5	0
¿Que tipos de datos y/o servicios le gustaría que sean transmitidos en la comunicación de la empresa?	Correo electrónico: 26,1 Voz:21,7 Video llamada:34,8 Fax:17,4		

1. ¿Estaría de acuerdo que la Distribuidora implemente un sistema de comunicación óptimo para la transmisión de datos entre las sucursales y la matriz?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	7	88%
No	1	12%
No se	0	0%
Total	8	100%

Tabla N° 4.1: Tabulación de datos E1-P1
Elaborado por: Eduardo Calo

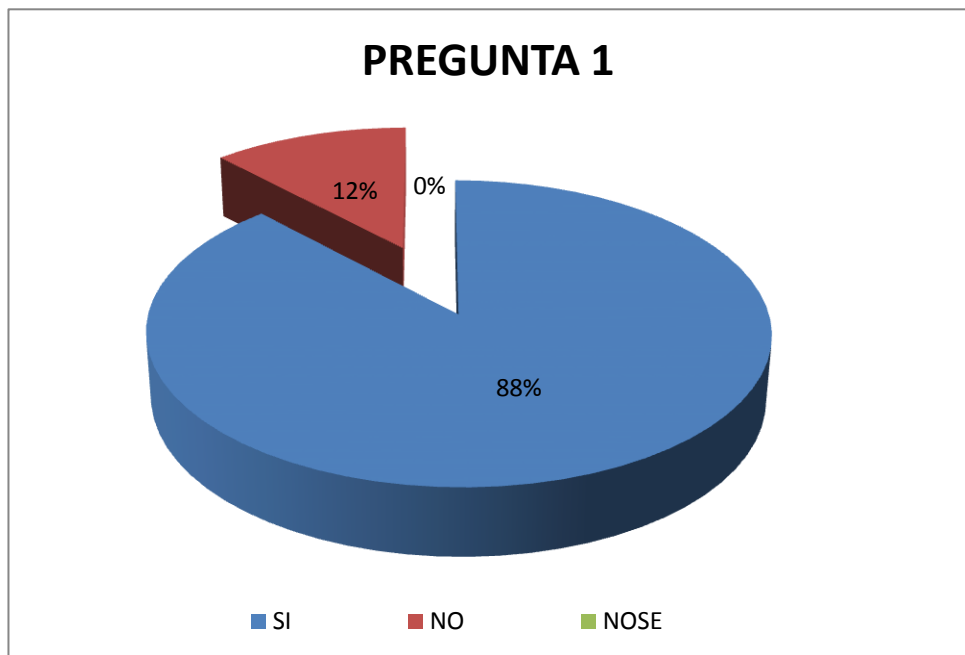


Figura N° 4.1: Análisis Grafico de datos E1-P1
Elaborado por: Eduardo Calo

En esta pregunta podemos observar que 7 de las 8 personas encuestadas o sea el 87,5%, responden que si estarían de acuerdo en que la empresa implemente un nuevo sistema de comunicación porque tienen un sinnúmero de inconvenientes con los actuales sistemas de comunicación y el 12,5% dice que no estaría de acuerdo

2. ¿La tecnología utilizada para la transmisión de información está acorde a las necesidades de la empresa?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	5	62%
No se	3	38%
Total	8	100%

Tabla N^o 4.2: Tabulación de datos E1-P2
Elaborado por: Eduardo Calo

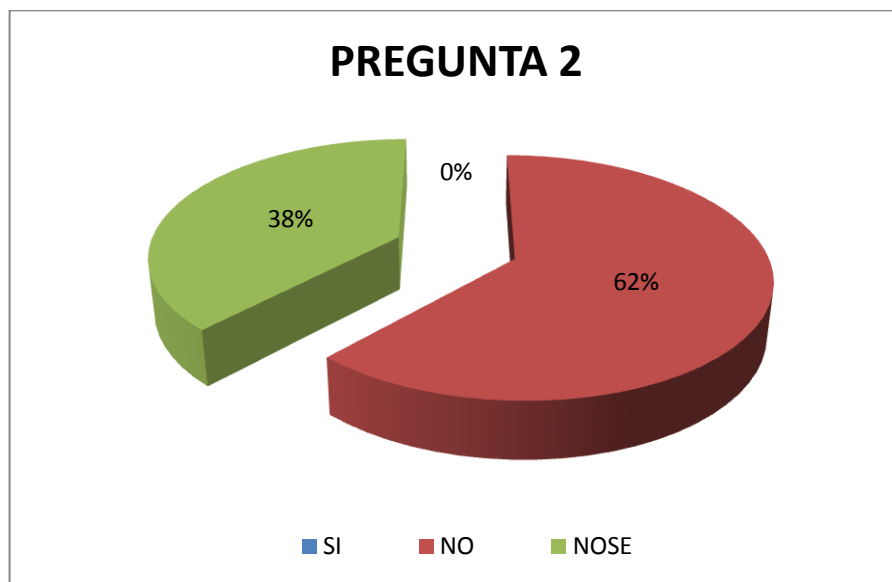


Figura N^o 4.2: Análisis Gráfico de datos E1-P2
Elaborado por: Eduardo Calo

En esta pregunta podemos observar que 5 de las 8 personas encuestadas o sea el 62,5%, responde que la tecnología utilizada no esta acorde a las necesidades de la empresa porque se requiere otros servicios para la transmisión de información en la actualidad y el 37,5% no tiene conocimiento de este tema

3. **¿Considera usted que con un mejor sistema de comunicación mejorará e incrementaran los servicios brindados por la empresa?**

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	6	75%
No	0	0%
No se	2	25%
Total	8	100%

Tabla N^o 4.3: Tabulación de datos E1-P3
Elaborado por: Eduardo Calo

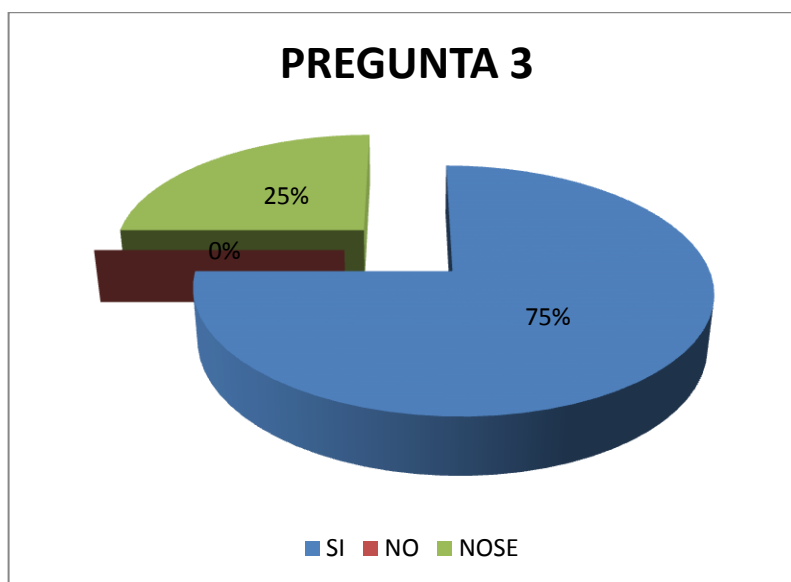


Figura N^o 4.3: Análisis Grafico de datos E1-P3
Elaborado por: Eduardo Calo

En esta pregunta podemos observar que 6 de las 8 personas encuestadas o sea el 75%, responde que con otro sistema de comunicación se mejorará e incrementará los servicios brindados por la empresa porque están consientes que con el avance tecnológico se podría mejorar dichos servicios y el 25% no sabe si se mejorarían dichos servicios

4. ¿Considera usted la posibilidad de enviar otros tipos de datos y/o servicios en la comunicación de la matriz con las sucursales?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	5	62%
No	3	38%
No se	0	0%
Total	8	100%

Tabla N^o 4.4: Tabulación de datos E1-P4
Elaborado por: Eduardo Calo

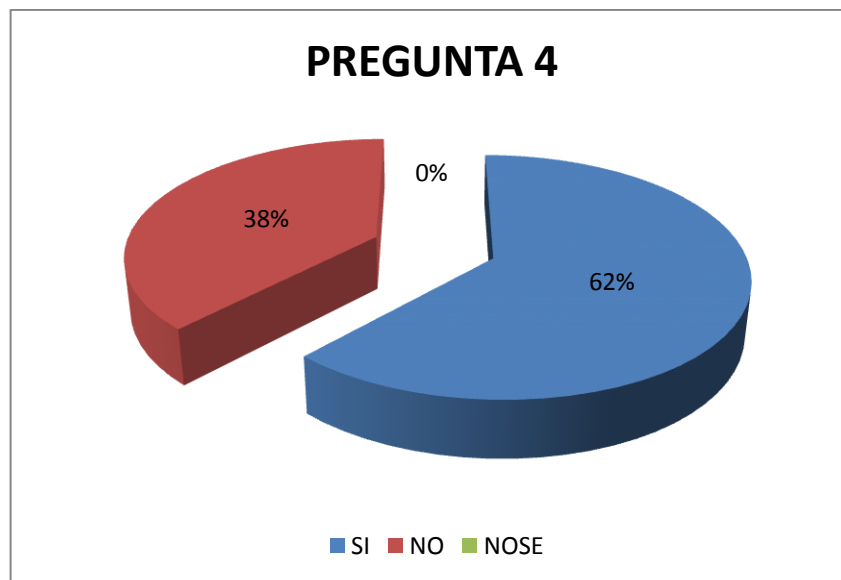


Figura N^o 4.4: Análisis Grafico de datos E1-P4
Elaborado por: Eduardo Calo

En esta pregunta podemos observar que 5 de las 8 personas encuestadas o sea el 62,5%, responde que si consideran la posibilidad de enviar otro tipo de datos y/o servicios en la empresa ya que las necesidades de envío de información evolucionan a nivel del crecimiento de la empresa y el 37,5% no consideran esa posibilidad

5. ¿Que tipos de datos y/o servicios le gustaría que sean transmitidos en la comunicación de la empresa?

5.1 Correo electrónico

5.2 Voz

5.3 Video llamada

5.3 Fax

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Correo	6	26%
Voz	5	22%
Video	8	35%
Fax	4	17%
Total	23	100%

Tabla N° 4.5: Tabulación de datos E1-P5
Elaborado por: Eduardo Calo

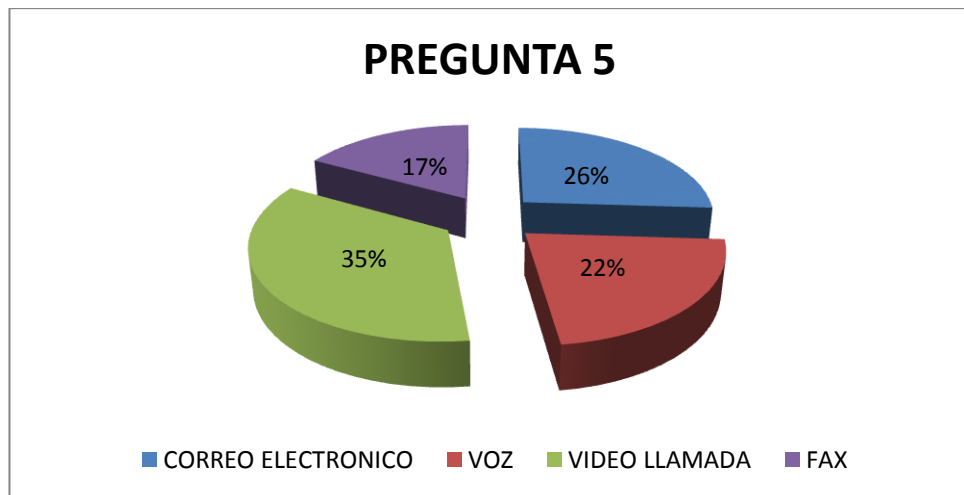


Figura N° 4.5: Análisis Grafico de datos E1-P5
Elaborado por: Eduardo Calo

En esta pregunta podemos observar que el 26% de las respuestas le gustaría poder enviar correo electrónico, el 22% le gustaría tener el servicio de voz, el 35% el servicio de video, y el 17% restante de respuesta dicen que les gustaría tener el servicio de fax.

Encuesta dirigida para los técnicos de la Distribuidora de Libros NR.

PREGUNTA	SI	NO	NO SE
¿La distribuidora cuenta con un sistema de comunicación adecuado para la empresa?	16,6	83,4	0
¿Los equipos de transmisión que se utilizan en la matriz y en cada sucursal de la distribuidora de libros NR son los adecuados?	0	66,6	33,4
¿Que tipo de medio y/o sistema usa la empresa para transmitir información entre la matriz y las sucursales?	Internet: 25 Radio Enlaces:25 Satelital:12,5 Telefonía fija:18,75 Telefonía celular:18, 75		
¿La calidad en la transmisión de información entre la matriz y las sucursales es la esperada?	0	66,6	33,4
¿Cree usted que los sistemas de comunicación actuales optimizan la transferencia y seguridad de sus datos?	0	50	50
¿Considera usted que existe un sistema de comunicación acorde a las necesidades de su empresa?	83,4	0	16,6
¿Estaría usted dispuesto a usar otros medios de transmisión de información para comunicar la matriz con las sucursales de la empresa?	100	0	0

1. ¿La distribuidora cuenta con un sistema de comunicación adecuado para la empresa?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	1	17%
No	5	83%
No se	0	0%
Total	6	100%

Tabla N^o 4.6: Tabulación de datos E2-P1
Elaborado por: Eduardo Calo

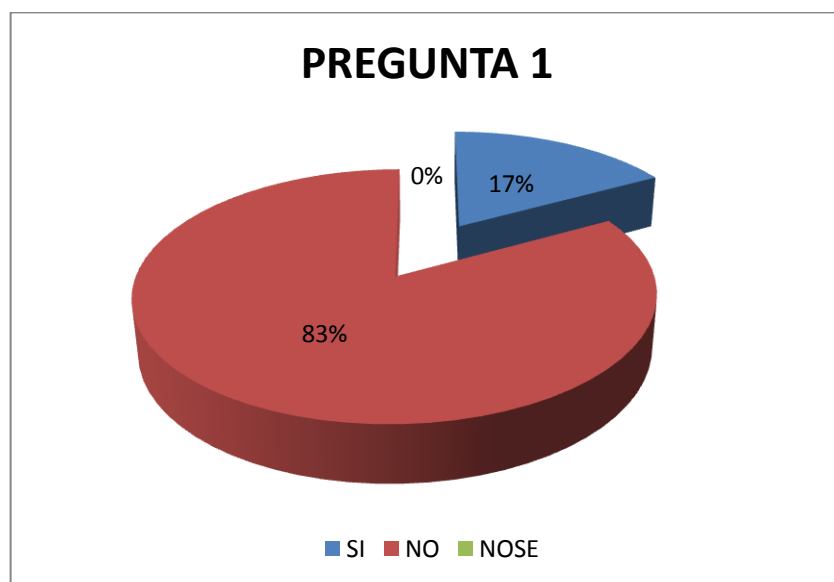


Figura N^o 4.6: Análisis Gráfico de datos E2-P1
Elaborado por: Eduardo Calo

En esta pregunta podemos observar que 1 de las 6 personas encuestadas o sea el 16,6%, responde que el sistema de comunicación que tiene la empresa es el adecuado y el 83,4% dice que este sistema de comunicación no es el adecuado debido a que tiene inconvenientes al enviar cualquier tipo de información.

2. ¿Los equipos de transmisión que se utilizan en la matriz y en cada sucursal de la distribuidora de libros NR son los adecuados?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	4	67%
No se	2	33%
Total	6	100%

Tabla N^o 4.7: Tabulación de datos E2-P2
Elaborado por: Eduardo Calo

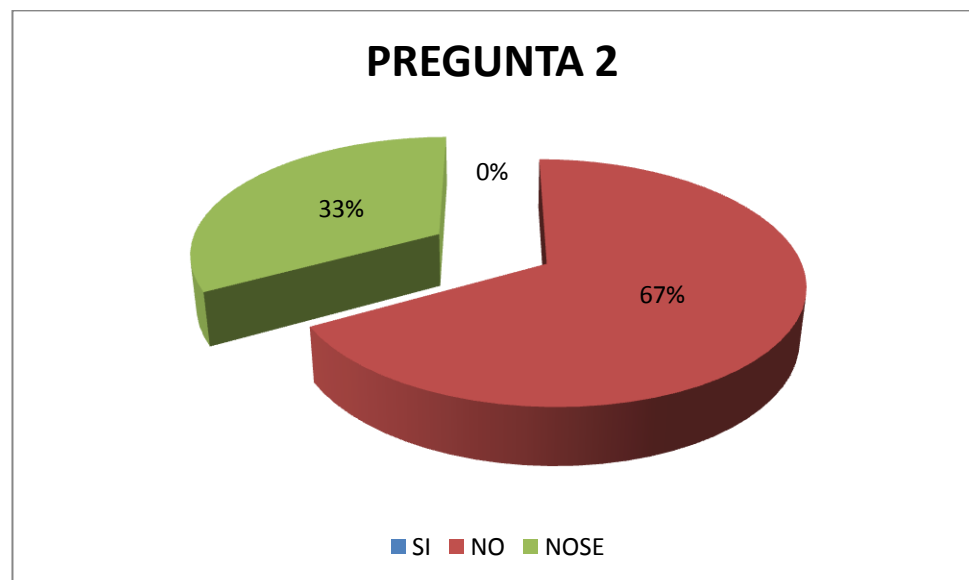


Figura N^o 4.7: Análisis Gráfico de datos E2-P2
Elaborado por: Eduardo Calo

En esta pregunta podemos observar que 4 de las 6 personas encuestadas o sea el 66,6%, responde que los equipos de transmisión utilizados en la matriz y las sucursales no son los adecuados porque la empresa solo cuenta con teléfonos fijos, fax y computadores con acceso a internet haciendo que estos equipos no sean aptos para la transmisión deseada por parte de la distribuidora y el 33,4% no saben si los equipos son o no adecuados

3. ¿Que tipo de medio y/o sistema le gustaría que la empresa use la para transmitir información entre la matriz y las sucursales?

- 3.1 Internet** ()
- 3.2 Radio Enlaces** ()
- 3.3 Satelital** ()
- 3.4 Telefonía fija conmutada** ()
- 3.5 Telefonía celular** ()

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Internet	4	25%
Radio Enlaces	4	25%
Satelital	2	12%
Telefonia Fija	3	19%
Telefonia celular	3	19%
Total	16	100%

Tabla N° 4.8: Tabulación de datos E2-P3
Elaborado por: Eduardo Calo

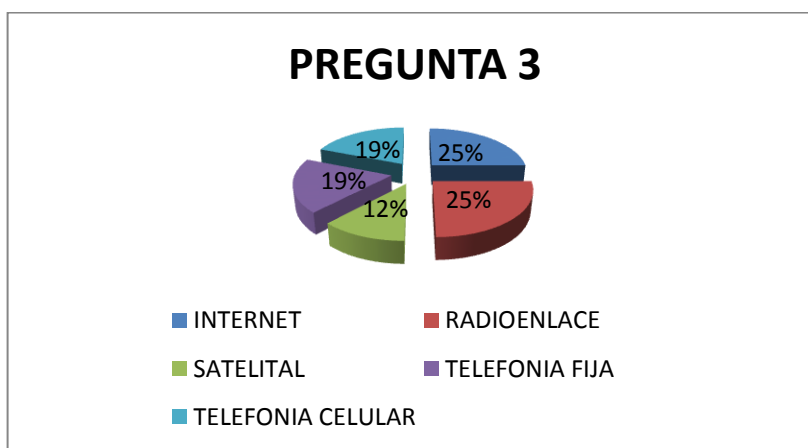


Figura N° 4.8: Análisis Grafico de datos E2-P3
Elaborado por: Eduardo Calo

En esta pregunta el 25% del total de las respuestas dicen que les gustaría utilizar el internet para la transmisión de información entre la matriz y las sucursales de la empresa porque tienen conocimiento de su funcionamiento en la actualidad, el 25% dicen que les gustaría usar radio enlaces por la diversidad al momento de comunicar varios puntos, el 12%

le gustaría utilizar sistema satelital debido a la gran cobertura que este sistema posee, el 19% le gustaría utilizar telefonía fija porque están acostumbrados a manejar este servicio, y el restante 19% de las respuestas dicen que les gustaría utilizar la telefonía celular debido a la facilidad de comunicación en cualquier lugar donde se encuentre el emisor y el receptor.

