



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

**TÍTULO:
ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN/RED EN LA
UNIDAD EDUCATIVA FISCAL “DOLORES SUCRE”,
ANALIZARLO, ENCONTRAR LAS FALENCIAS Y PROPONER
MEJORAS.**

**AUTORES:
Sr. EDUARDO MORENO A.
Sr. GLEN FLORES F.**

**Trabajo de Titulación Previo a la Obtención del Título de:
INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TUTOR
Ing. MARIO SION Mgs.**

**Guayaquil, Ecuador
2015**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por **Eduardo Moreno A. y Glen Flores F.**, como requerimiento parcial para la obtención del Título de **Ingeniero en Sistemas Computacionales**.

TUTOR (A)

OPONENTE

ING. MARIO SION Mgs.

ING. GALO CORNEJO Mgs.

**DECANO(A)/
DIRECTOR(A) DE CARRERA**

**COORDINADOR(A) DE ÁREA
/DOCENTE DE LA CARRERA**

ING. BEATRIZ GUERRERO Mgs.

ING. CÉSAR SALAZAR Mgs.

Guayaquil, a los 24 del mes de Marzo del año 2015



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Eduardo Moreno A. y Glen Flores F.

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación **ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN/RED EN LA UNIDAD EDUCATIVA FISCAL “DOLORES SUCRE”, ANALIZARLO, ENCONTRAR LAS FALENCIAS Y PROPONER MEJORAS**, previo a la obtención del Título **de Ingeniero en Sistemas Computacionales**, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 24 del mes de Marzo del año 2015

LOS AUTORES

Eduardo Moreno Alvarado

Glen Flores Flores



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Eduardo Moreno A. y Glen Flores F.**,

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA DE COMUNICACIÓN/RED EN LA UNIDAD EDUCATIVA FISCAL “DOLORES SUCRE”, ANALIZARLO, ENCONTRAR LAS FALENCIAS Y PROPONER MEJORAS**), cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 24 del mes de Marzo del año 2015

LOS AUTORES

Eduardo Moreno Alvarado

Glen Flores Flores

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a Dios, que es el ser supremo que me brinda sabiduría y constancia, es quien me ha ayudado a culminar otra etapa de mi vida. Después agradezco infinitamente a mis Padres, Doña Dora Alvarado G. y Luis Moreno M., quienes con su conducta ejemplar y buenos consejos, han sido la mano de Dios que han moldeado la persona de provecho que soy ahora, también a mi esposa Mayra Sánchez A. el amor de mi vida y mis dos razones de existir Iker y Brithany mis bellos retoños. Además a la Doctora Ingrid Moreno A. quien con su ejemplo me ha impulsado a ser cada día mejor.

Por último y no menos importante le agradezco a los Docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil y en particular al Ing. Mario Sión Mgs., quienes me han brindado su amistad e infundido los valores y el conocimiento que son las herramientas necesarias para poder desarrollarme en mi profesión.

EDUARDO ABELARDO MORENO ALVARADO

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado unos padres maravillosos, a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil por haberme abierto las puertas para poder ejercer y a los profesores que por su enseñanza y por el tiempo que emplean en cada uno de nosotros para vernos triunfar y salir adelante y también agradezco al tutor al Ing. Mario Sión Mgs. por su tiempo y conocimientos compartidos hacia nosotros para lograr la realización de esta tesis.

GLEN JONATHAN FLORES FLORES

DEDICATORIA

El presente Trabajo de Titulación esta dedicado a mis padres la Lcda. Dora Alvarado G. y el Enfermero Luis Moreno M., debido a que es el fruto de la educación que ellos se esforzaron siempre en brindarme y que con su voluntad, rigurosidad y comprensión me han demostrado todo el amor desinteresado que un Padre debe brindar a sus hijos. Además le dedico el presente trabajo a mi esposa con quien luchamos el día a día y que gracias a su apoyo incondicional he logrado finalizar esta etapa.

También para mis amigos en particular el Sr. Carlos Tapia quien me ha brindado su apoyo desinteresado y compañeros de la facultad que me han ayudado a concluir la carrera.

EDUARDO ABELARDO MORENO ALVARADO

DEDICATORIA

Dedico a mis padres que me han apoyado siempre y han querido lo mejor para mí y han sido las bases fundamentales desde que empecé a estudiar y me han sabido comprender y aconsejar en cada faceta de mi vida; les agradezco de todo corazón por apoyarme siempre.

GLEN JONATHAN FLORES FLORES

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Mario Sion Mgs.

PROFESOR GUÍA Ó TUTOR

Ing. Beatriz Guerrero Mgs.

DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

Ing. César Salazar Mgs.

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

Ing. Galo Cornejo Mgs.

OPONENTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**

CALIFICACIÓN

Ing. Mario Sion Mgs.
PROFESOR GUÍA Ó TUTOR

Ing. Beatriz Guerrero Mgs.
DECANO O DIRECTOR DE CARRERA

Ing. César Salazar Mgs.
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

Ing. Galo Cornejo Mgs.
OPONENTE

INDICE GENERAL

Contenido	Página
CAPITULO 1	
INTRODUCCIÓN	1
1.1. Las Razones que motivaron el presente estudio.....	1
1.2. La Justificación del tema.....	1
1.3. Punto de vista Científico	2
1.4. Punto de vista Social	3
1.5. Objeto del estudio.....	3
1.6. Contextualización	4
1.7. Objetivos de la Investigación	4
1.7.1 Objetivo General.....	4
1.7.2 Objetivos Específicos.....	5
1.8. Hipótesis o premisas.....	5
1.8.1 Preguntas de la Investigación	6
1.9. Alcance.....	6
CAPITULO 2	
MARCO REFERENCIAL	7
2.1. ANTECEDENTES.....	7
2.1.1. Antecedente.....	7
2.1.2. Descripción del problema de investigación	8
2.2. DIAGNOSTICO.....	9
2.2.1. Pronóstico y control del pronóstico	9
.2.2.1.1. Pronóstico.....	9
.2.2.1.2. Control del Pronóstico.....	10
2.3. MARCO TEÓRICO	10
2.3.1. Infraestructura, convergencia y conectividad	10
2.3.2. Educación y Gobierno en Línea	11

2.3.3. Definición de red de comunicación	11
2.3.4. TIPOS DE REDES.....	12
.2.3.4.1. Redes Punto a Punto.....	12
.2.3.4.2. Redes Multipunto.....	12
2.3.5. Redes según su Tamaño.....	13
2.3.6. Redes según el medio físico que utilicen para su conexión.	14
2.3.7. Tipos de Redes Inalámbricas.....	15
.2.3.7.1. WPAN (Wireless Personal Area Network).....	15
.2.3.7.2. WLAN (Wireless Local Area Network).....	15
.2.3.7.3. WMAN (Wireless Metropolitan Area Network, Wireless MAN)	15
2.3.8. TIPOS DE ANTENAS	15
.2.3.8.1. Antena Omnidireccional.....	16
.2.3.8.2. Antena Direccional.....	16
2.3.9. ESTÁNDARES WIFI.....	17

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO	18
3.1. Fuentes de Información	18
3.1.1. Fuentes Primarias:.....	18
3.1.2. Fuentes Secundarias	19
3.2. Técnicas de Investigación.....	19
3.2.1. Investigación Mixta	19
3.3. Enfoque metodológico	20
3.3.1. Método Cuantitativo.....	20
.3.3.1.1. Paradigma	21
.3.3.1.2. Diseño de Investigación Proyectiva	21
.3.3.1.3. Población.....	22
.3.3.1.4. Herramienta de la recolección de la información.....	22
.3.3.1.4.1. Encuesta.....	22
.3.3.1.4.2. Objetivos.....	22
.3.3.1.4.3. Variable.....	23

.3.3.1.4.4. Tipo de Encuesta	23
.3.3.1.4.5. Tabulación de la Información	24
3.3.2. Método Analítico - Sintético	24
.3.3.2.1. Herramienta: Juicio de Expertos	24
.3.3.2.2. Herramienta: Programa de Cómputos.....	25
.3.3.2.3. Herramienta: Entrevista a los involucrados	25

CAPITULO IV

Análisis de resultados Obtenidos	26
4.1. Pregunta 1:	26
4.1.1. Tabla y Gráficos.....	26
4.1.2. Análisis de Pregunta 1	27
4.2. Pregunta 2:	27
4.2.1. Tabla y Gráficos.....	27
4.2.2. Análisis de Pregunta 2	28
4.3. Pregunta 3:	28
4.3.1. Tabla y Gráficos.....	28
4.3.2. Análisis de Pregunta 3	29
4.4. Pregunta 4:	29
4.4.1. Tabla y Gráficos.....	29
4.4.2. Análisis de Pregunta 4	30
4.5. Pregunta 5:	30
4.5.1. Tabla y Gráficos.....	30
4.5.2. Análisis de Pregunta 5	31
4.6. Pregunta 6:	31
4.6.1. Tabla y Gráficos.....	31
4.6.2. Análisis de Pregunta 6	32
4.7. Pregunta 7:	32
4.7.1. Tabla y Gráficos.....	33
4.7.2. Análisis de pregunta 7	33
4.8. Causas – Efectos.....	34

4.8.1. Formulación de Problemática Especifica	34
4.9. Entrevista realizada a la autoridad	34

CAPITULO V

Propuesta de mejoras para la Unidad Educativa Dolores Sucre	35
5.1. INTRODUCCIÓN	35
5.2. Metodología para la planificación de las soluciones tecnológicas	36
5.2.1. Levantamiento de la información	36
5.2.2. Análisis del área	37
5.2.3. Diseño de la red.....	38
.5.2.3.1. Componentes de la red.....	38
.5.2.3.2. Infraestructura de la red inalámbrica	39
5.3. SOTFWARE	40
5.4. FUNCIONES DE CONTROL DEL ROUTERBOARD CLOUD CORE ROUTER	41
5.4.1. Seguridades Firewall.	41
5.4.2. Balanceo de cargas.	41
5.4.3. Calidad de servicios por contenidos.....	41
5.4.4. Configuración de Web Proxy para re direccionar o bloquear páginas. ...	41
5.4.5. Control de ancho de banda por colas simples.....	42
5.4.6. HostPost	42
5.5. Estudio económico de las mejoras propuestas.	42
5.5.1. Recursos humanos	42
.5.5.1.1. Primer micro-proyecto.....	43
.5.5.1.2. Segundo micro-proyecto	44
.5.5.1.3. Tercer micro-proyecto	44
5.5.2. Costos de Recursos tecnológicos	46
.5.5.2.1. Referencias de Costos.....	47
5.5.3. Resumen del Presupuesto de las Mejoras propuestas	47
.5.5.3.1. Presupuesto de Mejoras con Recursos humanos del Colegio	47
.5.5.3.2. Presupuesto de Mejoras con Recursos humanos Particular	47
5.6. Análisis costo beneficio.....	48

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones	49
Recomendaciones	50
BIBLIOGRAFÍA.....	51
GLOSARIO.....	53

ANEXOS

ANEXO 1	55
ANEXO 2	55
ANEXO 3	56
ANEXO 4	58
ANEXO 5	59
ANEXO 6	60
ANEXO 7	61
ANEXO 8	62
ANEXO 9	63
ANEXO 10	64
ANEXO 11	65
ANEXO 12	66
ANEXO 13	69
ANEXO 14	71
ANEXO 15	74
ANEXO 16	75
ANEXO 17	77
ANEXO 18	82

INDICE DE TABLAS

Tabla # 1: Estándares de Red Wifi.....	17
Tabla # 2: Análisis Pregunta 1.....	26
Tabla # 3: Análisis Pregunta 2.....	27
Tabla # 4: Análisis Pregunta 3.....	28
Tabla # 5: Análisis Pregunta 4.....	29
Tabla # 6: Análisis Pregunta 5.....	30
Tabla # 7: Análisis Pregunta 6.....	31
Tabla # 8: Análisis Pregunta 8.....	33
Tabla # 9: Hardware para implementación.....	38
Tabla # 10: Recurso Humano Opción 1 del Primer Micro-proyecto	43
Tabla # 11: Recurso Humano Opción 2 del Primer Micro-proyecto	44
Tabla # 12: Recurso Humano Opción 1 del Segundo Micro-proyecto	44
Tabla # 13: Recurso Humano Opción 2 del Segundo Micro-proyecto	44
Tabla # 14: Recurso Humano Opción 1 del Tercer Micro-proyecto	45
Tabla # 15: Recurso Humano Opción 2 del Tercer Micro-proyecto	45
Tabla # 16: Cotización de recursos Tecnológicos	46
Tabla # 17: Presupuesto de Mejoras con Recursos humanos del Colegio	47
Tabla # 18: Presupuesto de Mejoras con Recursos humanos Particular.....	47
Tabla # 19: Especificaciones técnicas de los equipos portátiles de docentes..	55
Tabla # 20: Puntos de acceso en la Institución	55