4. ¿La calidad en la transmisión de información entre la matriz y las sucursales es la esperada?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	4	67%
No se	2	33%
Total	6	100%

Tabla Nª 4.9: Tabulación de datos E2-P4
Elaborado por: Eduardo Calo

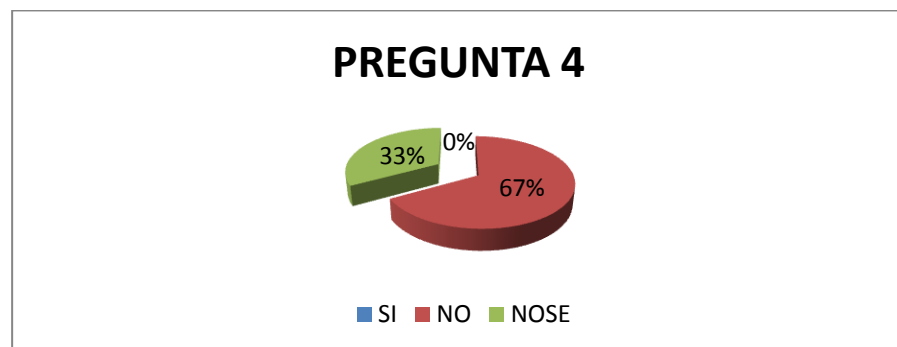


Figura Nª 4.9: Análisis Grafico de datos E2-P4
Elaborado por: Eduardo Calo

En esta pregunta podemos observar que 4 de las 6 personas encuestadas o sea el 66,6%, responde que la calidad de la transmisión de información no es la esperada debido a que la empresa necesita optimizar los parámetros de transmisión de información entre la matriz y las sucursales y el 33,4% no saben si la calidad de transmisión es la esperada.

5. ¿Cree usted que los sistemas de comunicación actuales optimizan la transferencia y seguridad de sus datos?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	3	50%
No se	3	50%
Total	6	100%

Tabla Nª 4.10: Tabulación de datos E2-P5
Elaborado por: Eduardo Calo

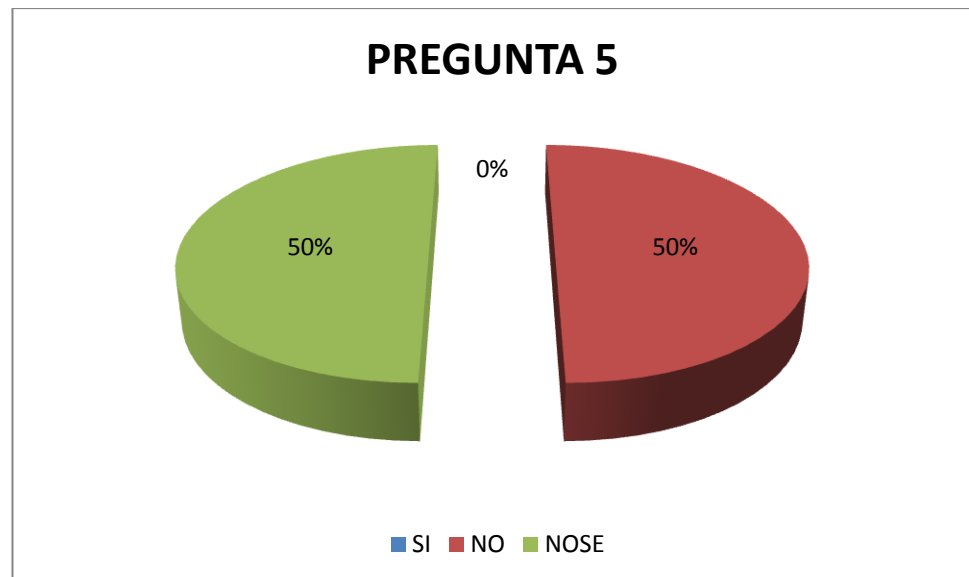


Figura Nª 4.10: Análisis Grafico de datos E2-P5
Elaborado por: Eduardo Calo

En esta pregunta podemos observar que 3 de las 6 personas encuestadas o sea el 50%, responde que los sistemas de comunicación actuales no optimizan la transferencia y seguridad de los datos debido a que el método de transmisión de la información puede ser vulnerable a posibles robos y 50% restante no saben si estos sistemas optimicen estos parámetros.

6. ¿Considera usted que existe un sistema de comunicación acorde a las necesidades de su empresa?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	5	83%
No	0	0%
No se	1	17%
Total	6	100%

Tabla N^o 4.11: Tabulación de datos E2-P6
Elaborado por: Eduardo Calo

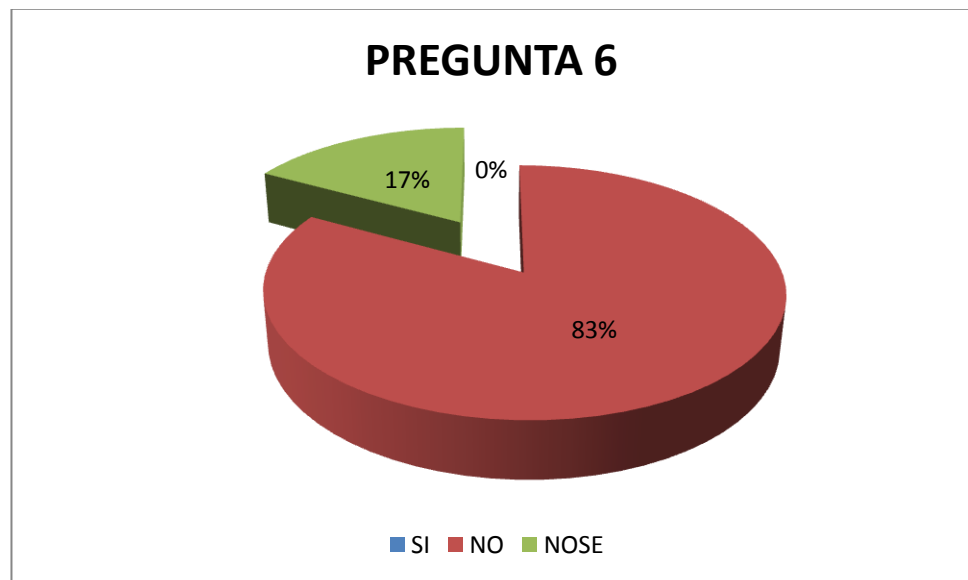


Figura N^o 4.11: Análisis Gráfico de datos E2-P6
Elaborado por: Eduardo Calo

En esta pregunta podemos observar que 5 de las 6 personas encuestadas ó sea el 83,4%, responde que si existe un sistema de comunicación acorde a las necesidades de la empresa quizás por tener conocimiento de los avances tecnológicos sobre sistemas de comunicación y el 16,6% definitivamente no tienen conocimiento respecto a esta interrogante.

7. ¿Estaría usted dispuesto a usar otros medios de transmisión de información para comunicar la matriz con las sucursales de la empresa?

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Si	6	100%
No	0	0%
No se	0	0%
Total	6	100%

Tabla N^o 4.12: Tabulación de datos E2-P7
Elaborado por: Eduardo Calo

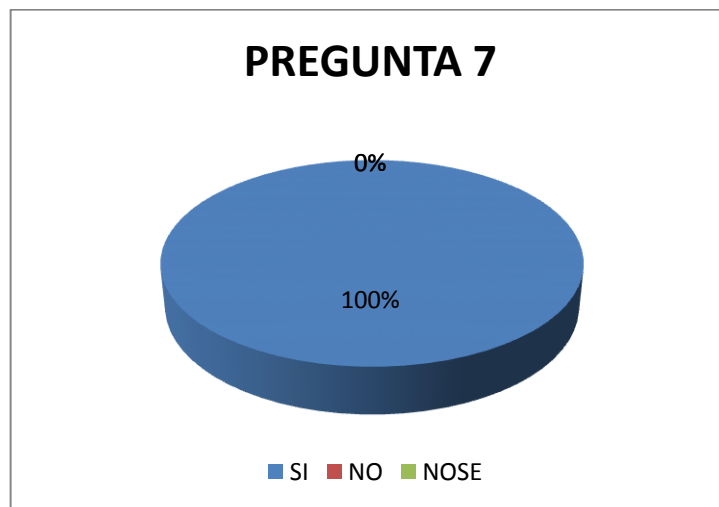


Figura N^o 4.12: Análisis Grafico de datos E2-P7
Elaborado por: Eduardo Calo

En esta pregunta podemos observar que 6 de las 6 personas encuestadas o sea el 100%, responde que estarían dispuestos a utilizar otros medios de transmisión en la comunicación de la empresa ya que están consientes que con la implementación de un nuevo sistema se mejoraría la comunicación en la empresa y por ende el servicio de transmisión de datos será optimizado

4.3 TRAFICO ACTUAL DE DATOS DE LA DISTRIBUIDORA NR

CAPTURA DE TRAFICO CON WIRESHARK

En el siguiente grafico se muestra la captura de información en el Modem que proporciona internet en la distribuidora de Libros NR en el momento que se esta enviado un mail hacia otro punto de recepción del mismo, esta simulación se la hace orientada a la toma aproximada de datos, en búsqueda de la documentación de los problemas de comunicación

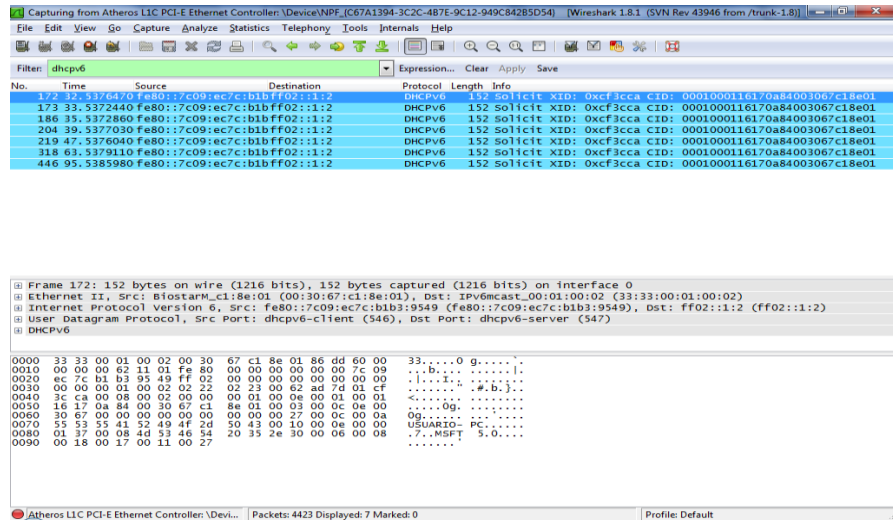


Figura Nª 4.13: Captura de tráfico
Elaborado por: Eduardo Calo

También se obtuvo las características del modem tan solo ingresando en el buscador de internet la siguiente dirección: 192.168.1.1 y se ingreso el **Nombre de Usuario:** instalador y la **Contraseña:** .corporación

Facebook Fotos subidas co... Manual Rápido d... Web Configurato... usuario y contras... Clave para Ingre...

192.168.1.1

CNT Achieving Together

HG530

- Status
- Basic
- Advanced
- Tools

System Information

Item	Description
Product Name	HG530
Physical Address	00:e0:4d:d7:61:28
Software Release	V100R001B121 CNT
Firmware Release	3.12.8.12
Batch Number	RTC10P0.121.312812
Release Date	2011/08/17
ADSL	
Description	
ADSL State	Show Time
Data Path	Interleaved
Operation Mode	G.dmt.bisplus
Max. Bandwidth Down/Up(kbps)	4636 / 1119
Bandwidth Down/Up(kbps)	1885 / 317
SNR Margin Down/Up(dB)	7.0 / 27.4
Attenuation Down/Up(dB)	42.8 / 28.5
Power Down/Up(dBm)	17.1 / 11.3
CRC Down/Up	1245 / 7
FEC Down/Up	55874 / 0
HEC Down/Up	4726 / 0
System Up Time	11:02:20

Facebook Fotos subidas co... Manual Rápido d... Web Configurato... usuario y contras... Clave para Ingre...

192.168.1.1

CNT Achieving Together

HG530

- Status
- Basic
 - ADSL Mode
 - WAN Setting
 - LAN Setting
 - DHCP
 - NAT
 - IP Route
 - Wireless Lan
 - ATM Traffic
- Advanced
- Tools

Wireless Lan

Wireless Setting

Access Point Enable Disable

Channel ID Current Channel: 11
(If you select Auto Channel Select, it need to reboot CPE after submitting settings!)

SSID Number 1 2 3 4

SSID Index

SSID

Broadcast SSID Yes No

Use WPS Yes No

WPS Settings

WPS state Configured

WPS mode PIN code PBC

WPS progress Idle

WMM Enable Disable

Authentication Type WPA-PSK

HG530

- Status
- Basic
 - ADSL Mode
 - WAN Setting
 - LAN Setting
 - DHCP
 - NAT
 - IP Route
 - Wireless Lan
 - ATM Traffic
- Advanced
- Tools

WPA-PSK

Encryption

Pre-Shared Key (8~63 ASCII characters, or 64 Hex string)

Advanced Setting

Beacon Interval

RTS/CTS Threshold

Fragmentation Threshold

DTIM

802.11 b/g/n

11n Settings

Channel Bandwidth

Extension Channel

Guard Interval

MCS

Wireless MAC Address Filter

Active Enable Disable

Action

#1	<input type="text" value="00:00:00:00:00:00"/>
#2	<input type="text" value="00:00:00:00:00:00"/>
#3	<input type="text" value="00:00:00:00:00:00"/>
#4	<input type="text" value="00:00:00:00:00:00"/>
#5	<input type="text" value="00:00:00:00:00:00"/>

Figura Nª 4.14: Características del Modem CNT
Elaborado por: Eduardo Calo

Como se pudo observar los niveles de seguridad son muy bajos y estos están expuestos a que cualquier persona pueda hackear esta red y apoderarse de la información sin mayor esfuerzo, hoy en día existen diversas aplicaciones con las que se puede vulnerar las seguridades de estas redes.

4.4 SEGURIDADES DEL MODEM CNT

Seguridades para encriptación

TKIP (Temporal Key Integrity Protocol): Es también llamado hashing de clave WEP, WPA, incluye mecanismos del estándar emergente 802.11i para mejorar el cifrado de datos inalámbricos. WPA tiene TKIP, que utiliza el mismo algoritmo que WEP, pero construye claves en una forma diferente. Esto era necesario porque la ruptura de WEP había dejado a las redes WiFi sin seguridad en la capa de enlace, y se necesitaba una solución para el hardware ya desplegado.

AES (Advanced Encryption Standard): También conocido como Rijndael, es un esquema de cifrado por bloques adoptado como un estándar de cifrado. El AES es uno de los algoritmos más populares usados en criptografía simétrica.

Seguridades de Autenticación

WPA: Implementa la mayoría del estándar IEEE 802.11i, y fue creado como una medida intermedia para ocupar el lugar de WEP mientras 802.11i era finalizado.

Adopta la autenticación de usuarios mediante el uso de un servidor, donde se almacenan las credenciales y contraseñas de los usuarios de la red. Para no obligar al uso de tal servidor para el despliegue de redes, WPA permite la autenticación mediante una clave precompartida, que de un modo similar al WEP, requiere introducir la misma clave en todos los equipos de la red.

Las WPA-PSK pueden ser muy seguras, pero siempre que estén bien configuradas.

WEP: Una vez analizado este tipo de seguridad se encuentra que las redes inalámbricas son inseguras y que con facilidad pueden recuperar claves WEP

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- La Distribuidora de Libros NR actualmente posee un sistema de comunicación, el mismo que no es adecuado para cubrir las necesidades y requerimientos de transmisión de información de la empresa porque los equipos no están acorde a los avances tecnológicos al igual que el cableado que posee la distribuidora esta obsoleto.

- La transmisión de información de la Distribuidora no es óptima, porque los parámetros en lo que concierne a seguridad y tiempo de transmisión de información, no están dentro de los límites requeridos por la empresa debido a que necesita comunicarse en el menor tiempo posible y que dicha información sea precisa es decir que no haya pérdidas de información al momento de ser transmitida.

- La Distribuidora de Libros NR utiliza como sistema de comunicación la telefonía fija y la telefonía móvil siendo medios transmisión de información poco efectivos al momento de comunicar la matriz con las sucursales y elevando los costos en gastos de comunicación de la empresa

- Tras la investigación se concluye que un Radio Enlace podría ser la mejor alternativa para la optimización y mejoramiento del sistema de comunicación y por ende la transmisión de información entre la matriz y sucursales de la empresa NR.

RECOMENDACIONES

- Tras los estudios realizados se recomienda diseñar un sistema de comunicación adecuado para la distribuidora de libros NR el mismo que vaya acorde a los avances tecnológicos que hoy en día se tiene y que solvente las necesidades de la empresa
- Tener en cuenta los aspectos más importantes en lo que concierne a la seguridad y velocidad de transmisión de información los mismos que a la vez optimizaran la comunicación de la distribuidora en base a los requerimientos de la misma.
- Se recomienda que se elija la mejor alternativa de un sistema de comunicación para la optimización y mejoramiento de la comunicación de la empresa ya que este a la vez proporcionara una transmisión de información de mejor calidad
- Se recomienda elegir un sistema de comunicación que reduzca costos al momento de transmitir información entre la matriz y sucursales y que a la vez este sistema sea muy efectivo en parámetros de seguridad.

CAPITULO VI

LA PROPUESTA

6.1. Datos informativos

Título

DISEÑO DE UN RADIO ENLACE PARA EL MEJORAMIENTO DE LA TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN DE LA MATRIZ DE LA DISTRIBUIDORA DE LIBROS NR CON SUS SUCURSALES EN LA CIUDAD DE AMBATO

Institución ejecutora

Distribuidora de Libros NR

Director de tesis

Ing. Mg. Freddy Robalino

Beneficiarios

Distribuidora de Libros NR

Ubicación exacta

Olmedo y Cevallos

Tiempo estipulado

Fecha de inicio Abril 2012

Fecha de Finalización Octubre 2012

Equipo técnico

Eduardo Calo

Ing. Freddy Robalino

Costos 1563,65

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

El cambio radical de la sociedad en el campo de la comunicación, no deja de lado a las empresas públicas y privadas, ya que se pretende dar agilidad a las comunicaciones, para un manejo óptimo de las mismas, permitiendo realizarse esta a menores costos para beneficio de la entidad.

Este cambio permite que las empresas brinden un servicio óptimo de acuerdo a las necesidades que tengan que solucionar, tomando en cuenta estos antecedentes la Distribuidora de Libros NR ha dado prioridad al diseño de un sistema de comunicación que agilite la transmisión de datos para brindar los servicios necesarios, ya que actualmente se produce un retraso en los procesos, generando malestar en los usuarios, por consiguiente malestar en la colectividad y un problema incrustado en esta entidad

La presente propuesta está fundamentada por la necesidad de mejorar las comunicaciones en la Distribuidora de Libros NR, ya que el personal ha manifestado que se tiene un sinnúmero de problemas en el momento de la comunicación y para compartir los datos de un lugar a otro, y que al mejorar este sistema de comunicación la empresa seguirá con su desarrollo tanto en el aspecto económico y réditos para la empresa como también en el aspecto de lo que significa el avance tecnológico.

6.3. Justificación

- **Recurso tecnológico – equipos**

Los equipos y la tecnología actual con que cuenta la Distribuidora de Libros NR pueden ser utilizados en su mayor capacidad para implementar el nuevo sistema de comunicación

- **Recurso Humano**

Como recurso humano se presenta el investigador que llevara a cabo el desarrollo del presente proyecto, el tutor del proyecto quien guiará el mismo, los profesores de la FISEI prestos a apoyar en las inquietudes del investigador y el administrador de la red de la empresa

- **Recurso económico**

Debido a que la Distribuidora de Libros NR es una empresa que cubre la zona centro del país y es una de las más importantes cuenta con el presupuesto necesario para destinar recursos económicos necesarios para mejorar el sistema de comunicaciones en el mismo, brindando así un mejor servicio a sus usuarios y un mejor desempeño por parte del personal que en este labora.