INDICE DE GRÁFICOS

Ilustración 1: Tipos de Redes.....	14
Ilustración 2: Antena Omnidireccional.....	16
Ilustración 3: Antena Direccional.....	16
Ilustración 4: Gráfico Análisis Pregunta 1	26
Ilustración 5: Gráfico Análisis Pregunta 2	27
Ilustración 6: Gráfico Análisis Pregunta 3	28
Ilustración 7: Gráfico Análisis Pregunta 4	29
Ilustración 8: Gráfico Análisis Pregunta 5	30
Ilustración 9: Gráfico Análisis Pregunta 6	32
Ilustración 10: Gráfico Análisis Pregunta 7.....	33
Ilustración 11: Diagrama de Causas y Efectos.....	34
Ilustración 12: Ubicación del Colegio Dolores Sucre.....	37
Ilustración 13: Gráfico del diseño de la red Institucional.....	39
Ilustración 14: Gráfico de página de descarga de WinBox.....	40
Ilustración 15: Gráfico de página de zona de descarga de WinBox	40
Ilustración 16: Gráfico de cursos Mikrotik	45
Ilustración 17: Bosquejo de Red Wifi para la Institución.....	58
Ilustración 18: Gráfico de vista satelital de Unidad Educativa Dolores Sucre .	59
Ilustración 19: Grafico de SWITCH TPLINK 24	60
Ilustración 20: Grafico de ANTENA OMNIDIRECCIONAL TP-LINK	61
Ilustración 21: Grafico de Extensor de rango wireless tplink 300mbps.....	62
Ilustración 22: Grafico del RouterBOARD 411 AH	63
Ilustración 23: Grafico de Tarjetas Mikrotik R52-350.....	64
Ilustración 24: Grafico de RouterBOARD CLOUD CORE ROUTER	65
Ilustración 25: Grafica de Seguridades Firewall	66
Ilustración 26: Grafico de Aplicación WinBox configurando Seguridades Firewall ..	66
Ilustración 27: Grafica del Balanceo de cargas	69
Ilustración 28: Grafico de Aplicación WinBox configurando Balanceo de Carga.....	69

Ilustración 29:	Grafico de Aplicación WinBox configurando el Queues tree	71
Ilustración 30:	Grafico de Aplicación WinBox configurando el Mangle	72
Ilustración 31:	Grafico de Aplicación WinBox configurando el Web Proxy	74
Ilustración 32:	Grafico de Aplicación WinBox configurando el ancho de banda.....	75
Ilustración 33:	Grafico de Aplicación WinBox configurando el ancho de banda 2..	76
Ilustración 34:	Grafico de Ingreso a equipo Mikrotik con aplicación WinBox .	77
Ilustración 35:	Grafico de Ingreso a equipo Mikrotik con aplicación WinBox 2	77
Ilustración 36:	Grafico de dar Nombre a equipo Mikrotik con aplicación	77
Ilustración 37:	Grafico de cambio de usuario de ingreso a la router board.....	78
Ilustración 38:	Grafico de Configurar la interface wireless aplicación WinBox	78
Ilustración 39:	Grafico de configuración de seguridad de la wireless	79
Ilustración 40:	Grafico de configuración de seguridad de la wireless 2	79
Ilustración 41:	Grafico de Asignación de una IP a la interface LAN.....	80
Ilustración 42:	Grafico de Creación de un Bridge entre la ether y la wlan	80
Ilustración 43:	Grafico de Conexión de la estación en bridge.....	81
Ilustración 44:	Grafico de ANTENA OMNIDIRECCIONAL TP-L Instalada....	82

RESUMEN

La Unidad Educativa Dolores Sucre, ubicado en el Sector Prosperina, Av. Carlos Julio Arosemena; En la actualidad al igual que los demás establecimientos del Estado están automatizando los procesos académicos, para esta razón es necesario lograr un conocimiento general de las necesidades y la estructura de la red de comunicación interna con los que se gestiona las actividades diarias en la Unidad Educativa.

En el presente estudio nos hemos propuesto realizar el análisis de la estructura de red de comunicación actual de la Unidad Educativa Dolores Sucre, indicar las falencias presentes y proponer las mejores alternativas en cuanto a la implementación de proyectos que potencialicen la comunicación/red del establecimiento, que demuestre la fiabilidad de la conectividad interna y externa de información, que permita brindar beneficios a corto y largo plazo a la comunidad educativa.

Efectuando el estudio de campo dirigido a la Unidad Educativa Dolores Sucre, se busca obtener información más profunda y real que indique cuales equipos y que estructura de red de comunicación son necesarios para el óptimo funcionamiento de la conectividad en la Unidad Educativa.

Se analizará costos y beneficios al momento de proponer la implementación de mejoras en la Comunicación/Red de la Unidad Educativa Dolores Sucre, además se presentará un estudio económico y técnico de las mejoras tecnológicas planteadas, exponiendo como estas mejoras permitirán robustecer la infraestructura tecnológica de la Unidad Educativa.

Palabras claves: Telecomunicaciones, estándares de calidad de conexión, administración de recursos, WLAN, Proxy, Conectividad.

ABSTRACT

Dolores Sucre Education Unit, located in the Prosperina, Av Carlos Julio Arosemena Sector.; Today like other state institutions are automating the academic, for this reason it is necessary to achieve a comprehensive understanding of the needs and structure of the internal communication network with everyday activities is managed in the Educational Unit .

In the present study we intend to perform the analysis of the structure of communication network Current Education Unit Dolores Sucre, indicate the flaws present and suggest the best alternatives for the implementation of projects potentializing communication / network Establishment, demonstrating the reliability of internal and external connectivity information to allow provide benefits in the short and long term educational community.

It performing the field study aimed at Dolores Sucre Education Unit is looking more deep and real information indicating which equipment and communication network structure are necessary for the optimal functioning of connectivity in the Education Unit.

Costs and benefits when proposing the implementation of improvements in the Communication / Network Education Unit Dolores Sucre will be analyzed further economic and technical study of the raised technological improvements will be presented, exposing how are you improvements will allow strengthening the technological infrastructure of the Educational Unit.

Keywords: Telecommunications, connection quality standards, resource management, WLAN, Proxy, Connectivity.

CAPITULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. Las Razones que motivaron el presente estudio

La Unidad Educativa Fiscal Dolores Sucre, ubicada en el Km 5.5 de la vía a Daule, en ella se educan diariamente un total de 4250 estudiantes en sus dos jornadas matutina y vespertina; en la actualidad con la ayuda de las coordinadoras realiza muchas actividades manualmente, por ejemplo, repartir documentos impresos (circulares), e informativos que dependiendo del espacio disponible de cartelera se los procede a publicar, es por esto que implementar una mejor estructura de comunicación/red, automatizará el intercambio de la información y la conectividad a los recursos.

1.2. La Justificación del tema

Esta Unidad Educativa necesita cubrir muchas falencias, por lo que debe estar intercomunicada eficientemente para poder simplificar muchos de los procesos educativos que en ella se llevan a cabo, si se toma en cuenta el número alto de alumnos presentes en la Institución, con un promedio de 50 estudiantes por aula. Además se debe hacer hincapié que toda Institución debe tomar en cuenta la necesidad de tener fuentes confiables que abastezcan de información, que permitan tomar decisiones, que la preparen para enfrentar los cambios constantes del entorno y que garanticen el crecimiento tecnológico de la Unidad Educativa. Además el estudio se enfoca a brindar soluciones que robustezcan la red de comunicación, basadas en un buen entorno tecnológico, todas estas soluciones deben estar enfocadas a satisfacer las necesidades que presenta la comunidad educativa.

1.3. Punto de vista Científico

Actualmente desde la perspectiva científica, el desarrollo de proyectos con fines educativos se encuentra en constante crecimiento, la implementación de estos proyectos permitirán el acceso a muchas aplicaciones disponibles en el mercado con acceso FREE (gratis); Plataformas MOODLE y en particular para los docentes de la Unidad Educativa Fiscal Dolores Sucre y del Ministerio de Educación del Ecuador, el sitio web educarecuador.gob.ec; todas estas aplicaciones son denominadas aulas virtuales que en todo aspecto benefician el proceso de la educación y eliminan en gran parte el proceso de documentación (libros, cuadernos, trabajo, etc.) el concepto de las aulas virtuales podrá dar diferentes enfoques metódicos y técnicos en las diversas actividades que se dan dentro de las Unidades Educativas.

Con este ámbito se espera lograr que en la Unidad Educativa se logre obtener un servicio de comunicación/red óptimo.

Según lo expuesto por el consultor Sr. Eugenio Severin (2013), llegó a la conclusión de que:

La actualización de las TICs implica en primer lugar un desafío pedagógico, para incorporar las TICs al aula y en el currículum escolar, la adecuación de la formación inicial y en servicio de los docentes, y políticas públicas que aseguren la implementación sistémica de reformas que impacten en los sistemas educativos de manera integral, lo que incluye asegurar la cobertura y calidad de la infraestructura tecnológica (hardware, software y acceso a servicios de información y comunicación). Junto con esto, las TICs también presentan potenciales beneficios para mejorar la gestión escolar, lo que implica además preparar a directivos y administrativos en estas nuevas tecnologías. (p. 6)

1.4. Punto de vista Social

El aspecto social se caracteriza en que el estudio servirá de soporte para permitir solucionar las diferentes necesidades que posee la Unidad Educativa Dolores Sucre, entre esas el pertinente registro de la situación social y psicológico de cada individuo de la Comunidad Educativa; Otro aspecto importante es que la comunicación optimice y eleve el proceso de intercambio de información en lo posible directa entre el Docente y el Distrito Controlador correspondiente, sin que el número de alumnos sea un obstáculo.

Al enfocarnos al alumnado en general podemos hacer referencia a lo que interpretan Inés Dussel & Luis Alberto Quevedo (2010) “Un elemento que nos interesa poner en debate es la afirmación de que las nuevas generaciones son “nativos digitales”, tanto en su manejo experto de las nuevas tecnologías como en la confianza que parecen tener en sus posibilidades y alcances.” (p. 11), indicando la necesidad de que los estudiantes también tengan acceso a fuentes de investigación virtuales y de ágil obtención.

1.5. Objeto del estudio

El estudio se basa en el debido levantamiento de información que permitirá recolectar las falencias presentes y como punto de partida para proponer mejoras que permitan diseñar una estructura de comunicación/red óptima para la infraestructura de la Unidad Educativa Dolores Sucre.

Con estos fundamentos se logra plantear varias mejoras factibles, con fines administrativos y pedagógicos.

Ejecutando el presente estudio se está buscando integrar a todos los componentes de la red educativa; en particular a los docentes sin importar el medio tecnológico que use ya sea computador o celular.

1.6. Contextualización

El Estudio en la Unidad Educativa Fiscal Dolores Sucre, nos permitirá identificar los factores de red que son necesarios actualizar e implementar, para dar cobertura a nuevas tecnologías y al funcionamiento de aplicaciones disponibles por parte del Ministerio de Educación que tienen el fin de facilitar la labor del docente y llevar un control más eficiente de las actividades del estudiante tanto en el aspecto académico como de comportamiento social.

El tiempo que tomo el presente estudio y propuesta de mejoras, tiene un aproximado de 3 meses. 1 mes para determinar y justificar las mejoras factibles.

1.7. Objetivos de la Investigación

1.7.1 Objetivo General

Proponer mejoras que fortifiquen la Comunicación/Red interna de la Unidad Educativa Dolores Sucre, realizar un estudio de factibilidad que sustente la implementación de mejoras de la infraestructura tecnológica de la Unidad Educativa Dolores Sucre, que permitan la automatización de procedimientos actuales y que permitan la implementación de futuros proyectos tecnológicos con fines administrativos y pedagógicos.

1.7.2 Objetivos Especificos

- Verificar por medio de la investigación, el nivel de satisfacción que brinda la estructura de Comunicación/Red actual a la comunidad de la Unidad Educativa Dolores Sucre e identificar las falencias.
- Indagar la estructura actual de comunicación/Red de la Unidad Educativa Dolores Sucre, y corroborar las falencias obtenidas en investigación previa.
- Describir las mejoras factibles para la estructura de comunicación/red de la Unidad Educativa Dolores Sucre que satisfagan las falencias actuales.
- Determinar el Diseño de red con los equipos necesarios para que satisfagan las necesidades y presentar el estudio económico de las mejoras propuestas en el presente estudio.

1.8. Hipótesis o premisas

Pocos docentes e individuos de la Unidad Educativa Dolores Sucre disponen de acceso a la información necesaria para realizar trabajos o tomar decisiones a pesar de que a cada docente se le entrego un equipo informático Notebook HP240 (Ver Anexo 1) para uso personal, La Unidad Educativa no posee la infraestructura que permitan un mejor rendimiento en la Comunicación/Red que regularice el tráfico de la información entre las autoridades, docentes, secretaría, padres de familia y alumnos; Una estructura que permita una mejor interacción y presentación de informes del rendimiento académico y de comportamiento de los estudiantes. Por esto las autoridades y docentes ven la necesidad de que la Unidad Educativa invierta de su presupuesto en mejoras que satisfagan estas falencias.

1.8.1 Preguntas de la Investigación

¿Cuenta la Unidad Educativa Dolores Sucre con una estructura de red a la que los docentes pueden acceder en cualquier momento?

¿Creen las autoridades, docentes y estudiantes que es necesario el acceso al Internet en la Unidad Educativa Dolores Sucre?

¿Con la implementación de una buena red de comunicación creen las autoridades y los docentes que se agilizarían los procesos de presentación de informes de aprovechamiento y comportamiento?

1.9. Alcance

Esta Propuesta Tecnológica se lleva a cabo en la Unidad Educativa Fiscal “Dolores Sucre”, de la ciudad de Guayaquil. Se iniciará con un estudio preliminar a la comunidad educativa para obtener información que nos permita determinar los niveles de satisfacción y las falencias presentes, después se analizará la estructura de la comunicación/red actual, esto permitirá determinar cuál es el nivel de conectividad actual de los Docentes, Personal Administrativo y los estudiantes. La ejecución de este estudio está enfocado para analizar las alternativas de implementación de mejoras en la Unidad Educativa Dolores Sucre, se propondrá las mejores alternativa o soluciones tecnológicas en la infraestructura de comunicación/Red; Se determinará cuáles son los equipos de comunicación óptimos para implementar las soluciones propuestas en la Unidad Educativa, se entregará un Diseño de red propuesto con los equipos técnicos escogidos, también se entregará un estudio económico de las posibles implementaciones y manual de instrucciones de la configuración y programación de los equipos usados en el presente estudio.