- **Infraestructura**

La Distribuidora de Libros NR cuenta con la infraestructura necesaria para desarrollar el presente proyecto ya que sus instalaciones brindan las facilidades necesarias como para realizar este trabajo.

- **Información**

La información que se requiere para el diseño de un Radio Enlace, está bien fundamentada, pues existe una gran cantidad de información disponible tanto en recursos bibliográficos como recursos tecnológicos, de los cuales el investigador se basará para lograr sus objetivos.

- **Comunicaciones**

La necesidad de mejorar continuamente es de vital importancia en la Distribuidora de Libros NR, debido a que se necesita manejar la comunicación de manera adecuada.

6.4. Objetivos

6.4.1. Objetivo General

Diseñar un radio enlace para el mejoramiento de la transmisión de información de la matriz de la distribuidora de libros NR con sus sucursales en la ciudad de Ambato

6.4.2 Objetivos Específicos

- Diseñar un radio enlace con los parámetros y estudios adecuados para la comunicación de la distribuidora de libros NR con sus sucursales en la ciudad de Ambato
- Determinar las características y requerimientos adecuados para el diseño del Radio Enlace para la distribuidora de libros NR
- Presentar el diseño del radio enlace como posible solución a la optimización de la transmisión de información de la matriz de la distribuidora de libros NR con sus sucursales en la ciudad de Ambato

6.5 Análisis de Factibilidad

6.5.1 Factibilidad Técnica

La propuesta del diseño de un Radio Enlace es factible debido a que existe un sinnúmero de equipos para el diseño de dicho proyecto al igual que documentación respectiva para la implementación del sistema, además de varias alternativas que nos permitirán escoger el más apropiado y el que mejor se adapte a las necesidades de la empresa.

6.5.2 Factibilidad Operativa

Para el Diseño del radio enlace se requiere un cierto número de equipos los cuales existen en el mercado en diferentes marcas y precios factibles para su compra y utilización.

Además la empresa cuenta con el personal calificado para la administración, control y mantenimiento del radioenlace, los mismos que podrán realizar acciones respectivas ante cualquier problema que suceda con este sistema.

6.5.3 Factibilidad Económica

La Distribuidora de Libros NR al ser una empresa reconocida en el centro del país y por ende contar con un buen nivel de ventas e ingresos económicos, si contempla los gastos para la realización del presente proyecto ya que al consultar al administrador de la empresa se nos informo que la Distribuidora designa el 8% mensual del total de ingresos para el mejoramiento de las comunicaciones.

6.6 Metodología

6.6.1 ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS Y LONGITUD DE ONDA

Cuando la comunicación entre dos terminales se la realiza por medio de cables o fibra, se dice que se esta empleando un medio guiado y si la transmisión se la realiza por el aire o el espacio se dice entonces que es por un medio no guiado.

En cualquiera de estos casos el objetivo principal de un sistema de comunicaciones es enviar la información desde un punto a otro en otras palabras desde un emisor hacia un receptor transmitiendo energía electromagnética desde el remitente hacia el destinatario, en el caso de que se desee transmitir por un medio no guiado se usan las denominadas ondas electromagnéticas.

De una manera mas clara y especifica se puede decir que la energía electromagnética puede viajar de distintas formas es decir puede ser voltaje o corriente por medio de medios guiados como alambres, también tenemos la luz por medio de fibra óptica o como también emisiones de radio frecuencia que viajan por el aire o espacio, en cualquiera de estos casos mencionados anteriormente un parámetro muy importante que debe entenderse y ser tomado en cuenta es la longitud de onda. Cuya formula es la siguiente:

$$\text{Longitud de Onda} = \frac{\text{Velocidad}}{\text{Frecuencia}}$$

donde:

Velocidad = Es la velocidad a que viaja la onda la misma que depende del medio esta también es conocida como Velocidad de Propagación.

Frecuencia = Es la variación en ciclos por segundo, de la señal que se propaga

6.6.2 CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO

La transferencia de la energía en un medio depende de varias propiedades electromagnéticas, así como también de propiedades similares del medio circundante. De esta forma, la transferencia de ondas electromagnéticas dependerá en muchos casos también del terreno sobre el cual tiene lugar los puntos de transmisión y recepción del enlace.

6.6.3 ABSORCIÓN DE ONDAS DE RADIO

Cuando una onda de radio en su transmisión se encuentra con un obstáculo, una parte de la energía que dicha onda posee se absorbe y se convierte en otro tipo de energía, mientras que otra parte tiende a atenuarse y sigue propagándose, en estos casos siempre existe la posibilidad de que otra parte de esta energía se refleje.

Atenuación: La atenuación se da cuando la energía de una señal se reduce en el momento de la transmisión, la atenuación se mide en belios cuyo símbolo es (B) y equivale al logaritmo de base 10 de la intensidad de la transmisión de salida, dividida por la intensidad de entrada, por lo general se suelen usar los decibelios cuyo símbolo es (dB) como la unidad de medida, dicho esto la fórmula sería:

$$R \text{ (dB)} = (10) * \log (P2/P1)$$

Cuando el valor de R es positivo, se denomina amplificación, y cuando este valor es negativo se denomina atenuación, en los casos de transmisiones inalámbricas este valor por lo general tiende a ser negativo es decir la atenuación es lo más común.

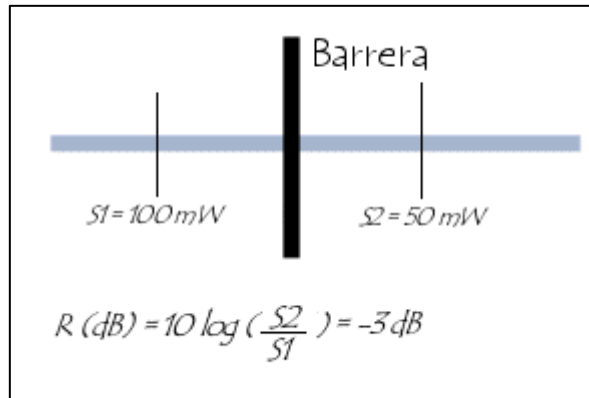


Figura N° 6.1: Atenuación de ondas

Fuente: <http://es.kioskea.net/contents/wireless/wlpropa.php3>

La atenuación depende del aumento de la frecuencia y de la distancia del enlace, así mismo cuando la señal es obstruida por algún objeto, el valor de dicha atenuación depende considerablemente del tipo de material del objeto de obstrucción, por ejemplo cuando el obstáculo viene hacer de material metálico se tiende a reflejar una señal, y cuando el obstáculo es agua la onda se absorbe.

6.6.4 REFLEXIÓN DE ONDAS DE RADIO

Cuando en una transmisión la onda de radio choca con un obstáculo, parte o la totalidad de la onda se refleja y se observa una pérdida en la intensidad de la energía de la onda.

En la reflexión el ángulo de incidencia es el mismo al ángulo de reflexión, como se puede observar en la siguiente figura

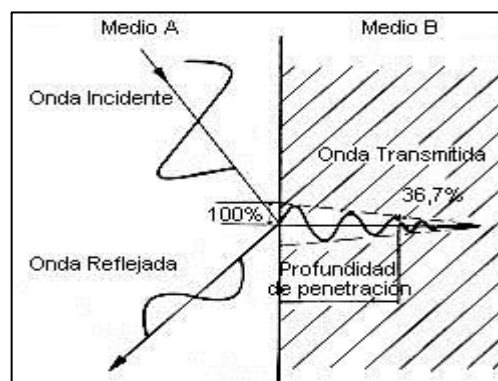


Figura N° 6.2: Reflexión de Ondas de Radio

Fuente: <http://www.siafa.com.ar/notas/nota14/exposicion-radiofrec.htm>

Por concepto una onda de radio siempre es susceptible a propagarse en varias direcciones, después de reflejarse varias veces, una señal puede llegar a una estación o punto de recepción después de tomar muchas direcciones diferentes esto se llama multirutas como se muestra a continuación

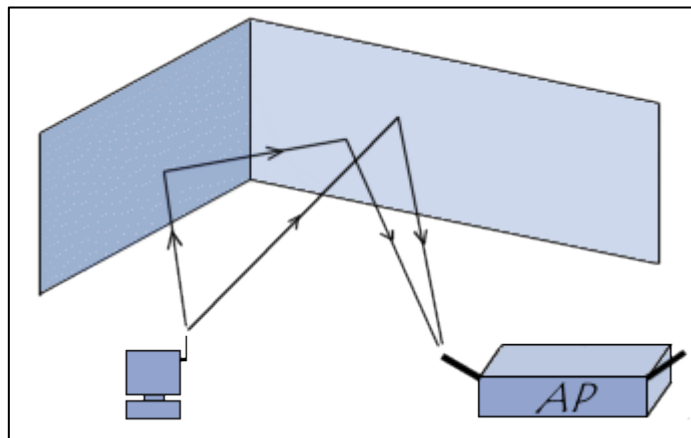


Figura N° 6.3: Propagación por multirutas
Fuente: <http://es.kioskea.net/contents/wireless/wlpropa.php3>

6.6.5 PROPIEDADES DE LOS MEDIOS

El debilitamiento de la señal se debe en gran parte a las propiedades del medio que atraviesa la onda, la siguiente tabla muestra los niveles de atenuación para los diferentes materiales que pueden ser el obstáculo de la onda en un radioenlace:

Materiales	Grado de atenuación	Ejemplos
Aire	Ninguno	Aire libre, patio interno
Madera	Bajo	Puerta, piso
Plástico	Bajo	Medianera
Vidrio	Bajo	Ventanas sin teñir
Vidrio teñido	Medio	Ventanas teñidas
Agua	Medio	Acuario, fuente
Seres vivientes	Medio	Multitud, animales, personas o plantas
Ladrillos	Medio	Paredes
Yeso	Medio	Medianeras
Cerámica	Alto	Tejas

Papel	Alto	Bobinas de papel
Concreto	Alto	Muros de carga, pisos columnas
Vidrio a prueba de balas	Alto	Ventanas a prueba de balas
Metal	Muy alto	Concreto reforzado, espejos, armarios metálicos, cabina de ascensor

Tabla N° 6.1: Propiedades de los medios
Elaborado por: Eduardo Calo

6.6.6 ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

Se denomina espectro electromagnético a la distribución energética del conjunto de ondas electromagnéticas, este a la vez es dividido en bandas, cada banda con sus características y diferencias, para evitar interferencias entre los usuarios se les asigna frecuencia específicas para cada uno de ellos dentro de las bandas, en las transmisiones inalámbricas se utiliza un rango de frecuencias que va desde los 30KHz hasta cientos de GHz ha esto se lo conoce como espectro electromagnético.

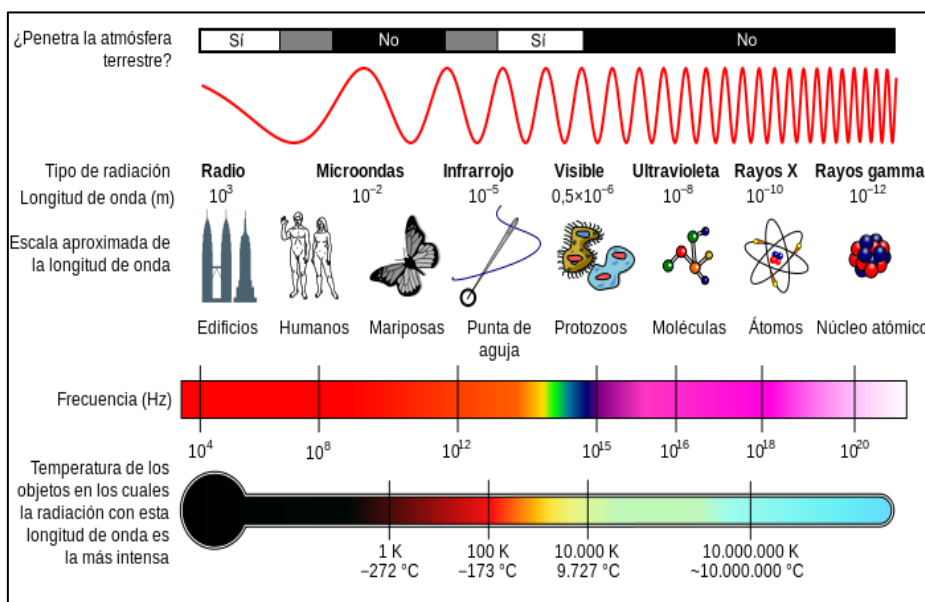


Figura N° 6.4: Espectro Electromagnético

Fuente: http://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:EM_Spectrum

Frecuencias	Designación de la banda	Servicios típicos
3 – 30 KHz	VLF (Very Low Frequency)	Navegación, sonar
30 – 300 KHz	LF (Low Frequency)	Radio guía, ayudas a la navegación
0,3 – 3 MHz	MF (Medium Frequency)	Radiodifusión AM, servicios marítimos
3 – 30 MHz	HF (High Frequency)	Telefonía, telégrafo, banda ciudadana, comunicaciones mar, tierra, aire
30 – 300 MHz	VHF (Very High Frequency)	Televisión, radiodifusión FM, control de tráfico aéreo, policía, ayudas a la navegación
0,3 – 3 GHz	UHF (Ultra High Frequency)	Televisión, comunicaciones por satélite, hornos domésticos, radares de vigilancia
3 – 30 GHz	SHF (Super High Frequency)	Radares embarcados, de policía de aeropuertos, radioenlaces, comunicaciones por satélite, CATV
30 – 300 GHz	EHF (Extreme High Frequency)	Radar, localización de misiles
0,3 – 3 THz	Luz infrarroja	

Tabla N^o 6.2: Frecuencias del Espectro Electromagnético
Elaborado por: Eduardo Calo

6.6.7 PERFIL DEL TERRENO

Una de las aplicaciones más importantes de la nivelación es la obtención de perfiles del terreno, un perfil de terreno es una sección vertical obtenida por la intersección de la superficie topográfica con un plano vertical que pasa por una alineación determinada, donde se puede ver claramente las irregularidades del terreno donde se va a trabajar.

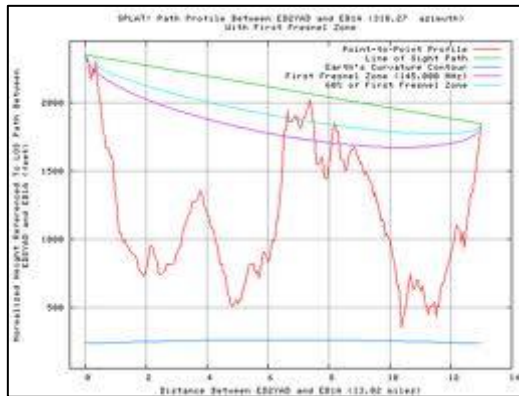


Figura Nª 6.5: Perfil del Terreno

Fuente: <http://www.mipaginapersonal.movistar.es/web3/ea3du/2010/07-08/splat.html>

6.6.8 ZONA DE FRESNEL

Se denominan zonas de Fresnel al volumen de espacio entre el emisor de una onda electromagnética y un receptor de modo que el desfase de las ondas en dicho volumen no supere los 180 grados, en el enlace puede haber casos de que exista interferencia por medio de obstáculos en esta zona, la obstrucción máxima permisible para considerar que no hay obstrucción es el 40% de la primera zona de Fresnel, la obstrucción máxima recomendada es del 20%

Para establecer las Zonas de Fresnel, primero debemos determinar la línea de vista entre los puntos a enlazar que viene a ser la línea recta que une los focos de las antenas transmisora y receptora.

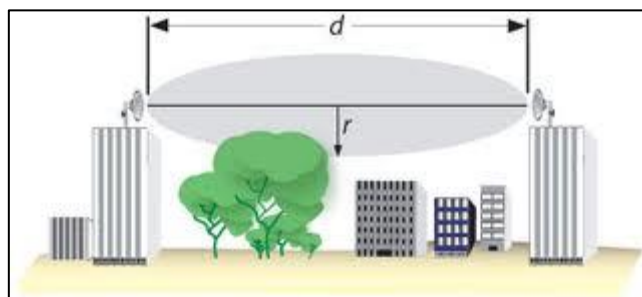


Figura Nª 6.6: Zona de Fresnel

Fuente: <http://asterion.almadark.com/2008/11/30/las-zonas-fresnel-y-el-alcance-de-los-equipos-de-radio-frecuencia/>

6.6.9 ATENUACIÓN

Se denomina atenuación de una señal, a la pérdida de potencia sufrida por esta señal al ser transportada por cualquier medio de transmisión. En los radioenlaces existen algunos tipos de atenuación que para el diseño de los mismos deben ser tomados muy en cuenta porque la incidencia de los parámetros de atenuación dependerá significativamente en el funcionamiento de este sistema.

6.6.9.1 Atenuación y dispersión por lluvia

Aunque la atenuación causada por la lluvia puede despreciarse para frecuencias por debajo de los 5GHz, esta debe incluirse en los cálculos de diseño a frecuencias superiores donde se debe considerar su importancia.

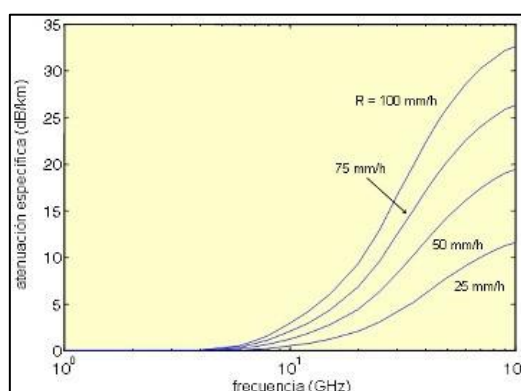


Figura N^o 6.7: Atenuación y dispersión por lluvia
Fuente: <http://es.kioskea.net/contents/wireless/wlpropa.php3>

6.6.10 ANTENA

La antena es un sistema conductor metálico capaz de radiar y recibir ondas electromagnéticas del espacio, es decir es la interfaz de transmisión de las ondas, para viajar por el espacio esas señales eléctricas deben acoplarse primero al mismo espacio, esta es la función de la antena: adaptar campos electromagnéticos entre distintos medios de conducción, por esta razón definimos a una antena, como un dispositivo encargado de

convertir ondas electromagnéticas conducidas por una línea de transmisión o guía de ondas.

Según la aplicación de la antena, el tamaño y tipo de la misma estará relacionado con la banda de frecuencia que se requiera captar o transmitir.

6.6.10.1 Funcionamiento de la antena

La transferencia de energía entre emisor y receptor debe realizarse con a mayor eficiencia posible, de modo que debe buscarse el acoplamiento optimo entre las impedancias de los diversos elementos del sistema, si no se lo realiza de este manera una importante parte de la energía transmitida o recibida serán reflejadas en la línea de transmisión esto da lugar a que se genere ondas estacionarias que no contribuyen a la energía útil y que a demás son causantes de distorsiones en la señal transportada por la onda electromagnética.

6.6.10.2 Parámetros de una antena

Los parámetros de una antena son susceptibles para su medición. Permiten, desde el punto de vista de sistemas, tratar la antena como un dipolo. Se definen parámetros de tipo circuital y de tipo direccional. La mayoría de estos parámetros se definen en transmisión, pero son válidos también en recepción.

Los principales parámetros de las antenas son:

- Directividad y Ganancia
- Diagrama de radiación o patrón de radiación
- Ancho del haz
- Impedancia de entrada
- Eficiencia de la antena
- Polarización
- Campos de Inducción de Radiación
- Longitud eléctrica y longitud física

- Ancho de Banda
- Intensidad de Campo

6.6.10.3 Directividad y Ganancia

La directividad es la propiedad que tiene una antena de transmitir o recibir la energía irradiada en una dirección particular. Para un enlace inalámbrico que utiliza antenas fijas en ambos extremos, se puede utilizar esta directividad para concentrar la radiación en la dirección deseada.