CAPITULO 2

MARCO REFERENCIAL

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1 Antecedente

Educación es un término que se puede definir como el proceso en el cual un individuo desarrolla las capacidades que lo preparan para hacer frente de manera satisfactoria a un medio determinado, en la actualidad el uso del ordenador en la educación, está relacionado con los avances tecnológicos, de esta forma mejora las estrategias didácticas y pedagógicas.

Según el consultor Sr. Eugenio Severin (2013), en un documento publicado para la UNESCO las tecnologías de información y comunicación (TICs) dice que:

han alcanzado tal desarrollo en el siglo XXI, que el acceso a una educación de calidad como derecho fundamental se enfrenta a un desafío sin precedentes: una actualización de las prácticas y contenidos del sistema educativo para la nueva sociedad de la información. (p.10).

Con el avance de la tecnología se tiene a la disposición servicios que eran inimaginables en épocas pasadas, los avances tecnológicos y de las redes de telecomunicación, permiten usar servicios de videoconferencias, realizar consultas en bases de datos y la transmisión de los datos instantáneo de un computador a otros, inclusive entre diferentes departamentos o áreas.

Hasta la actualidad muchas herramientas y productos que se aplican en el campo de las telecomunicaciones han evolucionado, y se encuentran disponibles para la implementación de las soluciones, por este precedente surgió la necesidad crear estándares para permitir la compatibilidad entre estos productos ofrecidos por diferentes fabricantes. Apoyándonos en lo citado, el propósito del estudio de la red de comunicación actual, es proponer las mejoras, basándonos en las mejores prácticas, y acatando las disposiciones y las publicaciones más recientes de los estándares de NETWORKING.

2.1.2 Descripción del problema de investigación

Esta Unidad Educativa inicialmente se abrió para ofrecer un servicio de educación a la población de señoritas del Sector Prosperina, Mapasingue y sus alrededores, no obstante se va haciendo cada vez más grande teniendo alumnos de diversos sectores de la ciudad y en la actualidad está en transición de ser una Unidad Educativa Fiscal Mixta, con un promedio de 4250 jóvenes distribuidos en sus salones en las dos jornadas.

En la actualidad posee un procedimiento de comunicación/Red no satisfactorio con respecto al entorno tecnológico, no posee la estructura, equipos necesarios y adecuados para establecer una comunicación eficaz entre las autoridades, docentes y padres de familia y el ente controlador, el Distrito Seis.

Se puede apreciar que no ha existido una planificación de crecimiento tecnológico en la Unidad Educativa Dolores Sucre, se han brindado soluciones cuando ha sido necesario, o sea improvisadas que satisfacen la necesidad presente y el material y equipos disponibles quedan obsoletos y no son reutilizados.

2.2. DIAGNÓSTICO

Al verificar en la Unidad Educativa Dolores Sucre la red existente, se denota que hay cables UTP de categoría 5, esta estructura de cableado está sin utilizar debido a que se actualizó el Laboratorio 2 con conexión inalámbrica. Además al realizar las visitas técnicas, se pudo determinar que la Construcción de la infraestructura de la Unidad Educativa Dolores Sucre es muy irregular, por estar construido sobre lomas, lo cual dificulta que el único punto de acceso inalámbrico que está en el laboratorio 2 (Access Point ZoneFlex 7363) abastezca de conectividad a menos de 10 metros a la redonda.

Por lo provisto con la estructura actual, no es posible conectar eficientemente un conjunto de computadoras personales, para lograr que se forme una red que permita comunicarse fácilmente y compartir recursos. También se puede acotar que no se cumple con las principales características de cableado estructurado.

2.2.1 Pronóstico y control del pronóstico

.2.2.1.1 Pronóstico

La falta de una buena estructura de comunicación y la necesidad de esta para la pronta implementación de Sistemas de calificación y administración, por medio del uso de la herramienta informática (Laptop HP240), entregada a los Sres. Docentes en Mayo del 2014. Además de haberse observado material y equipos de comunicación de red supuestamente obsoletos y sin usar en la Unidad Educativa.

Se deberá reestructurar el cableado existente, teniendo en cuenta los aspectos de diseño y los puntos adicionales que permiten la conectividad global para la Comunidad Educativa de la Unidad Educativa Dolores Sucre.

.2.2.1.2 Control del Pronóstico

Este estudio permitirá ayudar adecuadamente para que la Institución se actualice y mejore la conectividad total entre los dispositivos que estén conectados a la red interna del colegio. Reduciendo ampliamente los problemas de conectividad y logrando una mayor eficiencia en las diferentes actividades ya sean administrativas o educativas.

2.3. MARCO TEÓRICO

Cómo introducción al Marco Teórico se hace referencia a lo enunciado por SENATEL (2007) en El Plan Nacional de Desarrollo de las Telecomunicaciones “Uso de las tecnologías de la información y la comunicación para establecer el camino hacia la sociedad de la información y el conocimiento”.

2.3.1 Infraestructura, convergencia y conectividad

Según el Objetivo 3 del Plan Nacional de desarrollo de las Telecomunicaciones de la CONACEL & SENATEL (2007), se promueve los programas y proyectos para poder incrementar la estructura de las Tecnologías de Información y Comunicación, para lograr un desarrollo tecnológico de la comunidad Educativa.

Se deberá establecer planes de expansión de las redes de telecomunicación que permitan tener cobertura a los diferentes sectores y ampliar la capacidad actual de las redes instaladas, con el fin de que se encuentre acorde a las necesidades de convergencia de servicios, en nuestro proyecto de convergencia de recursos que permitan la intercomunicación eficaz de todos los docentes de la Unidad Educativa.

2.3.2 Educación y Gobierno en Línea

Según el Objetivo 4 del Plan Nacional de desarrollo de las Telecomunicaciones de la CONACEL & SENATEL (2007), se establece estrategias para asegurar que las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) sean utilizadas como el medio que permitan al Estado Ecuatoriano el cumplimiento de las responsabilidades, programas de desarrollo y planes relacionados con la educación.

Por medio de este inciso el Estado reconoce que la educación es un medio que permite a los ciudadanos obtener nuevos conocimientos, les permite interactuar de manera más eficaz con el medio que los rodea, acceder a fuentes de trabajo y le permitan generar su propia fuente de riqueza.

2.3.3 Definición de red de comunicación

La red de comunicaciones se puede definir como el conjunto organizado de recursos compartidos de comunicación. La red de comunicaciones proporciona las vías de conexión necesaria, para establecer las interconexiones cuando estas son solicitadas y transportar la información a su destinatario, es claro que estos recursos son compartidos entre los usuarios de la red.

Según Mony7334 (2009), en toda red de computadoras es necesario tres elementos, la computadora, el medio de transmisión y la tarjeta de red o el módem. Tal y como lo vemos en la ilustración, La ausencia de alguno de ellos impide la transmisión de los datos por la red y la constitución de la red misma, así que es muy importante que ninguno de estos tres elementos falle al momento de hacer la comunicación de datos.

2.3.4 TIPOS DE REDES

Existen varios tipos de redes cada una con su respectiva función y uso ya que todo depende de lo que se vaya a necesitar y el alcance que se desee. Aquí se detalla las siguientes redes que existen:

.2.3.4.1 Redes Punto a Punto

Luna (2009) nos indica que son “También llamadas peer-to-peer (P2P) o red de pares, son aquellas que responden a un tipo de arquitectura de red en las que cada canal de datos se usa para comunicar únicamente dos nodos.” (párr. 1)

Esta clasificación soporta varios tipos de topologías:

Topología de anillo, Topología en estrella, Topología de Árbol y la Topología en Malla.

.2.3.4.2 Redes Multipunto

S4bas (2009) nos indica que “En una red multipunto sólo existe una línea de comunicación cuyo uso está compartido por todas las terminales en la red. La información fluye de forma bidireccional y es discernible para todas las

terminales de la red. Lo típico es que en una conexión multipunto las terminales compiten por el uso del medio (línea) de forma que el primero que lo encuentra disponible lo acapara, aunque también puede negociar su uso.” (párr. 1)

Esta clasificación soporta la Topología de Bus.

2.3.5 Redes según su Tamaño

Tipos de redes que se encuentran disponibles:

LAN: Significado de las siglas (red de área local). Se define como la conexión de varios equipos con un alcance limitado por los cables o por la potencia de las antenas inalámbricas.

MAN: Significado de las siglas (red área metropolitana). Se define como una red formada por un conjunto de redes LAN en las que se conectan equipos.

WAN: Significado de las siglas (red de área amplia). Interconectan equipos en un entorno muy amplio.

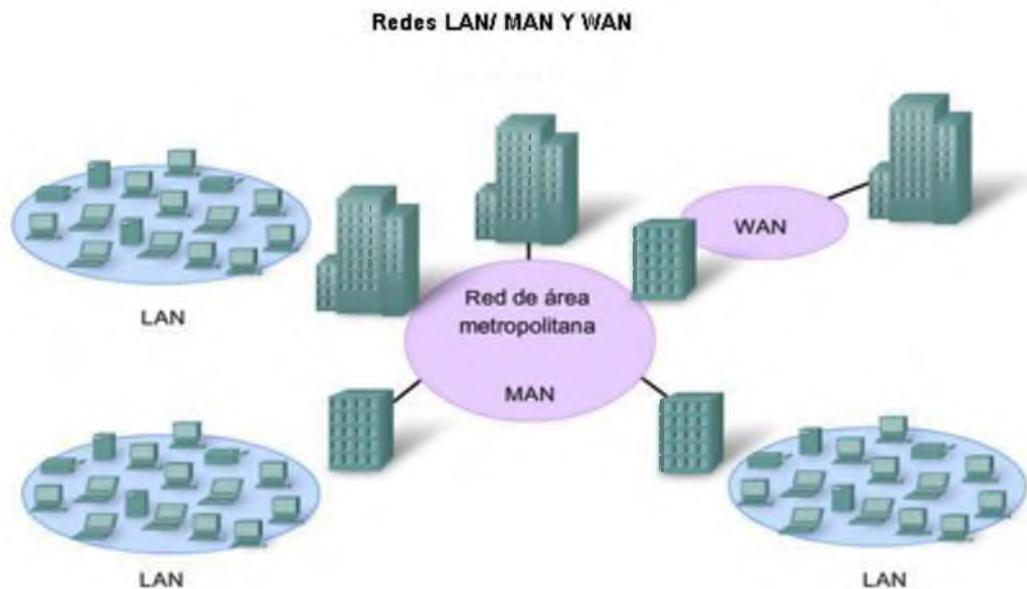


Ilustración 1: Tipos de Redes

Fuente: <http://rtic-sanjuan.wikispaces.com/Unidad+02.+Hardware,+Redes+y+Conexi%C3%B3n+a+Internet>

2.3.6 Redes según el medio físico que utilicen para su conexión.

Redes alámbricas: Según PABLO MANUEL GARRIDO HERRERA, indica que utilizan los cables que serán de pares trenzados y normalmente con conectores RJ45, así utilizaremos cables paralelos para conectar el ordenador al switch y cables cruzados para conectar ordenadores entre sí. Párrafo 2.

Redes inalámbricas: Según PABLO MANUEL GARRIDO HERRERA, define que la conexión inalámbrica se realiza mediante las ondas electromagnéticas que se propagan entre una antena emisora y una receptora. Para conectar un ordenador a una red wifi es necesario por tanto una antena receptora y el software adecuado. Párrafo 3.

2.3.7 Tipos de Redes Inalámbricas

Se las puede clasificar de la siguiente forma:

.2.3.7.1 WPAN (Wireless Personal Area Network)

Red inalámbrica de área personal; este tipo de redes es utilizada persona a persona ya que se utiliza en tecnologías como HomeRF, Bluetooth, ZigBee y RFID; a estas redes se las denomina de área personal ya que son de poco alcance y con una velocidad de transmisión que son inferiores al megabit por segundo.

.2.3.7.2 WLAN (Wireless Local Area Network)

Esta tecnología de redes WLAN, no necesita de cables para poder hacer la transmisión de datos ya que usa ondas electromagnéticas en una rango de 100 metros hasta 450 metros, aunque puesta en práctica suele funcionar en un rango de 200 metros, esta red que la mayoría la conocemos como Wifi que utiliza el estándar IEEE 802.11 y su velocidad de transmisión es de 1 a 54 Mbps. Existen varios tipos de WLAN.

.2.3.7.3 WMAN (Wireless Metropolitan Area Network, Wireless MAN)

Esta tecnologías WMAN permite a los conectados establecer conectividad inalámbricas entre varias locaciones dentro de un área metropolitana; por ejemplo, entre edificios de oficinas de una ciudad o en el campus de una universidad, abaratando los coste que supone la instalación de cables de fibra o cobre y el alquiler de las líneas.

2.3.8 TIPOS DE ANTENAS

Wireless utiliza diferentes antenas y su clasificación es omnidireccional y direccional.

.2.3.8.1 Antena Omnidireccional

Según Enrique Herrera Pérez (2004), la de antena de este tipo emite y recibe la señal en todas las direcciones pero carece de alcance, las antenas Omnidireccionales emiten la información a 360 grados y es posible enlazarse a esta red desde cualquier punto que esté ubicado alrededor de la antena.