En cambio, para una estación móvil y otra fija o ambas móviles, donde no se puede predecir donde va a estar una de ellas, la antena deberá radiar en todas las direcciones del plano horizontal y para ello se utiliza una antena omnidireccional.

La ganancia es una relación o cociente entre dos magnitudes físicas iguales (energías, potencias, tensiones, etc.), es decir un número adimensional que puede ser mayor, menor o igual a la unidad, la ganancia de una antena se expresa tomando como referencia la energía radiada de una antena estándar. Las dos referencias más comunes son la antena isotrópica y la antena dipolo resonante de media longitud de onda.

La antena isotrópica irradia en todas las direcciones con la misma intensidad, esta antena no existe, pero sirve como patrón técnico sencillo con el que se comparan las antenas reales ya que cualquier antena real va a irradiar más energía en algunas direcciones que en otras.

6.6.10.4 Antena isotrópica

Se define como una antena hipotética puntual en el espacio libre que irradia energía de manera uniforme en todas las direcciones, el flujo de energía radiada por unidad de tiempo y de área conocida como Vector de Poynting o Densidad de potencia [W/m^2], esta dado por:

$$\bar{P} = \bar{E} \times \bar{H}$$

Donde:

E: Es la intensidad del vector campo eléctrico [V/m]

H: Es la intensidad del vector campo magnético [A/m] y solo tiene componente radial para una fuente puntual.

E es la intensidad del vector campo eléctrico [V/m] y H la intensidad del vector campo magnético [A/m] y solo tiene componente radial para una fuente puntual. La potencia aplicada por dicha antena se repartirá uniformemente en el área de una esfera, y la densidad de potencia para el radiador isotrópico, a una distancia d será:

$$P = \frac{Pt}{4\pi d^2}$$

Donde:

P= Densidad de potencia [watts/m²]

Pt= Potencia en los nominales de la antena

El denominador es la superficie de la esfera [m²]

Las antenas reales no crean energía dado que la potencia total irradiada es la misma que la de una antena isotrópica, la ganancia de una antena en una dirección dada es la cantidad de energía radiada en esa dirección comparada con la energía que podría radiar una antena isotrópica en la misma dirección esto es alimentada con la misma energía de una fuente.

6.6.10.5 Ganancia directiva y Ganancia de potencia

Los dos términos se refieren a la capacidad de una antena para concentrar la energía en cierta dirección, si se suministra la misma potencia a una antena cualquiera y también a una antena isotrópica, la Ganancia Directiva D (o directividad) de la primera antena, se obtiene mediante la siguiente relación:

$$D = \frac{\text{Densidad de potencia en la dirección de máxima radiación (lobulo principal)}}{\text{Densidad de Potencia que existiría con la antena isotrópica}}$$

Ganancia de Potencia: Se define como la relación entre la potencia radiada que debe emitir un radiador isotrópico para obtener una intensidad de campo en cierto punto, y la potencia eléctrica que se debe suministrar a la antena directiva, para obtener la misma intensidad de campo

En algunos casos se dice que estas dos ganancias son prácticamente iguales en antenas VHF y UHF, pero se debe tener cuidado de no manejarlas en forma indistinta, la ganancia se expresa en decibelios si nos referimos a potencias

$$G_{dB(ISO)} = 10 \cdot \log_{10} \frac{P_A}{P_{ISO}} [dBi]$$

6.6.10.6 Diagramas de Radiación

El diagrama de radiación o patrón de radiación es una grafica de la potencia de la señal transmitida en función del ángulo espacial, en ellos podemos apreciar la ubicación de los lóbulos laterales y traseros, los puntos en los cuales no se irradia potencia (NULOS) y adicionalmente los puntos de media potencia.

Los diseñadores de antenas se esmeran por reducir al mínimo los lóbulos secundarios, laterales y traseros ya que generalmente son perjudiciales, esto se logra mediante la modificación de la geometría de la antena. Desde el punto de vista formal, el campo electromagnético producido por una antena a gran distancia corresponde a la transformada de Fourier en dos dimensiones de la distribución de cargas eléctricas en la antena.

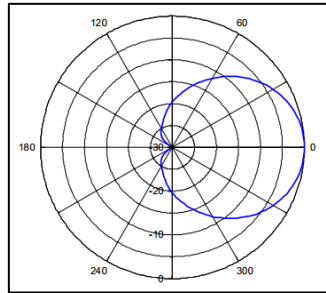


Figura N^o 6.8: Ejemplo de diagrama de radiación polar que representa la energía radiada alrededor de una antena para un valor máximo y mínimo y el ancho del haz de 60° para mitad de potencia -3dB.

Fuente: http://www.edutecne.utn.edu.ar/wlan_frt/antenas.pdf

6.6.10.7 Impedancia de entrada

La impedancia de entrada es el cociente entre el voltaje aplicado a los terminales de entrada de la antena y la corriente resultante, en general tiene una componente resistiva y una reactiva pero si el punto de alimentación de la antena esta en un máximo de corriente, la componente reactiva resulta despreciable, por tanto la impedancia de entrada es igual a la suma de la resistencia de radiación mas la resistencia de perdida, si la impedancia no tiene una parte reactiva a una frecuencia determinada se dice que es una antena resonante.

Resistencia de radiación: La resistencia de radiación es un valor asignado a una resistencia ficticia cuyo valor es el que tendría una resistencia que disipara la misma potencia eléctrica entregada por la antena con la misma potencia radiada por la antena.

6.6.10.8 Polarización

Una onda electromagnética esta constituida por: campos eléctricos y campos magnéticos, estos tiene una relación importante el uno con el otro los cuales se propagan en el espacio, la dirección del campo eléctrico corresponde de acuerdo a la polarización de la onda, la polarización de una antena corresponde a la dirección del campo eléctrico emitido por la antena.

Esta polarización puede ser: Vertical y Horizontal

a) Polarización Vertical

Si el campo eléctrico permanece en la dirección vertical durante toda su trayectoria de su onda, decimos que su polarización es vertical, en lo que respecta a un dipolo el movimiento de los electrones dentro del alambre responde al campo eléctrico y por lo tanto se lo define como polarización, en esta polarización se ve menos afectada por las reflexiones en el camino de transmisión.

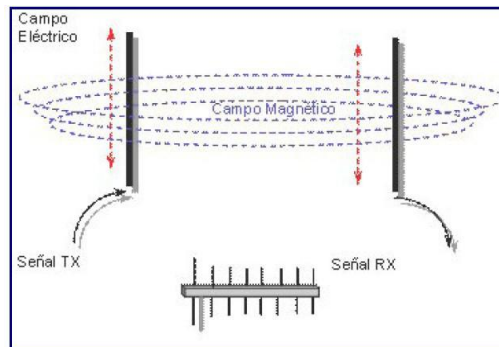


Figura N° 6.9: Polarización Vertical

Fuente: <http://es.kioskea.net/contents/wireless/wlpropa.php3>

b) Polarización Horizontal

En este tipo de polarización las reflexiones causan variaciones en la intensidad de la señal recibida, las antenas horizontales tienen menos probabilidad de captar interferencias generadas por el hombre que las normalmente polarizadas verticalmente.

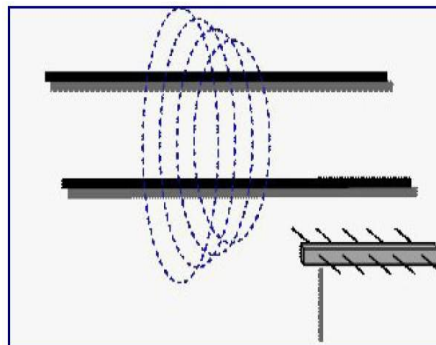


Figura N° 6.10: Polarización Horizontal

Fuente: <http://es.kioskea.net/contents/wireless/wlpropa.php3>

6.6.10.9 Ancho de banda de la antena

El ancho de banda de una antena es el rango de frecuencias en el cual la misma puede operar satisfactoriamente dentro de las normas técnicas vigentes a su aplicación, por ejemplo la gama de frecuencias para la cual la antena va a tener una razón de onda estacionaria.

6.6.10.10 Tipos de antenas

Una clasificación de las antenas puede basarse en función de:

Frecuencia y tamaño: Las antenas utilizadas para HF son diferentes de las antenas utilizadas para VHF, las cuales también son diferentes de las antenas para microondas. La longitud de onda es diferente para diferentes frecuencias, por lo tanto las antenas deben ser diferentes en tamaño para radiar señales a la correcta longitud de onda.

En este caso estamos particularmente interesados en las antenas que trabajan en el rango de las microondas, especialmente en las frecuencias de los 2,4 GHz y 5, GHz. A los 2400 MHz la longitud de onda es 12,5 cm, mientras que a los 5000 MHz es de 6 cm.

Directividad: Las antenas pueden ser omnidireccionales, sectoriales o directivas. Las antenas omnidireccionales irradian aproximadamente con la misma intensidad en todas las direcciones del plano horizontal, es decir en los 360°.

Los tipos más populares de antenas omnidireccionales son los dipolos y las de plano de tierra, las antenas sectoriales irradian principalmente en un área específica. El haz puede ser tan amplio como 180 grados, o tan angosto como 60 grados.

Las direccionales o directivas son antenas en las cuales el ancho del haz es mucho más angosto que en las antenas sectoriales. Tienen la ganancia más alta y por lo tanto se utilizan para enlaces a larga distancia.

Tipos de antenas directivas: las Yagi, las biquad, las de bocina, las helicoidales, las antenas patch, los platos parabólicos, y muchas otras.

Construcción física: Las antenas pueden construirse de muchas formas diferentes, como simples mallas, platos parabólicos, o tubulares.

6.7 MODELO OPERATIVO

6.7.1 Determinación de Requerimientos

Los requerimientos principales para el diseño del enlace inalámbrico son:

- El sistema debe ser apto para incrementar su capacidad y soportar los servicios que se tendrá a futuro sin necesidades de aumentar equipos o rediseñar el enlace.
- Los equipos que se utilice deben ser aptos para la tecnología y aplicaciones requeridas y otras que se tenga a futuro.
- Trabajar con una frecuencia de 5.8Ghz
- El diseño debe fundamentarse en un estudio topológico de los puntos a enlazarse.

6.7.2 Consideraciones previas

En la actualidad la Institución no dispone de ningún sistema adecuado que permita la comunicación entre la matriz y las sucursales, cada local funciona independientemente de las demás, siendo por el momento el teléfono y el correo electrónico el único modo de mantenerse en contacto; por tal motivo una deficiencia de la Distribuidora es el no tener centralizada la información como son las bases de datos y los estados de cuenta de los clientes

La Distribuidora de Libros NR dispone del servicio de Internet a través de la empresa CNT (Corporación Nacional de Telecomunicaciones).

6.7.3 Servicios a ofrecer

El sistema ha realizarse debe ser apto para acceder a los siguientes servicios:

- Acceso eficiente a las bases de datos concernientes a inventarios y estados de cuenta de los clientes de la distribuidora
- Transmisión de información rápida y segura

En lo que concierne al ancho de banda Ancho de Banda se debe tomar en cuanto a dichas aplicaciones a implementar y se hace referencia a la capacidad disponible en una ruta sin enlaces rotos, esta debe estar disponible para permitir el uso de varios servicios como datos, voz, video etc.

6.7.4 Etapas del diseño de un Radioenlace

El diseño de un radioenlace involucra los siguientes pasos básicos:

1. Determinar la ubicación exacta de los puntos del radioenlace es decir latitud y longitud que son los datos mas importantes a encontrar
2. Elección de un lugar estratégico para la instalación de la antena que conecte óptimamente los puntos a ser enlazados
3. Planteamiento del perfil del terreno
4. Calculo de perdidas y/o ganancias, y potencia del radio enlace, estudio de la trayectoria del mismo y si se presentan obstáculos en nuestra línea de vista
5. Tentativa posterior a la instalación del radio enlace, evaluando los equipos que se necesitan para el mismo y su funcionamiento

- **MATRIZ**

LATITUD	LONGITUD	ALTURA
1°14'42,94''S	78°37'49,59''W	2586m

Tabla N° 6.3: Datos de ubicación de la Matriz
Elaborada por: Eduardo Calo

- **SUCURSAL 1**

LATITUD	LONGITUD	ALTURA
1°14'49,45''S	78°38'49,45''W	2610m

Tabla N^º 6.4: Datos de ubicación de la Sucursal 1
Elaborada por: Eduardo Calo

- **SUCURSAL 2**

LATITUD	LONGITUD	ALTURA
1°15'40,93''S	78°38'28,68''W	2704m

Tabla N^º 6.5: Datos de ubicación de la Sucursal 2
Elaborada por: Eduardo Calo

- **CERRO LLANTANTOMA**

LATITUD	LONGITUD	ALTURA
1°9'56,40''S	78°37'53,9''W	3079m

Tabla N^º 6.6: Datos de ubicación del Cerro Llantantoma
Elaborada por: Eduardo Calo

6.7.5 Frecuencia de trabajo

La frecuencia con la que se realizó el diseño es de 5.8GHz, que es una frecuencia libre, de esta manera se logra reducción de costos, en lo que concierne al arrendamiento de frecuencias que en el momento de hacerlo son de un costo muy elevado.

6.7.6 Perfiles topográficos

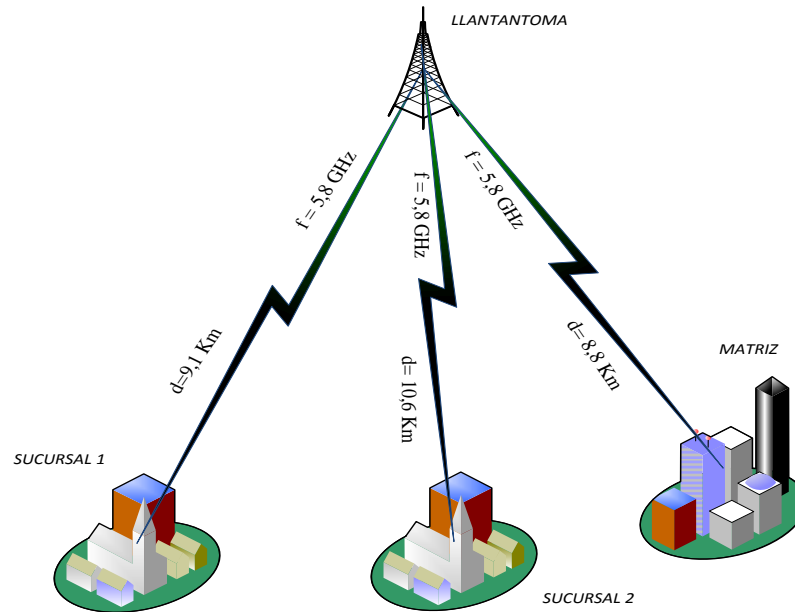


Figura N° 6.11: Diseño Físico del enlace
Elaborado por: Eduardo Calo

Tal como se muestra en la Figura N° 6.11 la matriz de la Distribuidora de Libros NR, está ubicada en el centro de la ciudad de Ambato, mientras que las sucursales se encuentran situadas la primera en el sector de Ficoa y la otra sucursal en el sector de la ciudadela España, el perfil topográfico entre la matriz y las sucursales no permite enlazarlas directamente, por ello para posibilitar el enlace es necesario utilizar como intermediario el cerro LLANTANTOMA.

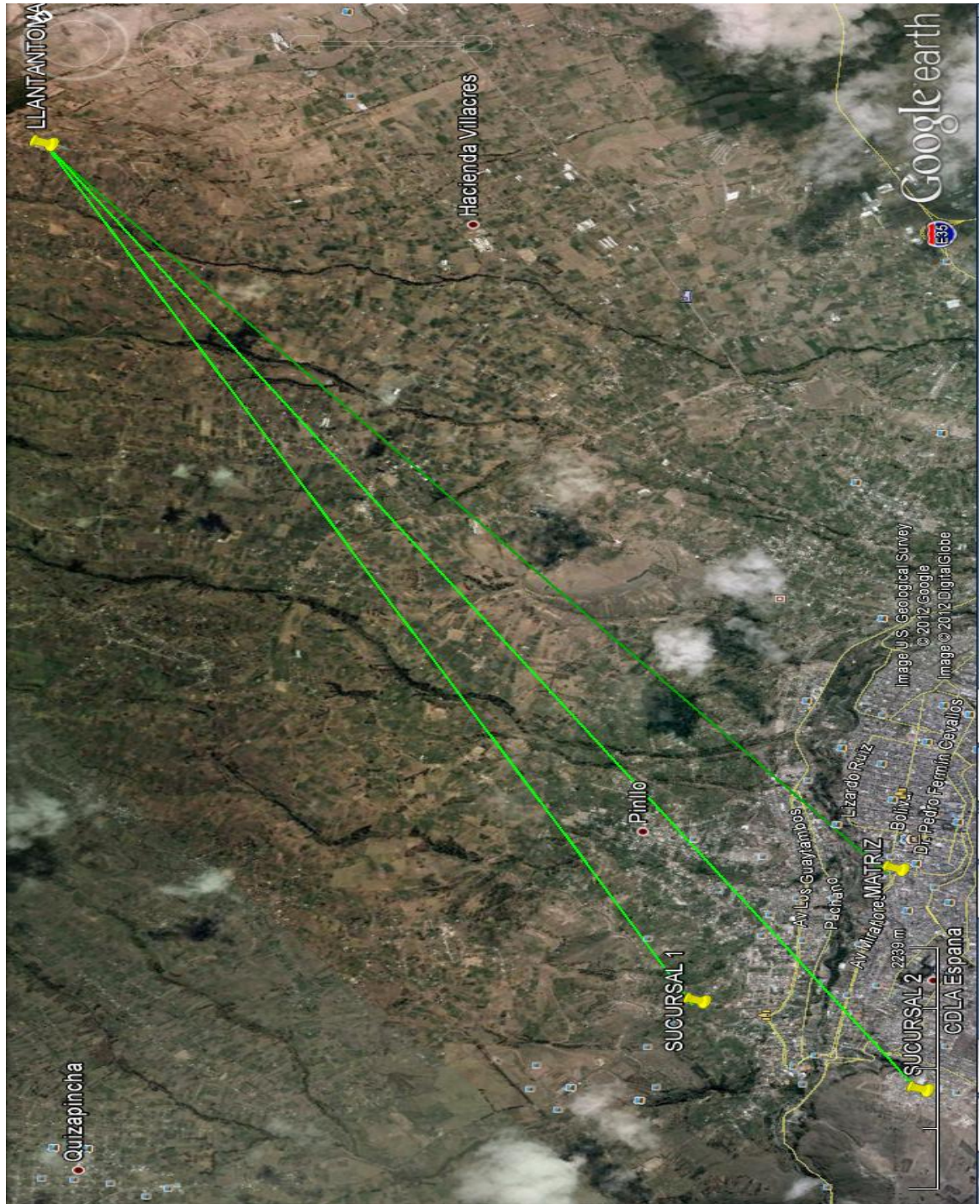


Figura Nª 6.12: Imagen de Puntos en Google Earth
Elaborado por: Eduardo Calo

6.7.7 Determinación de la longitud del enlace.

Las distancias de un punto hacia el otro fueron encontradas gracias a la herramienta LINKPlanner la misma que se obtiene tan solo con ingresar los datos correspondientes a latitud y longitud de los puntos a enlazar