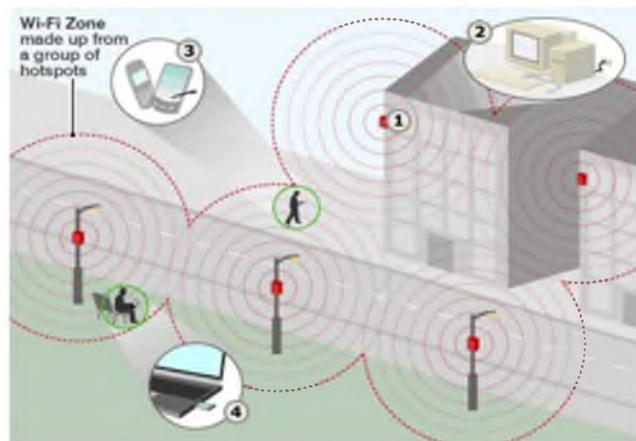


Ilustración 2: Antena Omnidireccional

Fuente: <http://elabcfuncional.blogspot.com/2011/03/antenas-wifi-breve-introduccion.html>

.2.3.8.2 Antena Direccional

Según Enrique Herrera Pérez (2004), las antenas de tipo direccional son ideales para alcances de punto a punto, y esta antena direccional es la adecuada a usar en una red MAN ya que su función es operar en zonas muy amplias.



Ilustración 3: Antena Direccional

Fuente: <http://articulo.mercadolibre.com.ve/MLV-426347249-antena-direccional-tp-link-tl-ant2414b-para-exterior-24ghz- JM#redirectedFromParent>

2.3.9 ESTÁNDARES WIFI

Al momento de escuchar la palabra Wifi se nos viene a la mente internet inalámbrico, pero no sabemos bajo que estándares estamos trabajando que existen para este tipo de red, aquí detallaremos los más importantes.

802.11 a

Actualmente este estándar conocido como Wifi 5, su nombre es debido al rango al cual opera que es en la banda de 5 GHz, el alcance el cual maneja este estándar es menor en relación a los estándares que trabajan con 2,4 GHz un 10% menos.

802.11 b – 802.11 g

Estos son los estándares los cuales operan en la banda 2,4 GHz, con una velocidad de 11 Mbps y 54 Mbps aproximadamente, aquí trabajan las tecnologías tales como Bluetooth, Microondas, ZigBee.

Cuadro de las características de los estándares de red WIFI.

Nombre del estándar	Frecuencia	Velocidad Máxima	Distancia de cobertura máxima orientativa (antenas omnidireccionales de 0dB)	Notas
WiFi a (802.11a)	5 GHz	54 Mbps	Interior: 15 m Exterior: 30 m	Incompatible con las demás
WiFi b (802.11b)	2,4 GHz	11 Mbps	Interior: 45 m Exterior: 90 m	Compatible con g y n
WiFi g (802.11g)	2,4 GHz	54 Mbps	Interior: 45 m Exterior: 90 m	Compatible con b y n
WiFi n (802.11n)	2,4 y 5 GHz	600 Mbps	Interior: 91 m Exterior: 182 m	Compatible con b y g. Usa varias antenas.

Tabla 1: Estándares de Red Wifi

Fuente: <http://books.google.com.ec/books?id=uG-6AwAAQBAJ&pg=PA191&dq=estandares+wifi&hl=es&sa=X&ei=7krxU9GIM8LsATj4lDoBQ&ved=0CDIQ6AEwAa#v=onepage&q=estandares%20wifi&f=false>

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se procede a describir las fuentes de información, tipos de investigación, además las herramientas y métodos utilizados en el presente trabajo.

3.1. Fuentes de Información

Se puede expresar como el lugar donde se encuentran los datos requeridos, los cuales después del debido proceso se pueden convertir en información útil para el investigador en su investigación.

Según Eyssautier de la Mora, M, (2002), concluye que:

“Los datos son todos aquellos fundamentos o antecedentes que se requieren para llegar al conocimiento exacto de un objeto de estudio. Estos datos, que se deben recopilar de las fuentes, tendrán que ser suficientes para poder sustentar y defender un trabajo.”

3.1.1 Fuentes Primarias:

Eyssautier de la Mora, M, (2002) indica que esto se refiere a aquellos portadores originales de la información que no han retransmitido o grabado en cualquier medio o documento la información de interés. Esta información de fuentes primarias la tiene la población misma. Para extraer los datos de esta fuente se utiliza el método de encuesta, de entrevista, experimental o por observación.

Para recolectar la información requerida para la elaboración de la propuesta de mejoras en la Estructura de Comunicación/Red en la Unidad Educativa Dolores Sucre, se lleva a cabo mediante la aplicación de encuestas para estudiar el nivel de satisfacción de la comunicación dentro de las dependencias de la Unidad Educativa; Además se lleva a cabo entrevistas con las autoridades y con proveedores de soluciones tecnológicas afines, de esta forma se invoca el juicio de expertos y de la memoria técnica para obtener las mejoras óptimas para la Institución.

3.1.2 Fuentes Secundarias

Eyssautier de la Mora, M, (2002) indica que esta se refiere a aquellos portadores de datos e información que han sido previamente transmitidos o grabados en cualquier documento y utilizan el medio que sea. Esta información se encuentra a disposición de todo investigador que la necesite.

Se consultara con los colaboradores que dispone la Unidad Educativa Dolores, como por ejemplo el proveedor de Internet, los encargados de laboratorios, desde aquí se obtendrá información básica referente al Estudio que se desarrolla.

3.2. Técnicas de Investigación

3.2.1 Investigación Mixta

Según David Rodriguez Gómez, (2011), se basa en los trabajos de investigación que utilizan métodos de recopilación y tratamiento de datos, conjuntando la investigación documental con la de campo, con el fin de tratar

de cubrir todos los posibles ángulos que influyen en la situación. De esta forma se pretende consolidar los resultados obtenidos.

Se usara este tipo de investigación para determinar la información necesaria para la propuesta de las mejoras en la Red de Comunicación en el ámbito técnico y social.

Adicionalmente se justifica el empleo de este tipo de investigación por la necesidad de realizar el levantamiento de requerimientos técnicos para lograr obtener el estado de la situación en la actualidad y así fundamentar las propuestas de solución.

3.3. Enfoque metodológico

El presente Proyecto está basado en tres enfoques o métodos científicos para su desarrollo, los cuáles se proceden a exponer a continuación:

3.3.1 Método Cuantitativo

Para la ejecución de este estudio, uno de los métodos escogido para su realización es el cuantitativo, basado en el uso de variables cuantitativas, este método realiza la recolección del conocimiento de los individuos en estudio, y así obtiene datos objetivos, que sean precisos, para después exponerlos de forma numérica, narrativa y de ilustraciones, siempre siguiendo el fin de lograr obtener información rigurosa y exacta. En el estudio realizado por Roberto, Hernández Sampieri, (2001) expone: "Por lo tanto es indispensable ser minucioso en la elaboración de los pasos a seguir, además de una adecuada validación de los mismos. El enfoque cuantitativo se basa principalmente en la medición, que es el proceso de

vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos, proceso que se realiza mediante un plan explícito y organizado”.