- **MATRIZ – CERRO LLANTANTOMA = 8,8km**

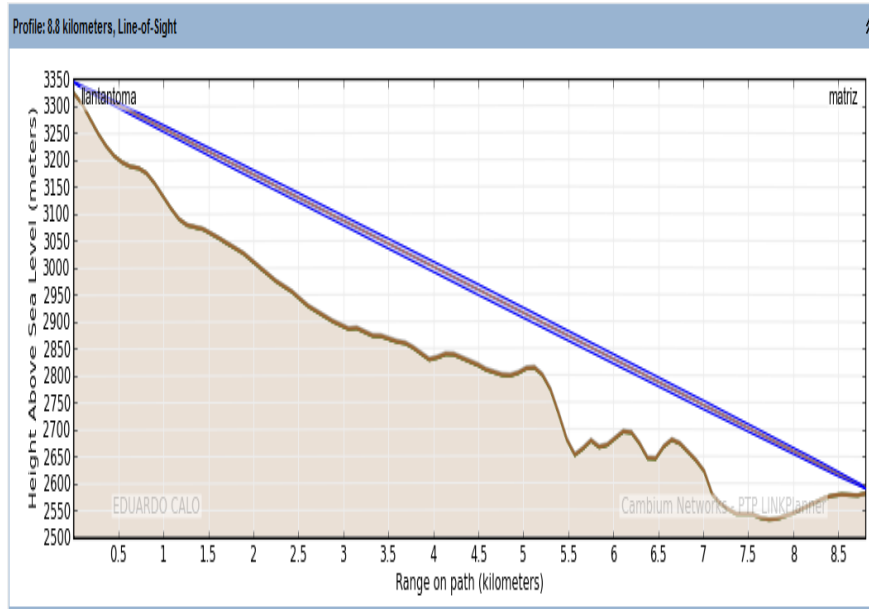


Figura N° 6.13: Longitud Matriz – Cerro Llantantoma
Elaborado por: Eduardo Calo

- **SUCURSAL 1 – CERRO LLANTANTOMA = 9,1 Km**

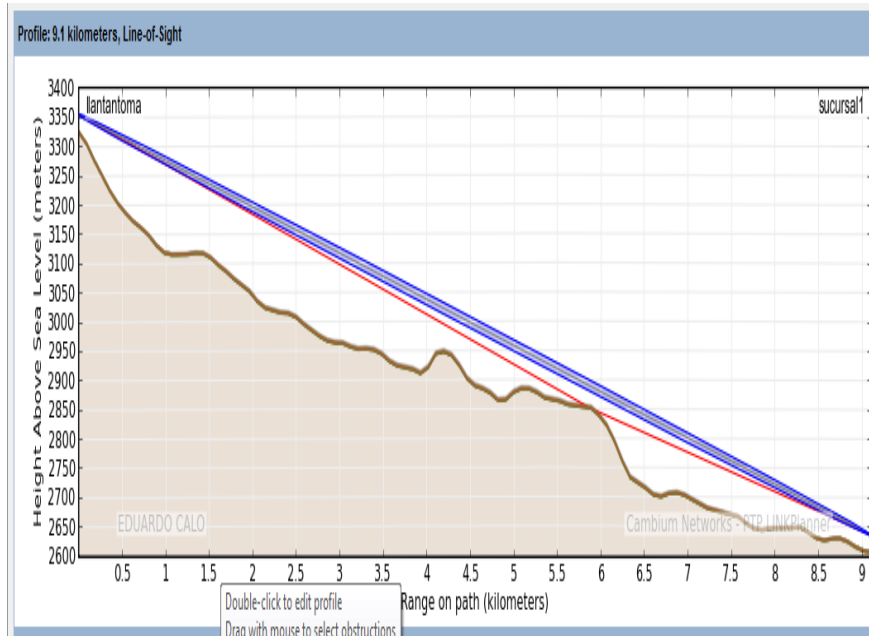


Figura N° 6.14: Longitud Sucursal 1 – Cerro Llantantoma
Elaborado por: Eduardo Calo

- SUCURSAL 2 – CERRO LLANTANTOMA = 10,6 Km

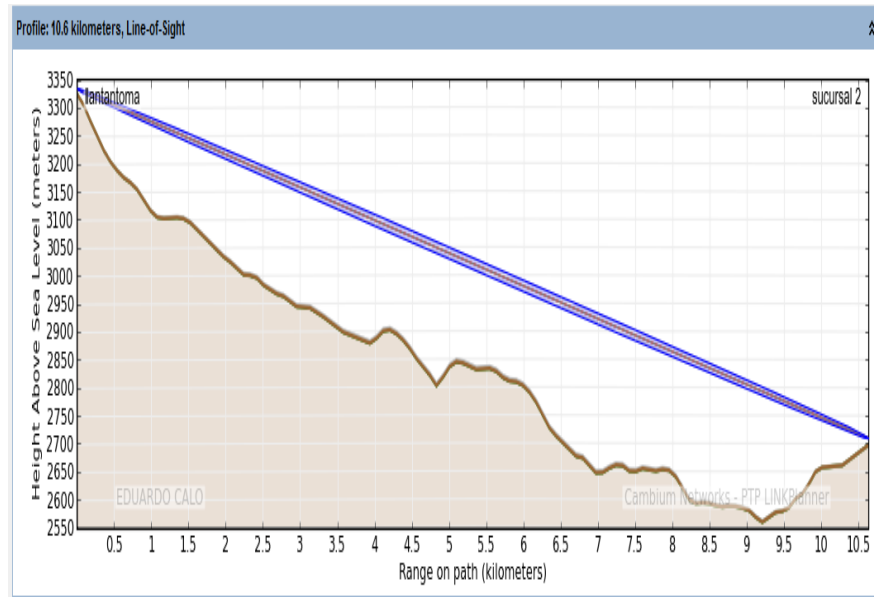


Figura N^o 6.15: Sucursal 2 – Cerro Llantantoma
Elaborado por: Eduardo Calo

6.7.8 ENLACE

Los enlaces se hacen básicamente entre puntos visibles, es decir, puntos elevados de la topografía.

6.7.8.1 Selección de equipos para el diseño del radioenlace

Por lo general el radio enlace en si es un conjunto de equipos eléctricos y electrónicos que sirven para la transmisión y recepción de información, es decir se realiza una interconexión entre los terminales de telecomunicaciones por medio de ondas electromagnéticas.

También se lo puede definir al radioenlace como sistemas de comunicación entre puntos fijos situados sobre la superficie terrestre, que llegan a proporcionar una capacidad de información, con características de calidad y disponibilidad determinadas.

Un radio enlace esta compuesto por equipos de transmisión, equipos de recepción y el medio de propagación en este caso que vendría a ser el

canal aéreo entre las terminales de recepción y transmisión. Los equipos o componentes de un radioenlace punto a punto son los siguientes:

- Punto de acceso y Antena del tipo que se requiera
- Cable para conexión exterior.
- Cable pigtail.
- Router board
- Tarjeta Mini PCI
- Gabinete para Router Board
- Inyector POE.
- Protector de sobretensión.

Los equipos anteriormente mencionados deben ser compatibles uno del otro y deben trabajar a una frecuencia de 5,8 GHz que es la frecuencia con la que se va a realizar este radioenlace, tenemos que seleccionar varios equipos para poder comparar uno del otro y verificar cual de ellos es el que nos va a brindar las mejores características para alcanzar nuestros requerimientos.

Para seleccionar los equipos a utilizar, se ha realizado un análisis técnico y de costos según los catálogos obtenidos de las direcciones electrónicas de las empresas que proveen equipos de comunicación inalámbrica, de los cuales se ha seleccionado la mejor alternativa.

ANTENAS			
PROVEEDOR	Ubiquiti	Ubiquiti	Hyperlink
MODELO	Antena Plato	Antena Rejilla	Antena Rejilla
FRECUENCIA	5GHz	5475-5825(MHz)	5725-5850(MHz)
GANANCIA	30 dBi	27 dBi	27 dBi
CONECTOR	N-Hembra	N-Hembra	N-Hembra
PRECIO	\$ 700	\$ 180	\$ 95

Tabla N^o 6.7: Marcas de Antenas
Elaborado por: Eduardo Calo

ROUTERBOARDS			
PROVEEDOR	Mikrotik	Mikrotik	Mikrotik
MODELO	RB433GL	RB435G	RB411UAHL
CPU	Atheros AR7161 680MHz	Atheros AR7161 680MHz	Atheros AR7161 680MHz.
miniPCI	Tres ranuras miniPCI Tipo IIIA/IIIB	Cinco ranuras miniPCI Tipo IIIA/IIIB	Una ranura, MiniPCI Tipo IIIA / IIIB.
RAM	128 MB de memoria DDR SDRAM	256 MB de memoria DDR SDRAM	64 MB de memoria DDR SDRAM
Sistema Operativo	RouterOS - Level 5	RouterOS, Level 5	RouterOS, Level4
PRECIO	\$ 125	\$ 189	\$ 79

Tabla N^o 6.8: Marcas de Routerboard
Elaborado por: Eduardo Calo

Tarjetas MiniPCI		
PROVEEDOR	Mikrotik	Ubiquiti
MODELO	R52Hn	XtremeRange
FECUENCIA	Banda de 2GHz y 5GHz.	5 GHz.
POTENCIA DE SALIDA	25 dBm @ a/g/n band	24dBm, +/-1.5Db
TECNICAS DE MODULACION	OFDM: BPSK, QPSK, 16 QAM, 64QAM DSSS: DBPSK, DQPSK, CCK	-----
INTERFAZ	MiniPCI Tipo IIIA	32-bit mini-PCI Tipo IIIA
PRECIO	\$ 80	\$ 50

Tabla N^o 6.9: Marcas de Tarjetas Mini PCI
Elaborado por: Eduardo Calo

Después de haber revisado las características, investigado los precios se selecciono los equipos que mas se acoplen a esta investigación y que nos brinden calidad y a la ves reducción de costos.

Cabe anotar que en la selección de la antena a utilizarse se puede tener dos opciones en el radioenlace.

La primera seria utilizar una antena sectorial ubicada en el Cerro que va a ser la repetidora la misma que para la ubicación de las sucursales las abastecería fácilmente.

La segunda opción que se tiene y la misma que esta dentro del diseño va a ser la localización de antenas tipo rejilla tanto en el cerro, la matriz y las sucursales, esto se lo realiza con el propósito de que si en algún momento llegue a existir una sucursal a una distancia considerable de la repetidora esto pueda ser mas fácil de implementar.

6.7.8.2 ANTENA HIPERLINK TIPO REJILLA (MODELO HG5827G)

Parámetros Generales

Esta antena seleccionada para el diseño de este radioenlace es perfecta para los enlaces punto a punto, una de las características la cual es de suma importancia es que se puede realizar los dos tipos de polarización con esta antena es decir la polarización horizontal y la polarización vertical, esta antena provee un grado de inclinación giratorio de 60 grados esto ayuda al momento de requerir un fácil alineamiento, brindándonos un alto rendimiento de funcionamiento en la conexión punto a punto.

Esta antena tiene un reflector de rejilla de aluminio fundido inoxidable para dar fortaleza y a la vez es ligera en su peso, las dos piezas del reflector de rejilla de la antena la hacen muy simple en el momento de ensamblarla y reducen significativamente los tiempos de instalación, también en la rejilla se tiene una capa de polvo ultravioleta para durabilidad, el diseño de las aberturas en la parte de la rejilla es construido para minimizar en lo posible

la carga que se tiene por la fuerza del viento dándole estabilidad. Como se dijo anteriormente una de la características primordiales de esta antena es que puede ser ajustada desde arriba hacia abajo con un ángulo de 0 grados a 60 grados



Figura N° 6.16: Antena Hyperlink
Elaborado por: Eduardo Calo

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Frecuencia	5725-5850 MHz.
Ganancia	27 dBi
Polarización	Horizontal o Vertical
Ancho de haz horizontal	6°
Ancho de haz vertical	9°
Frente a la Vuelta Ratio	25 Db
Impedancia	50 Ohm
Max. Energia de entrada	100 vatios
VSWR(razón de onda estacionaria)	<1,5 : 1 avg.
Peso	5,3 libras. (2,4Kg)
Dimensiones	15,7 x 23,6 pulgadas (400 x 600 mm)
Montaje	2 pulgadas (50,8 mm) de diámetro máximo de mástil.
Temperatura de funcionamiento	-40°C a 85°C (-40°F a 185°F)

Protección contra rayos	DC Corto
Conforme a RoHS (estándar de seguridad)	Si
Conector	N-Hembra
Velocidad del viento	100 a 120 (MPH)

Tabla N^o 6.10: Especificaciones técnicas de la antena
Elaborado por: Eduardo Calo

Esta antena tiene las condiciones necesarias y aptas para localizarla tanto en la matriz como en las sucursales y por ende en el cerro que se utiliza como referencia

6.7.8.3 ROUTERBOARD MIKROTIK RB433GL

Se ha elegido el routerboard RB433GL debido a que una de sus características más importantes es que tiene tres ranuras miniPCI, las cuales se necesitan dos para las tarjetas que van en la radio situada en el cerro Llantantoma también tiene tres puertos Gigabit Ethernet y un puerto USB para almacenamiento o un módem 3G.

Al tener tres puertos este equipo brinda un sinnúmero de opciones de configuración para muchos escenarios inalámbricos

Pertenece a una nueva gama de bajo costo, diseñada para usar en cajas de exterior de dispositivos de estaciones base para enlaces punto a punto



Figura N^o 6.17: ROUTERBOARD RB433GL.

Fuente: http://www.gtelecom.com.au/shop/index.php?main_page=products_all

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	
CPU	Atheros AR7161 680MHz
Memoria	128 MB DDR SDRAM
Boot Loader	RouterBoot
Almacenamiento de Datos.	Chips de memorias NAND
Puertos Ethernet	Tres puertos Ethernet 10/100/1000 Gigabit Mbits/s con Auto –MDI/X
miniPCI	Tres ranuras MiniPCI Tipo IIIA/IIIB
Puerto de expansión	Un puerto USB 2.0 con alimentación (5V 1A)
Extras	Interruptor de reajuste, beeper, monitor de voltaje.
LEDs	Power, actividad NAND, 5 leds de usuario
Opciones de energía	PoE: 8-28V DC en Ether1 (No 802.3af). Jack: 8-30V
Dimensiones	105 mm x 154 mm, Peso: 137g.
Consumo de energía	2W tablero solamente, disponible 14W para tarjetas Mini-PCI
Sistema operativo	Mikrotik RouterOS, Level 5 licencia

Tabla N° 6.11: Especificaciones técnicas del Routerboard
Elaborado por: Eduardo Calo

6.7.8.4 TARJETA MINIPCI MIKROTIK R52Hn.

Se ha elegido la tarjeta MINIPCI MIKROTIK R52Hn la cual cuenta con un adaptador de red 802.11 a/b/g/n que brinda un buen rendimiento en lo que se refiere a las bandas de 2-5 GHz, y soporta una velocidad de 300Mbps para datos físicos, y hasta 200Mbps de rendimiento para el usuario actual, tiene un transmisión de alta potencia que mejora los parámetros de funcionamiento del equipo en conjunto



Figura N^o 6.18: Tarjeta MiniPCI Mikrotic R52Hn
Elaborado por: Eduardo Calo

Especificaciones Técnicas.	
Estándar	Doble banda IEEE 802.11a/b/g/n
Potencia de salida	25 dBm @ a/g/n banda.
Frecuencia	Banda de 2GHz y 5 GHz
Conector de la antena	2 para MMCX
Interfaz	MiniPCI Tipo IIIA
Modulación	OFDM: BPSK, QPSK, 16 QAM, 64QAM DSSS: DBPSK, DQPSK, CCK
Velocidad de transmisión de datos	6Mbps, 9Mbps, 18Mbps, 24Mbps, 36Mbps, 48Mbps, 54Mbps
Temperatura de operación	-50° a +60° C
Máximo/Mínimo Consumo de energía	7W / 0,4W
Extras	Soporte para hasta 2x2 MIMO con multiplexación especial.
Protección de los Puertos de RF	± 10KV ESD (protección de descarga electrostática)

Tabla N^o 6.12: Especificaciones técnicas de la tarjeta MiniPCI
Elaborado por: Eduardo Calo

6.7.8.5 Pigtail MMCX a N Macho LMR 100.

Se ha elegido este tipo de pigtail debido a que sus características están acorde a las necesidades del proyecto, es fabricado con un alto rendimiento y una calidad de la serie 100 de cable coaxial, tiene excelentes características para conseguir una baja pérdida de señal, cada unidad esta totalmente para garantizar la mas alta calidad, tiene una longitud de 60cm, en lo que concierne a instalaciones al aire libre se aconseja proteger el conector de la lluvia y fríos extremos, para evitar este tipo de inconvenientes se sugiere utilizar cinta autovulcanizable con el objetivo de evitar la oxidación y corrosión del conector y por ende después tener problemas de pérdida de señal.



Figura N^o 6.19: Pigtail MMCX a N Macho LMR 100.
Elabora por: Eduardo Calo

6.7.8.6 Inyector POE (Power Over Ethernet).

El POE es una avanzada fuente de alimentación o potencia de inserción, o un convertidor de voltaje de corriente alterna a directa donde la fuente de alimentación es autoranging en la entrada y tiene una salida de tensión regulada, también posee un sistema de protección de sobrecarga y corto circuito además de un supresor de Ethernet incorporado.

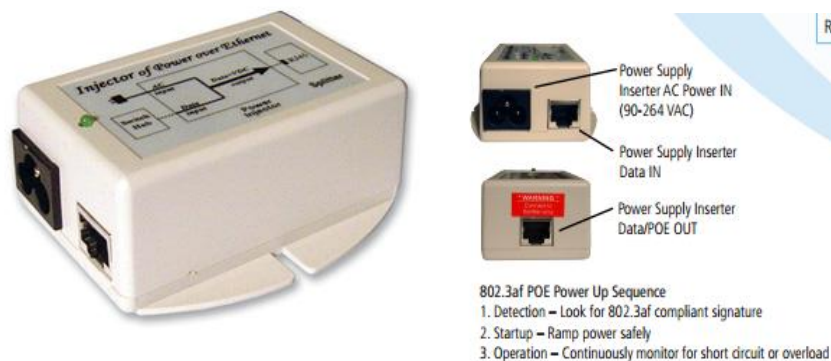


Figura N° 6.20: Inyector POE24.
 Fuente: <http://www.streakwave.com/Itemdesc.asp?ic=POE-24i>

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	
Salida de tensión	24 VDC a 0.8 A
Tensión de entrada	90–264VAC a 47–63Hz
Corriente de entrada	0.3A a 120VAC, 0.2A a 230VAC
Corrientes máximas	< 15A pico a 120 VAC, <30A pico a 230VAC
Eficiencia	70+ %
Frecuencia de conmutación	200 KHz
Temperatura de Operación	-10°C - +60°C
Temperatura de almacenamiento.	-20°C a +85°C
Humedad de funcionamiento.	5% a 90% sin condensación.
Dimensiones(L x W x H)	(83 x 76 x 38) mm
Peso	5,2 onzas (147 g)
Datos IN / POE	Conector RJ45 blindados
Protección de voltaje residual	11V datos, 77.5V Energía

Máxima descarga	1200A (8/20uS) Energía
Pico de corriente	36A (10/1000uS) Datos
Capacitancia	<5pf datos
Tiempo de respuesta	< 1ns

Tabla N° 6.13: Especificaciones técnicas del POE24
Elaborado por: Eduardo Calo

6.7.8.7 Caja de aluminio alta calidad - marca Pacific Wireless

Se selecciono este tipo de caja ya que la misma es diseñada y tiene compatibilidad con el uso de equipos MIKROTIK de la serie 433, como se observo anteriormente esta marca y serie de equipos en este caso es la misma que utilizamos en la selección del routerboard.

Están diseñados para durar un muy largo tiempo en ambientes al aire libre, posee una capa de pintura en polvo de aluminio que ofrece mucha resistencia a la corrosión, la característica mas sobresaliente es la inclusión de 4 agujeros de entrada que permiten diferentes de conectores sin la necesidad de perforar.

Las entradas están dispuestas de la siguiente manera:

- 1 agujero para puerto serie.
- 1 agujero para Fuente de alimentación.
- 3 agujeros para puertos ethernet.
- 3 agujeros para conectores N hembra Bulkhead o antenas swivel.
- 1 agujero para 2 conectores USB.



Figura N° 6.21: Caja de aluminio para la radio

Fuente: <http://www.aire.ec/Antenas-Cables-Accesorios/Caja-de-aluminio-alta-calidad-p47.html>

6.7.9 SIMULACIÓN DEL RADIOENLACE

Con el propósito de graficar y obtener los resultados exactos del estudio del radioenlace, se utiliza un software de simulación de enlaces para de esta manera obtener los gráficos y datos del sistema propuesto.

Para sustentar las graficas de este radioenlace tenemos varios programas que se podría utilizar pero en nuestro caso utilizamos el software LINKPlanner.

LINKPlanner es una aplicación que proporciona datos e imágenes del enlace, de manera óptima y eficiente, que ayuda a predecir donde y como los equipos trabajaran de mejor manera para los enlaces de punto a punto inalámbrico están diseñados para operar en entornos de:

- NLOS (no línea de vista)
- LoS (Linea de visión directa)

PTP LINKPlanner utiliza ruta y datos del perfil para predecir los tipos de datos y fiabilidad en cada enlace, mediante el ajuste de la antena y las coordenadas de cada punto a enlazar.

6.7.9.1 Pasos:

- Se crea una hoja en Excel con los puntos necesarios del enlace cada uno con su respectiva latitud, longitud, y la altura a la cual se quiera colocar la antena que puede variar según el requerimiento.

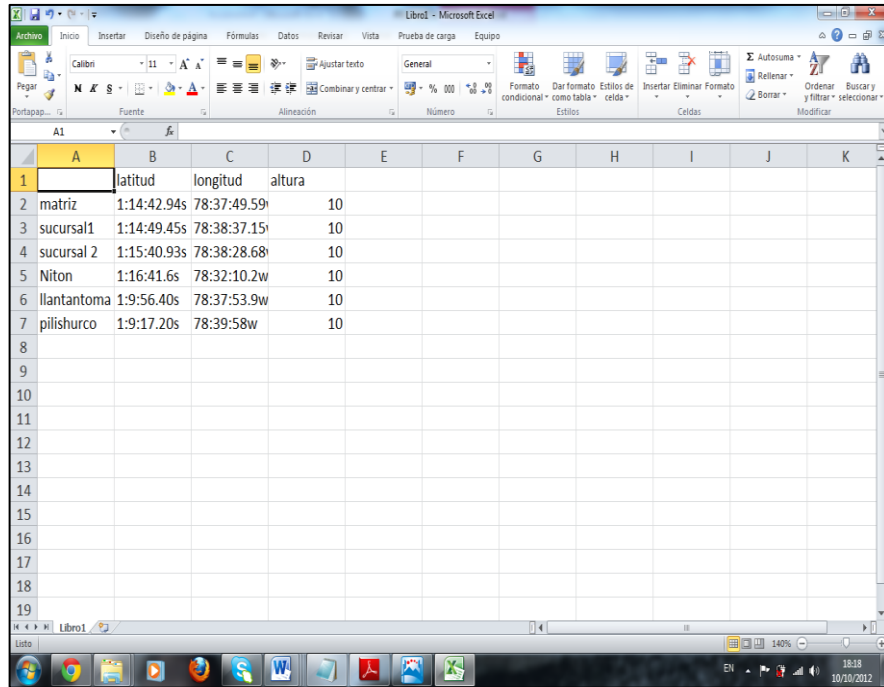


Figura Nª 6.22: Creación en Excel de los puntos de radioenlace
Elaborado por: Eduardo Calo

- Como se puede observar los valores tanto en latitud como en longitud deben estar separados por “:”

	A	B	C	D
1		latitud	longitud	altura
2	matriz	1:14:42.94s	78:37:49.59w	10
3	sucursal1	1:14:49.45s	78:38:37.15w	10
4	sucursal 2	1:15:40.93s	78:38:28.68w	10
5	Niton	1:16:41.6s	78:32:10.2w	10
6	llantantoma	1:9:56.40s	78:37:53.9w	10
7	pilishurco	1:9:17.20s	78:39:58w	10

Figura Nª 6.23: Formato de ingreso de datos
Elaborado por: Eduardo Calo

- Se debe tener mucho cuidado al momento de guardar este archivo el mismo tendrá que ser guardado con la extensión “.CSV(delimitado por comas)”.

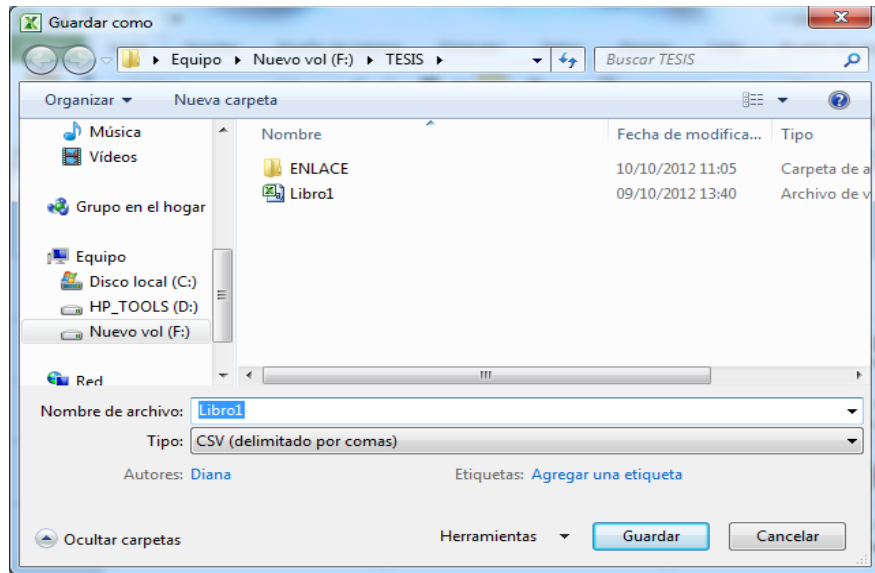


Figura Nª 6.24: Guardar archivo Excel con extensión CSV
Elaborado por: Eduardo Calo

- Abrir el software LINKPlanner

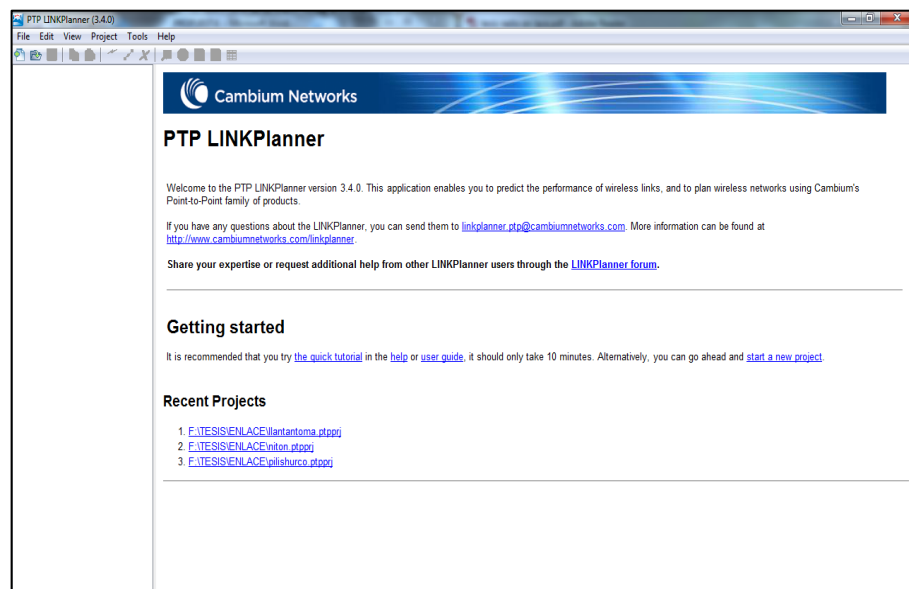


Figura Nª 6.25: Abrir LINKPlanner
Elaborado por: Eduardo Calo

- Se accede a la parte superior y se da clic en Tools seguidamente se presiona Options y aparece esta ventana.

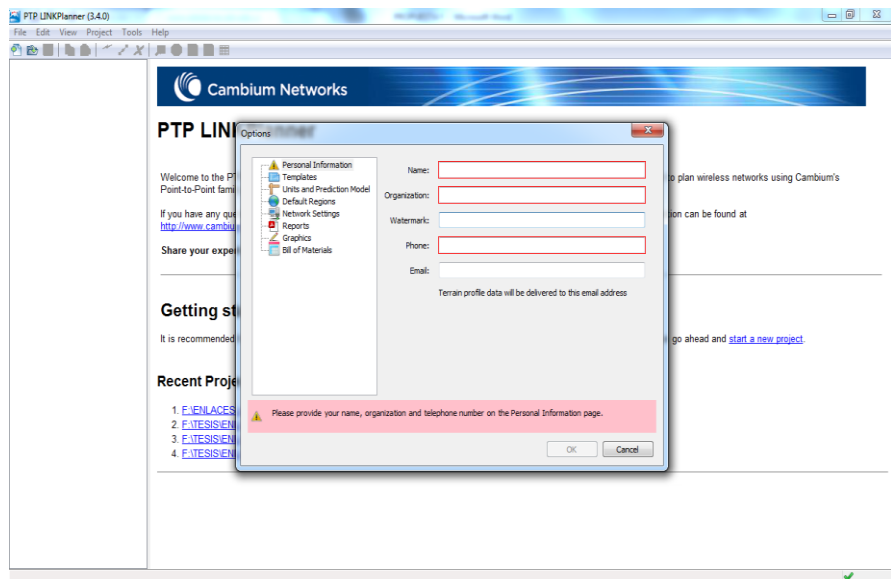


Figura Nª 6.26: Datos del Proyecto
Elaborado por: Eduardo Calo

- En esta ventana se solicita ingresar datos personal como es nombre, organización, teléfono y lo mas importante el mail a donde va a llegar toda la información del proyecto entonces es necesario tener mucho cuidado en ingresar correctamente este dato

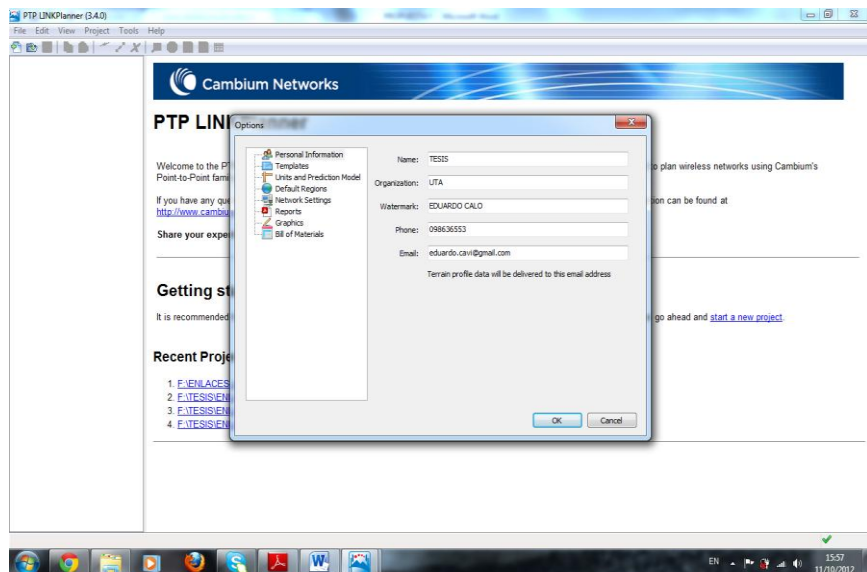


Figura Nª 6.27: Ingreso de datos del Proyecto
Elaborado por: Eduardo Calo

- Ahora se da clic en File y se abre la pestaña Import después se selecciona Sites from CSV.

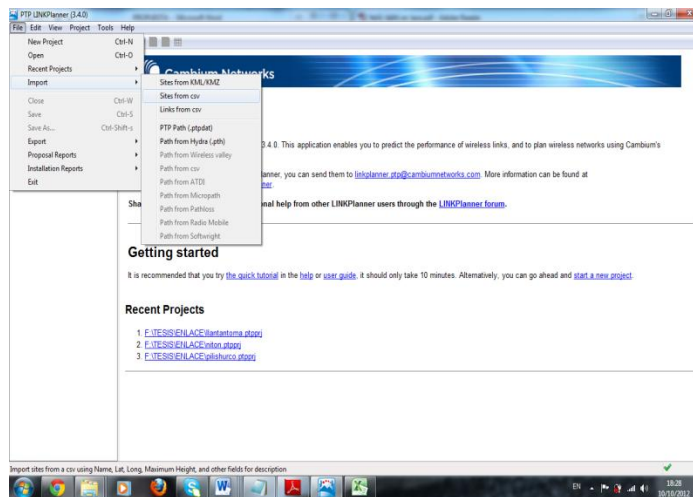


Figura Nª 6.28: Importación de los puntos del enlace a LINKPlaner
Elaborado por: Eduardo Calo

- Ahora se busca en donde esta localizado el archivo de Excel con los puntos a enlazar y se da clic en abrir

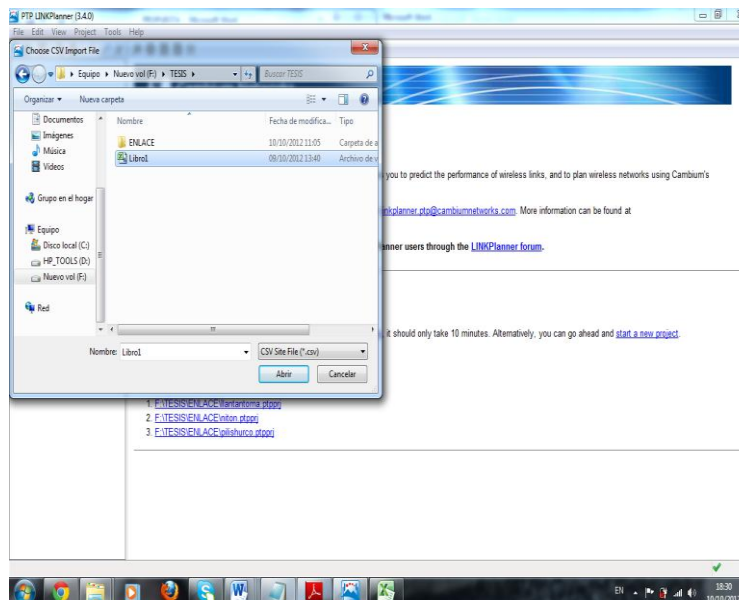


Figura Nª 6.29: Búsqueda de archivo extensión CSV
Elaborado por: Eduardo Calo

- Se acaba de extraer los datos al software LINKPlanner y se presiona Next.

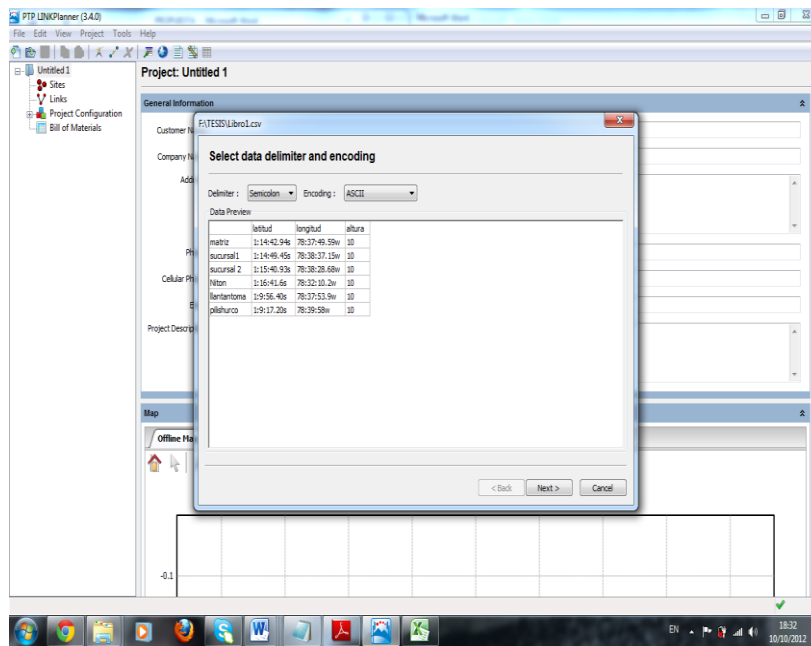


Figura Nª 6.30: Puntos extraídos a LINKPlanner
Elaborado por: Eduardo Calo

- Aquí aparece una ventana con la tabla de los datos que se ha exportado y se selecciona next nuevamente

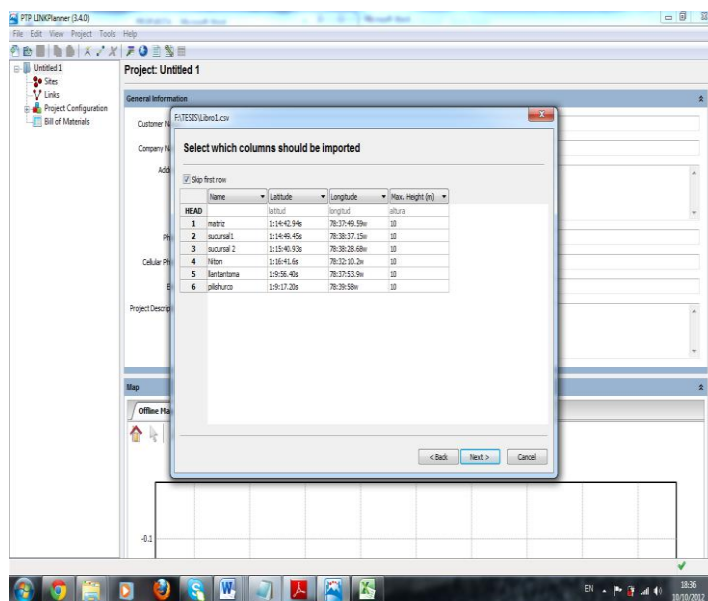


Figura Nª 6.31: Visualización de datos de puntos en LINKPlanner
Elaborado por: Eduardo Calo

- A continuación ya se tiene la grafica de la localización de los puntos a enlazar y se da clic en finish

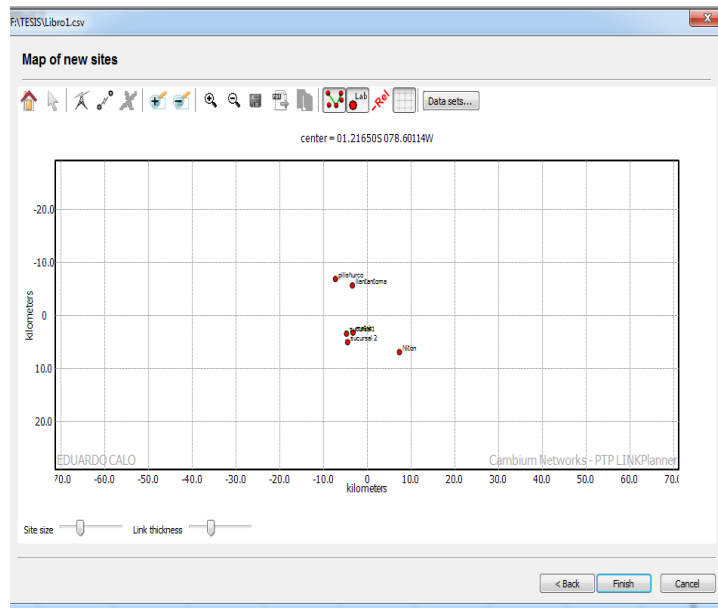


Figura Nª 6.32: Puntos localizados en LINKPlanner
Elaborado por: Eduardo Calo

- Hasta el momento se ha localizado los puntos del enlace en el mapa de LINKPlanner a continuación vamos a enlazar dichos puntos de la forma en que necesitemos realizar el radioenlace de la siguiente manera:

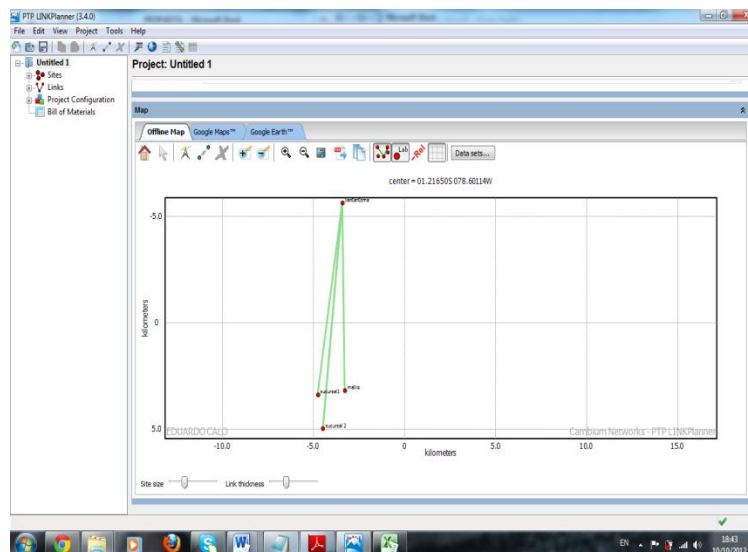


Figura Nª 6.33: Enlaces de punto a punto
Elaborado por: Eduardo Calo

- Después de haber realizado estos enlaces se da clic en Project y seguidamente clic en Get profiles y en la ventana que aparece a continuación presionamos OK

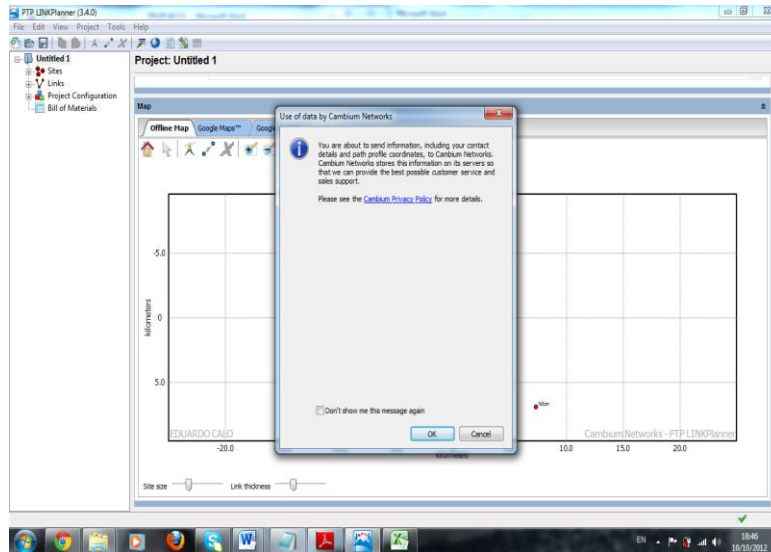


Figura Nª 6.34: Obtención de perfiles del radioenlace
Elaborado por: Eduardo Calo

- En la ventana que aparece a continuación se tiene la opción de seleccionar los perfiles de los enlaces que se necesite obtener en este caso se ha seleccionado todas las opciones que se ha realizado y se presiona OK.

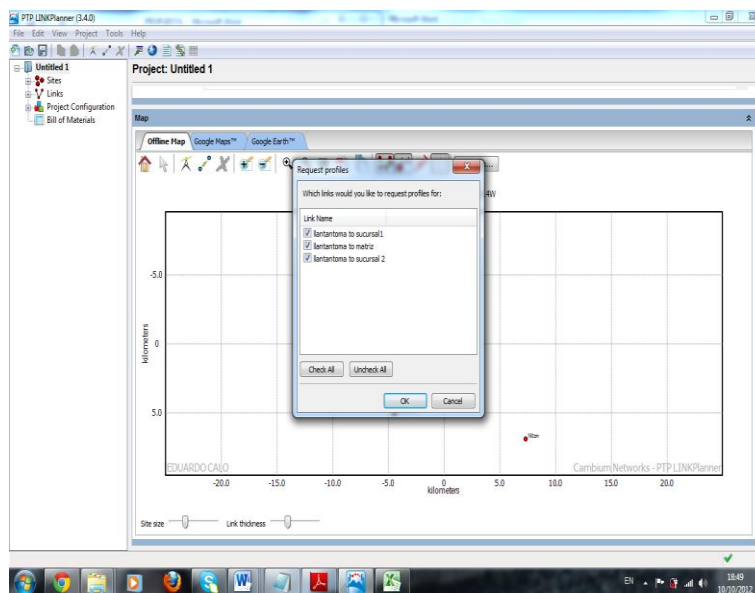


Figura Nª 6.35: Selección de Perfiles requeridos
Elaborado por: Eduardo Calo

- A continuación se presenta una ventana con el status de la solicitud de los perfiles que se requiere obtener

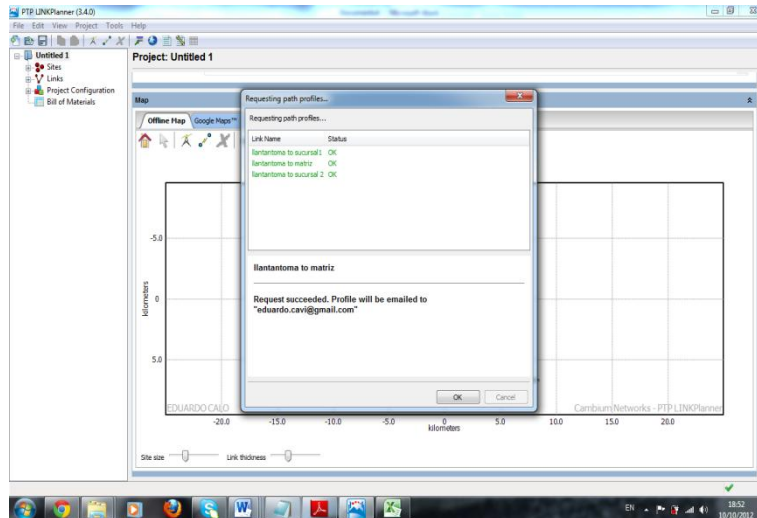


Figura Nª 6.36: Respuesta de Solicitud de Perfiles
Elaborado por: Eduardo Calo

- A continuación se accede al mail en donde inicialmente se solicito que sea enviada la información de este enlace y se descarga todos los documentos de cada enlace que se ha solicitado.

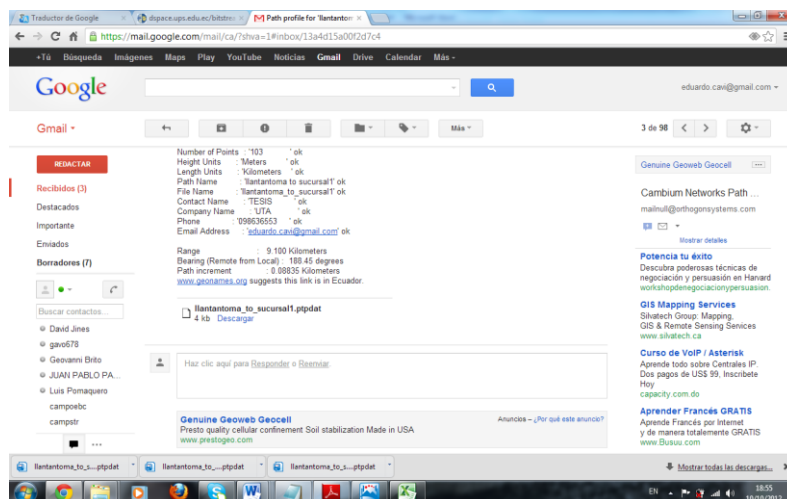
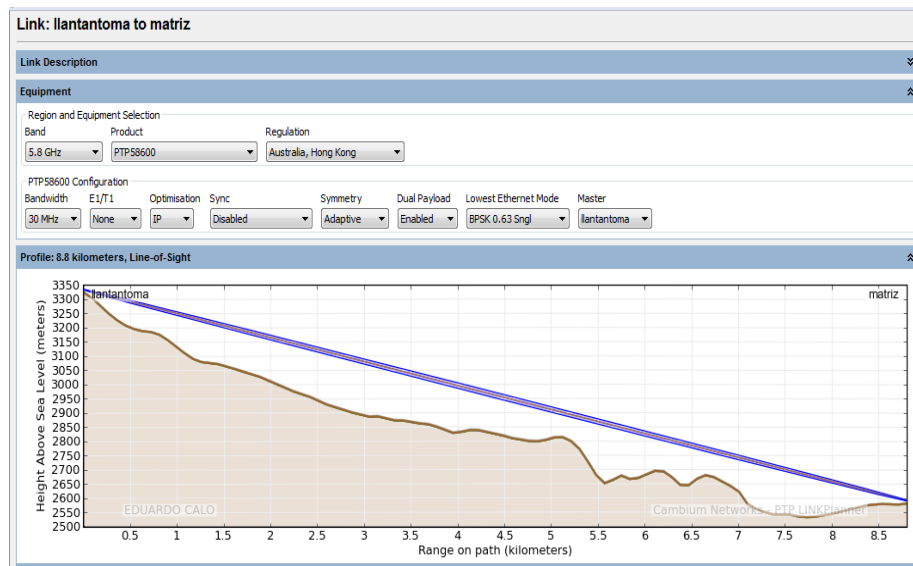


Figura Nª 6.37: Búsqueda en el mail de los perfiles requeridos
Elaborado por: Eduardo Calo

- En la parte baja de la pantalla en la ventana de descargar aparecen los archivos descargados de los perfiles que se ha solicitado, se abre cada uno de ellos y automáticamente estos perfiles son adjuntados al simulador LINKPlanner.
- Para revisar que los perfiles solicitados se hayan cargado en el simulador se abre la pestaña que dice Links y se revisa el perfil de cada uno de los enlaces con la información de los parámetros de los mismos.

En las siguientes graficas se puede ver la descripción del enlace, encontramos el perfil del terreno la distancia del enlace, las alturas también se puede observar los datos en lo que respecta a potencia prevista de recepción, la ganancia que va a tener el sistema, y todo lo correspondiente a pérdidas en el medio del radio enlace

LLANTANTOMA-MATRIZ



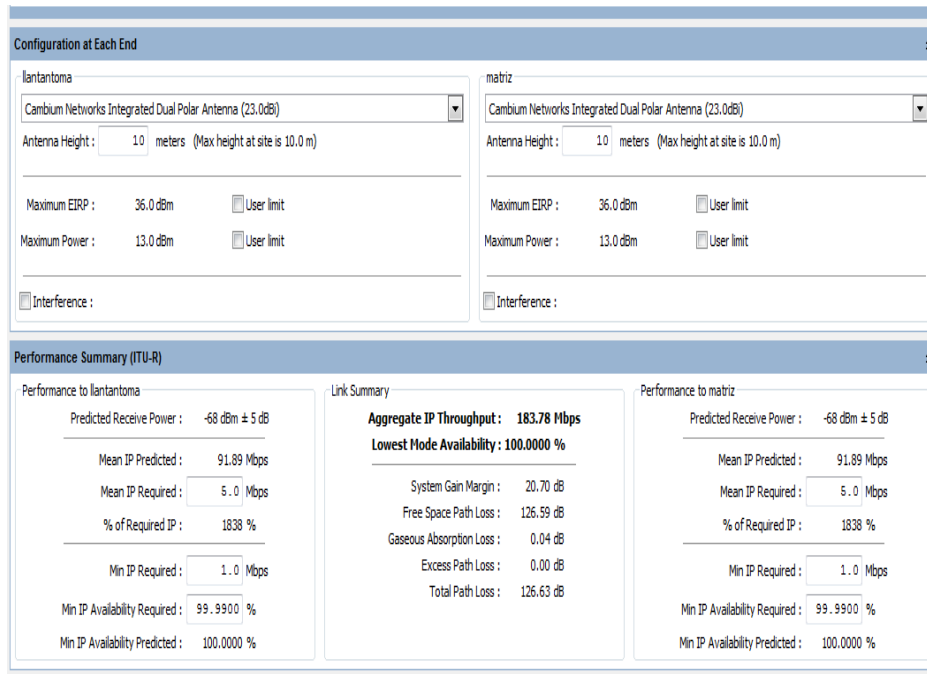
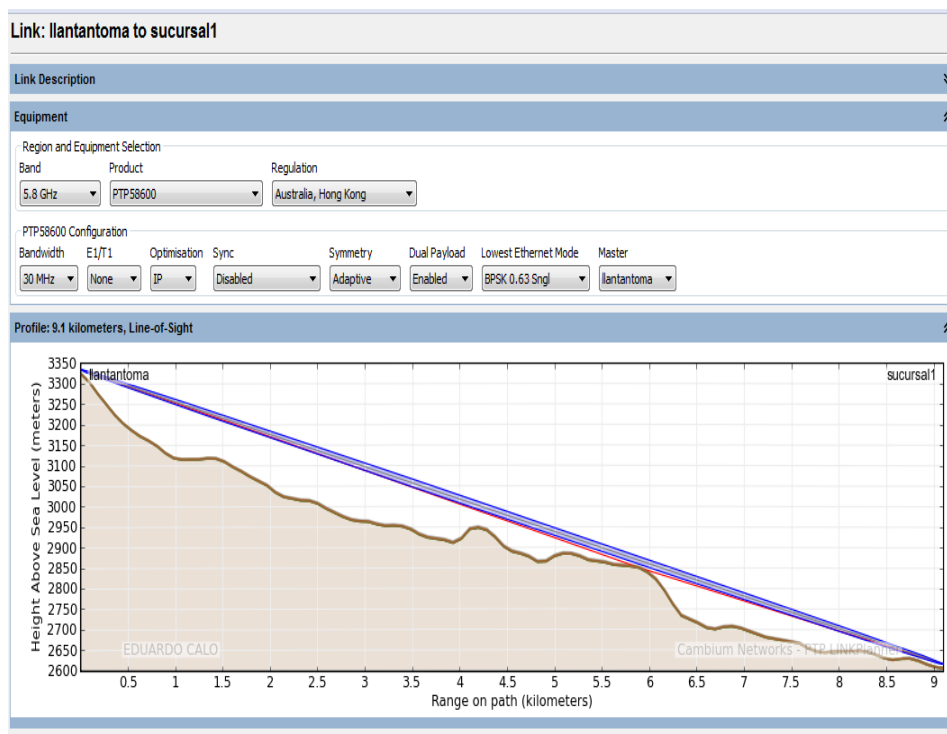


Figura N^o 6.38: Datos del Radioenlace Llantantoma - Matriz
Elaborado por: Eduardo Calo

LLANTANTOMA-SUCURSAL 1



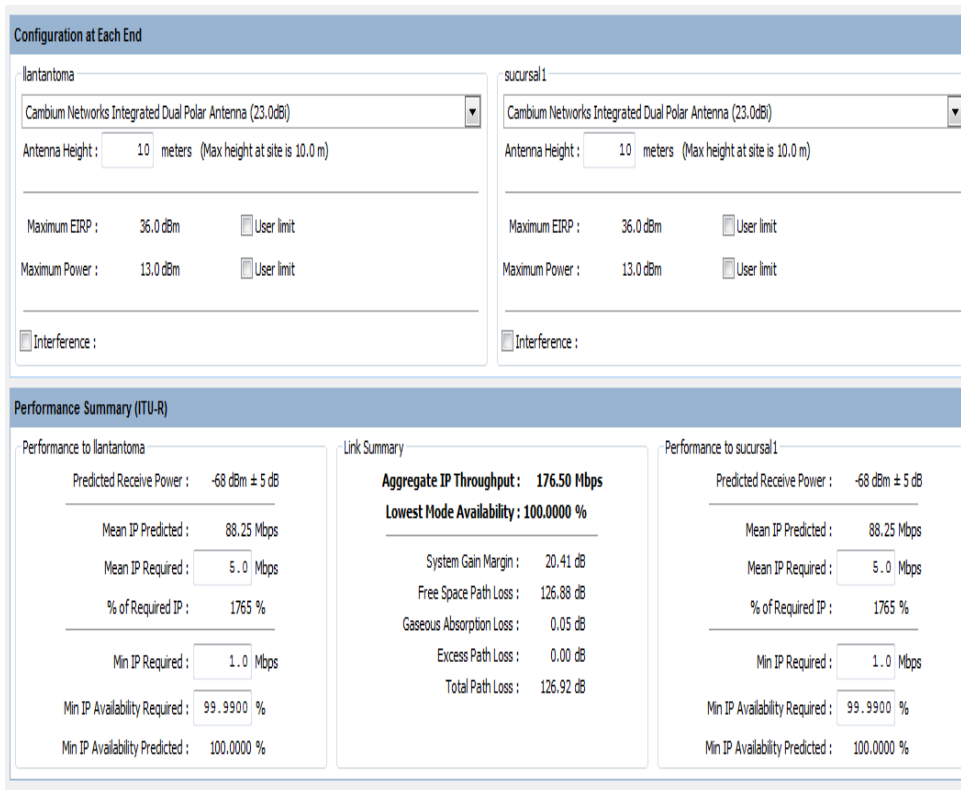
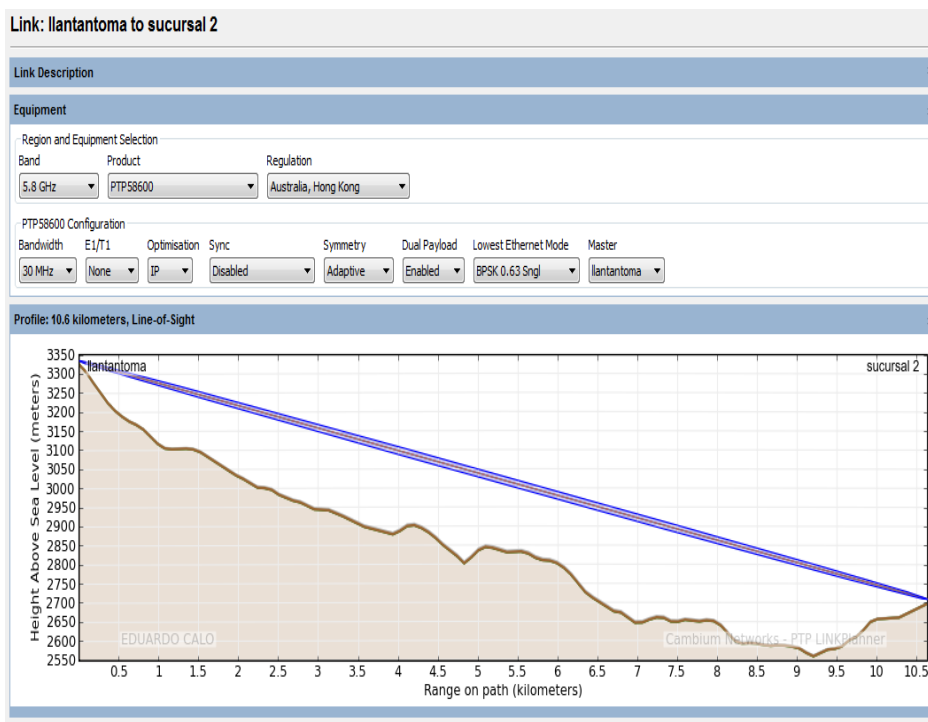


Figura N^o 6.39: Datos del Radioenlace Llantantoma – Sucursal 1
Elaborado por: Eduardo Calo

LLANTANTOMA-SUCURSAL 2



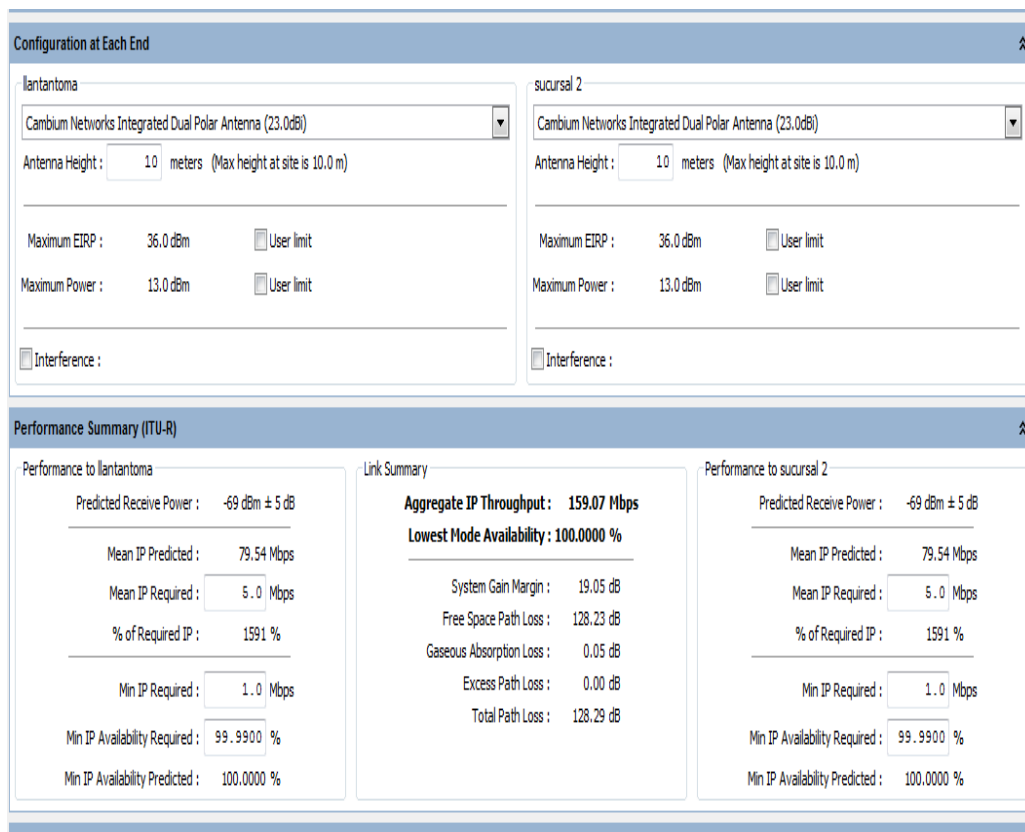


Figura N^o 6.40: Datos del Radioenlace Llantantoma – Sucursal 2
Elaborado por: Eduardo Calo

CUADRO DE RESUMEN DE POTENCIAS DE TRANSMISIÓN Y POTENCIAS DE RECEPCIÓN

ENLACE / PARÁMETROS	Matriz – Cerro Llantantoma	Cerro Llantantoma – Sucursal 1	Cerro Llantantoma – Sucursal 2
Distancia (Km)	8,8 Km	9,1 Km	10,6 Km
Frecuencia (GHz)	5,8 GHz	5,8 GHz	5,8 GHz
Potencia de Transmisión (PTx)	25 dBm	25 dBm	25 dBm
Ganancia de Transmisión (GTx)	27 dB	27 dB	27 dB
Atenuación en el espacio libre (α_{el})	126,63 dB	126,92 dB	128,29 dB
Atenuación por absorción (α_{abs})	0,69 dB	0,75 dB	0,86 dB
Ganancia de Recepción (GRx)	27 dB	27 dB	27 dB

Intensidad de campo de recepción (E_0)	$7,83 \frac{V}{m}$	$7,57 \frac{V}{m}$	$6,5 \frac{V}{m}$
Potencia de Recepción (PRx)	0,005 μw	0,005 μw	0,003 μw
Margen de Desvanecimiento (M_D)	75 dB	75 dB	74 dB
Confiabilidad del Sistema (%)	99,999999	99,999999	99,999999

Tabla N° 6.14: Resumen de Potencias de Transmisión y Recepción
Elaborado por: Eduardo Calo

6.8 ANÁLISIS ECONÓMICO DEL RADIOENLACE

Se hace referencia al estudio del total de costos necesarios para poder efectuar el proyecto propuesto, es de suma importancia tomar en cuenta el total de materiales que van a ser utilizados sin descuidar ninguno de ellos por lo mínimo que sean, esto se lo realiza con el fin de obtener un costo estimado en el equipamiento de la implementación de la propuesta.

Costo de operación

Para el cálculo del valor de este parámetro se debe sumar el costo del estudio y el costo de instalación.

- **Costo de estudio**

Se estima que el valor para el estudio del diseño es de \$ 1563,65

- **Costo de instalación**

Corresponde al valor de los equipos más el costo de ingeniería.

Costo de los equipos: Las especificaciones de los equipos a utilizar se detallaron en las tablas N° 6.10, 6.11, 6.12, y 6.13 por lo que a continuación únicamente se hace constar el costo de los mismos.

PRESUPUESTO DEL DISEÑO DEL RADIOENLACE			
CANTIDAD	DETALLE	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
6	Antena hiperlink tipo rejilla (modelo HG5827G)	\$ 95,00	\$ 570,00
6	Tarjeta MiniPCI Mikrotik R52HN.	\$ 80,00	\$ 480,00
4	Routerboard Mikrotik RB433GL	\$ 125,00	\$ 500,00
6	Cable Pigtail Mmcx	\$ 40,00	\$ 240,00
4	Caja de aluminio para RouterBoard	\$ 70,00	\$ 280,00
4	Inyector POE	\$ 58,70	\$ 234,80
200	Cable para conexión exterior	\$ 0,96	\$ 192,00
1	Bobina cable FTP cat5e	\$ 430,00	\$ 430,00
30	Conectores RJ49 Blindados	\$ 0,90	\$ 27,00
4	UPS – APC 1000VA	\$ 210,00	\$ 840,00
TOTAL	-	-	\$ 3.793,80

Tabla Nº 6.15. Costo de equipos y accesorios
Elaborado por: Eduardo Calo

Costo de ingeniería.- Corresponde al 30% del costo de equipos.

El costo de instalación se puede observar en la Tabla N° 6.16

COSTO DE INSTALACIÓN	
Costo de Equipos	\$ 3.793,80
Costo de Ingeniería	\$ 1.138,14
SUBTOTAL	\$ 4.931,94

Tabla N° 6.16. Costo de Instalación
Elaborado por: Eduardo Calo

El costo de operación se aprecia en la Tabla N° 6.17

COSTO DE OPERACIÓN	
Costo Estudio	\$ 1.563,65
Costo de Instalación	\$ 4.931,94
TOTAL	\$ 6.495,59

Tabla N° 6.17. Costo de Operación
Elaborado por: Eduardo Calo

6.9 ANÁLISIS ECONÓMICO CON EL VAN Y TIR

Valor Presente Neto (VAN)

El VAN es un indicador financiero que mide los flujos de los futuros ingresos y egresos que tendrá un proyecto, para determinar, si luego de descontar la inversión inicial, nos quedaría alguna ganancia. Si el resultado es positivo, el proyecto es viable.

La fórmula del VAN es:

$$\text{VAN} = \text{BNA} - \text{Inversión}$$

Donde el Beneficio Neto Actualizado (BNA) es el valor actual del flujo de caja o beneficio neto proyectado, el cual ha sido actualizado a través de una tasa de descuento.

La tasa de descuento (TD) con la que se descuenta el flujo neto proyectado, es la tasa de oportunidad, rendimiento o rentabilidad mínima, que se espera ganar; por lo tanto, si el VAN es mayor que cero, el proyecto es rentable. La Tabla 6.18 muestra en calculo del VAN.

Año	Flujo Neto (\$)	TD	VAN
0	- 7.495,59	12 %	- 7.495,59
1	4.540,00	12 %	4.053,57
2	4.540,00	12 %	3.619,26
3	4.540,00	12 %	3.231,48
TOTAL			3.408,72

Tabla Nº 6.18. Valor Presente Neto

Con este resultado se puede concluir que el proyecto es rentable, ya que la inversión se recupera al tercer mes del tercer año.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR es la tasa de descuento (TD) de un proyecto de inversión que permite que el beneficio neto actualizado sea igual a la inversión (VAN igual a 0). Entonces para hallar la TIR se necesitan el tamaño de inversión y el flujo de caja neto proyectado. La inversión para el proyecto es de \$15.000,00 y el flujo neto de caja es de \$45.00,00; teniendo en cuenta que el gasto total de la empresa es el 100 %, el porcentaje que interviene con respecto a la inversión es de 17 % obteniendo con la siguiente ecuación:

$$x = \frac{7.495,59 \times 100 \%}{45.00,00}$$

$$x = 16,7 \approx 17 \%$$

6.10 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

La administración del sistema de radioenlace, los equipos de ubicados en la matriz, el cerro y las sucursales además de los resultados en las transmisiones serán evaluados principalmente por el administrador de la red y el investigador que propuso el diseño de este sistema respectivamente.

<i>INDICADORES DE ACTIVIDAD</i>	<i>SEMANA NUMERO</i>	<i>FORMA DE EVALUACIÓN</i>	<i>RESPONSABLE</i>
Administración del radioenlace	1	Transmisión entre matriz y sucursales	Diseñador
Verificación de la optimización del servicio	2	Información entregada entre emisor y receptor	Administrador de la red
Accesos a los servicios de transmisión	3	Estadísticas de los accesos a los servicios	Administrador de la red
Comunicación entre emisor y receptor es optima	4 – 5	Perdidas de información en la transmisión	Diseñador
Confianza de los usuarios a nivel de optimación y seguridad que se dan en la transmisión de sus datos	6 – 7 – 8	Cantidad de emisores y receptores conformes con el servicio	Diseñador

Tabla N^o 6.19: Previsión de la Evaluación
Elaborado por: Eduardo Calo

6.11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Las pérdidas más significativas se producen en el momento de la propagación en espacio libre que vienen a ser de 126.59 dB y también en la atenuación por absorción que en este caso es de 0.8 dB debido a la atenuación que tiene la señal.
- La zona de Fresnel es de vital importancia para el radioenlace, porque dependiendo de este parámetro se puede determinar si existe comunicación entre los puntos del enlace requerido.
- Los equipos utilizados son determinados de acuerdo a los requerimientos de ancho de banda, velocidad de transmisión y seguridad del radioenlace y prevé a futuro de un crecimiento en la comunicación de la empresa
- La frecuencia de operación escogida es la de 5,8 GHz debido que la utilización de la misma no requiere de un pago para ser usada

Recomendaciones

- Al obtener los datos de las coordenadas de los puntos a enlazar debemos tener mucha exactitud ya que estos podrían alterar el funcionamiento del radioenlace si existe la posibilidad utilizar un GPS para la obtención de estos datos.
- Al momento de la adquisición de los equipos tomar en cuenta la sensibilidad y confiabilidad de los mismos, como también entender claramente los valores de manipulación de los equipos, el tiempo de garantía que nos brinda el proveedor de los equipos al momento de la compra.

- En lo correspondiente a los equipos de trabajo, se debe brindar la debida capacitación al personal que va a manipular la instrumentación para mayor seguridad de su manejo y tener el conocimiento suficiente de las características de los equipos.

- Se debe ubicar las antenas y receptores de transmisión en el lugar adecuado y preciso, como también de fácil acceso y que brinde todas las facilidades para su buen funcionamiento, entre ellos se destacan: la acometida de energía eléctrica, seguridad de ingreso de personal autorizado, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ CANCELO, Pablo, ALONSO, José (2007). La tercera revolución: comunicación, tecnología y su nomenclatura en inglés. Edit. Netbiblo
- ✓ FIGUEIRAS, Aníbal. (2002). Un Panorama De Las Telecomunicaciones. Editorial Isabel Capella. España.
- ✓ FOROUZAN, Behrouz A. (2003). Transmisión de Datos y Redes de Comunicación. 4da Edición. Edit. Mc.Graw-Hill
- ✓ Gil Pablo (2010). Redes y transmisión de datos, Primera Edición, Editorial Marfil
- ✓ TOMASI, Wayne (1996). Sistemas de Comunicaciones Electrónicas. Primera edición. España. Editorial Prentice Hall.
- ✓ ROB, Peter, CORONEL, Carlos (2003). Sistemas de bases de datos. Edit. CengageLearning
- ✓ BADES, Regis J. Comunicaciones Inalámbricas de Banda Ancha. Primera edición. McGraw-Hill Interamericana editores. Madrid. 2003.
- ✓ REID, Neil. SEIDE, Ron. Manual de Redes Inalámbricas. Primera edición. McGraw-Hill Interamericana editores. México. 2004.
- ✓ ROLDAN, David. Comunicaciones Inalámbricas. Primera edición. Alfaomega grupo editor. Madrid. 2005.

LINKOGRAFÍA

- ✓ Wikipedia. Telecomunicaciones: medios guiados y no guiados , Modificado el 21 de junio del 2001
<http://es.wikipedia.org/wiki/Telecomunicaci%C3%B3n>
- ✓ Kioskea. Red Inalámbrica publicada en febrero del 2006
<http://es.kioskea.net/contents/wireless/wlintro.php3>

- ✓ DIAZ COMUNICACIONES. Equipos para enlaces inalámbricos, Modificado en mayo del 2011
http://www.diazcomunicaciones.com/tienda/inalambricos-accesorios-c-59_62.html
- ✓ MONACHESI, Emilio. Conceptos Generales de Antenas. Publicado en febrero del 2011 http://www.edutecne.utn.edu.ar/wlan_frt/antenas.pdf
- ✓ MARTINEZ, Evelio. SISTEMA DE COMUNICACIONES. Publicado el lunes 09 de Julio de 2007. <http://www.eveliux.com/mx/modelo-de-un-sistema-de-comunicaciones.php>
- ✓ MENDIBURU, Henry. TELECOMUNICACIONES Y TELEFONÍA CELULAR. Publicado en mayo de 2007. <http://www.monografias.com/trabajos16/telecomunicaciones/telecomunicaciones.shtml>
- ✓ Publicado el 15 DE mayo del 2009. EL ESPECTRO RADIOELÉCTRICO. <http://www.vidadigitalradio.com/el-espectro-radioelectrico/>
- ✓ JOSKOWIC, José. REDES DE DATOS. Publicada en agosto del 2008. <http://iie.fing.edu.uy/ense/assign/redcorp/material/2008/Redes%20de%20Datos%202008.pdf>
- ✓ Wikipedia. RADIOCOMUNICACIÓN. Actualizada el 20 junio del 2011. <http://es.wikipedia.org/wiki/Radiocomunicaci%C3%B3n>

GLOSARIO DE TÉRMINOS

BER(Bit Error Rate): Indica cada cuántos bits transmitidos se transmite uno erróneo.

BIT(Binary Digit): Dígito Binario (unidad mínima de información, puede tener dos estados "0" o "1").

QAM: Quadrature Amplitude Modulation (modulación de amplitud en cuadratura).

QPSK: Quadrature Phase Shift Keying (modulación de fase en 4 estados).

RS (204,188,8): Notación abreviada de la codificación de Reed-Solomon utilizada en transmisión DVB.

Asíncrono: Designa el modo utilizado para transportar datos cuando el tiempo no es un factor crítico.

Eficacia Espectral: Relación entre el flujo y la banda de paso de una señal de RF modulada por un tren digital.

Multitrayecto: Es un fenómeno consistente en la propagación de una onda por varios caminos diferentes. Ello se debe a los fenómenos de reflexión y de difracción.

Vano: El enlace radioeléctrico entre dos estaciones.

Microondas: Se denomina microondas a unas ondas electromagnéticas definidas en un rango de frecuencias determinado; generalmente de entre 300 MHz y 300 GHz.

Señal Digital: Se dice que una señal es digital cuando las magnitudes de la misma se representan mediante valores discretos en lugar de variables continuas.

Desvanecimiento: Variación temporal de la amplitud, fase y polarización de la señal recibida con relación al valor nominal debido al trayecto de propagación: multitrayecto, conductos, reflexión, difracción y dispersión.

LAN: (Local Area Network). Red de Area Local.

UIT: Unión Internacional de Telecomunicaciones.

SENATEL: La Secretaría Nacional de Telecomunicaciones es el organismo encargado de la ejecución de las políticas.

SUPERTEL: La Superintendencia de Telecomunicaciones tiene como misión vigilar, auditar, intervenir y controlar técnicamente la prestación de los servicios de telecomunicaciones.

ISP: Proveedor de Servicio de Internet.

ATM: Modo de Transferencia Asíncrona o *Asynchronous Transfer Mode*.

WIFI: Wireless Fidelity (Fidelidad inalámbrica).

POE: (Power Over Ethernet). Alimentación a través de Ethernet.

CODEC: codificador-decodificador.

PCM: (Modulación por Impulsos Codificados).

CS-ACELP: Predicción Lineal de Código Algebraico Excitado en Estructura Conjugada.

MP-MLQ: (Multi Pulso-Cuantificación de Máxima Probabilidad).

ACELP: Predicción Lineal de Código Algebraico Excitado.

PCI: Interconexión de Componentes Periféricos.

DDR: (Double Data Rate) significa doble tasa de transferencia de datos.

SDRAM: Synchronous Dynamic Random Access Memory es una memoria dinámica de acceso aleatorio.

OFDM: Multiplexación por División de Frecuencias Ortogonales

DSSS: Espectro Ensanchado por Secuencia Directa.

CCK: Complementary Code Keying. Modulación de Código Complementario.

IEEE: Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos.

MMCX: Conector Microminiatura Compacto y ligero.

MIMO: Multiple-Input Multiple-Output (en español, Múltiple entrada múltiple salida).

ESD: (Protección de Descarga Electrostática).

RoHS: Restricción de sustancias peligrosas.

USB: *Universal Serial Bus*. (bus universal en serie).

FHSS: Espectro Ensanchado por Salto de Frecuencia.

THSS: Espectro Ensanchado por Salto Temporal.

CDM: Multiplexación por División de Código.

MAC: Control de Acceso al Medio.

CCA: Clear Channel Assessment. Evaluación de canal libre.

QRA: código Q para Radioaficionados.

SRTM: (Shuttle Radar Topography Mission). Misión Topográfica de Radar a Bordo del Transbordador.

ANEXOS

Anexo A

Encuesta dirigida para los técnicos de la Distribuidora de Libros NR.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS,
ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL (FISEI)

Encuesta dirigida para los técnicos de la Distribuidora de Libros NR.

OBJETIVO: Recolectar información sobre la condición actual de la transmisión de información entre las sucursales y la matriz de la Distribuidora de Libros NR.

INSTRUCTIVO:

- Procure ser lo más objetivo posible
- Marque con una X en el paréntesis de la alternativa que usted eligió.

1. ¿La distribuidora cuenta con un sistema de comunicación adecuado para la empresa?

1.1 Si ()

1.2 No ()

1.3 No se ()

2. ¿Los equipos de transmisión que se utilizan en la matriz y en cada sucursal de la distribuidora de libros NR son los adecuados?

2.1 Si ()

2.2 No ()

2.3 No se ()

3. ¿Que tipo de medio y/o sistema le gustaría que la empresa use para transmitir información entre la matriz y las sucursales?

3.1 Internet ()

3.2 Radio Enlaces ()

3.3 Satelital ()

3.4 Telefonía fija conmutada ()

3.5 Telefonía celular ()

4. ¿La calidad en la transmisión de información entre la matriz y las sucursales es la esperada?

4.1 Si ()

4.2 No ()

4.3 No se ()

5. ¿Cree usted que los sistemas de comunicación actuales optimizan la transferencia y seguridad de sus datos?

5.1 Si ()

5.2 No ()

5.3 No se ()

6. ¿Considera usted que existe un sistema de comunicación acorde a las necesidades de su empresa?

6.1 Si ()

6.2 No ()

6.3 No se ()

7. ¿Estaría usted dispuesto a usar otros medios de transmisión de información para comunicar la matriz con las sucursales de la empresa?

7.1 Si ()

7.2 No ()

7.3 No se ()

Anexo B

Encuesta dirigida al personal de atención al cliente y Gerencia



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL (FISEI)

Encuesta dirigida al personal de atención al cliente y Gerencia

OBJETIVO: Recolectar información sobre la condición actual de la transmisión de información entre las sucursales y la matriz de la Distribuidora de Libros NR.

INSTRUCTIVO:

- Procure ser lo más objetivo posible
- Marque con una X en el paréntesis de la alternativa que usted eligió.

1. ¿Estaría de acuerdo que la Distribuidora implemente un sistema de comunicación óptimo para la transmisión de datos entre las sucursales y la matriz?

1.1 Si ()

1.2 No ()

1.3 No se ()

2. ¿La tecnología utilizada para la transmisión de información está acorde a las necesidades de la empresa?

2.1 Si ()

2.2 No ()

2.3 No se ()

3. ¿Considera usted que con un mejor sistema de comunicación mejorará e incrementaran los servicios brindados por la empresa?

3.1 Si ()

3.2 No ()

3.3 No se ()

4. ¿Considera usted la posibilidad de enviar otros tipos de datos y/o servicios en la comunicación de la matriz con las sucursales

4.1 Si ()

4.2 No ()

4.3 No se ()

5. ¿Que tipos de datos y/o servicios le gustaría que sean transmitidos en la comunicación de la empresa?

5.1 Correo electrónico ()

5.2 Voz ()

5.3 Video llamada ()

5.3 Fax ()