.3.3.1.1 Paradigma

El Paradigma empírico – analítico, bajo este se procederá a realizar esta parte del estudio.

Según Luis Garay (2010), el paradigma empírico – analítico es:

También denominado paradigma cuantitativo, racionalista, es el paradigma dominante en algunas comunidades científicas. Tradicionalmente la investigación en educación ha seguido los postulados y principios surgidos de este paradigma. El positivismo es una escuela filosófica que defiende determinados supuestos sobre la concepción del mundo y del modo de conocerlo; El mundo natural tiene existencia propia, independientemente de quien estudia. Está gobernado por leyes que permiten explicar, predecir y controlar los fenómenos del mundo natural y pueden ser descubiertas y descritas de manos objetiva y libre de valor por los investigadores con métodos adecuados. (p. 411).

.3.3.1.2 Diseño de Investigación Proyectiva

Este tipo de investigación permite la búsqueda de la solución concisa de algún problema planteado, que permita por medio de la resolución de dicho problema, solucionar todo el ambiente que lo rodea.

En su desarrollo es necesario desarrollar una propuesta, partiendo desde las necesidades del grupo social delimitado, se captan las necesidades mediante el proceso de la recolección de la información y diagnóstico.

Entonces, se puede decir que el objeto de la investigación proyectiva es diseñar o crear las respuestas dirigidas a solucionar situaciones explícitas.

.3.3.1.3 Población

La población del estudio de factibilidad estará conformada por las autoridades, docentes, alumnos y padres de familia de la Institución, ya que buscamos orientarnos únicamente a esta Unidad Educativa.

.3.3.1.4 Herramienta de la recolección de la información

.3.3.1.4.1 Encuesta

Es una de las herramientas más utilizada para la recolección de los datos en el ámbito de los estudios, para que una encuesta brinde información relevante necesita estar bien estructurada y que cubra los siguientes aspectos: objetivos, variables, Tipos de encuesta y la tabulación de la información. Para obtener la información necesaria para el estudio se usara encuesta dirigida a por 50 docentes y 50 alumnos, escogidos a través de un muestreo aleatorio simple dentro de la Unidad Educativa Dolores Sucre, esto es con el fin de lograr obtener respuestas que sean precisas y muy objetivas, en donde se vea reflejado el uso de tecnologías, además las entrevistas se las va a aplicar a las autoridades.

.3.3.1.4.2 Objetivos

La encuesta está proyectada a cumplir los siguientes objetivos:

- Obtener información sobre el promedio de integrantes de la comunidad de la Unidad Educativa Dolores Sucre que tienen acceso a la red de Comunicación interna y su nivel de satisfacción.

- Obtener información acerca de los aspectos que deben ser tomados en cuenta al momento de proponer las mejoras de la red de comunicación en la Unidad Educativa Dolores Sucre.

.3.3.1.4.3 Variable

Al completar esta etapa, se presenta la necesidad de concretar y configurar elementos que sean netamente medibles, estos elementos son conocidos como variables.

Según Briones (1987), concluye que:

"Una variable es una propiedad, característica o atributo que puede darse en ciertos sujetos o pueden darse en grados o modalidades diferentes. . . son conceptos clasificatorios que permiten ubicar a los individuos en categorías o clases y son susceptibles de identificación y medición".

Las variables que se analizan en esta parte del estudio son:

- Porcentaje de individuos que pueden conectarse a la red de Comunicación de la Unidad Educativa Dolores Sucre.
- Aspectos tecnológicos que no se logran satisfacer sus con el uso de la red de Comunicación actual en la Unidad Educativa Dolores Sucre.

.3.3.1.4.4 Tipo de Encuesta

La encuesta que se utiliza es completamente cerrada, con la finalidad de realizar un manejo de información netamente cuantitativo, el presente modelo consta de 7 preguntas que permitirán obtener información de cada una de las variables planteadas. (Ver ANEXO 3).

.3.3.1.4.5 Tabulación de la Información

Después de haber sido realizadas las encuestas a la comunidad de la Unidad Educativa Dolores Sucre, es muy importante realizar la tabulación y analizar los datos obtenidos.

3.3.2 Método Analítico - Sintético

Según David Rodríguez Gómez, (2011) indica que el método analítico es la observación y examen de hechos. Este método distingue los elementos de un fenómeno y permite revisar ordenadamente cada uno de ellos por separado, para luego establecer leyes universales.

Según Jurado (2002), define que el Método sintético nos indica que la síntesis es la meta y resultado final del análisis. El método sintético no es propiamente un método de investigación, sino una operación fundamental por medio de la cual se logra la comprensión de la esencia de lo que se ha conocido en todos sus componentes particulares (a partir del análisis). Este proceso relaciona hechos aparentemente aislados y formula una teoría que unifica los diversos elementos.

Utilizando el método analítico-sintético, se pretende llevar a cabo un análisis de la situación actual, visto desde la perspectiva técnica y regular las necesidades asociadas a la par con las nuevas tecnologías y poder lograr mejoras que cubran las expectativas esperadas.

.3.3.2.1 Herramienta: Juicio de Expertos

Se define como conjunto de opiniones que son brindadas por profesionales expertos en alguna disciplina, que deben estar relacionados con el estudio que se está realizando. La información obtenida puede ser recopilada dentro

o fuera de la Institución, de forma gratuita o por medio de contrato, ya sea por medio de asociaciones profesionales, instituciones del gobierno, Universidades o portales de conocimiento tipo WordPress.

En el presente estudio es un hecho que la aplicación de la presente herramienta debe ser utilizada, ya que la experiencia de todas las personas que se desenvuelven en las áreas afines sea un medio muy relevante para el planteamiento de las mejoras y su posterior implementación.

.3.3.2.2 Herramienta: Programa de Cómputos

Se hará uso de todo el Software disponible para la planeación de Proyectos, incluyendo cronograma de actividades, presupuesto y diagramas (PROJECT, VISIO, THUDE, WINBOX, UBNDISCOVERY, RUTEROS S.O).

.3.3.2.3 Herramienta: Entrevista a los involucrados

El Doctor en Ciencias Políicas Ander-Egg, Ezequiel, (1995), define a la entrevista como “la obtención de información mediante una conversación de naturaleza profesional”, proceso que presupone la participación de al menos dos actores que interactúen verbalmente y de manera recíproca. En el transcurso de dicha conversación una persona adopta el rol de entrevistador y otro u otros asumen el papel de entrevistados, mientras que el diálogo tiene lugar de acuerdo con pautas establecidas, acerca de un problema o de una cuestión determinada.

Se realizará entrevistas a los involucrados en este estudio, primordialmente para determinar el alcance del estudio, levantar el listado de requerimientos técnico y disponer del juicio de los expertos, así como poner en práctica las recomendaciones brindadas por los profesionales involucrados.

CAPITULO IV

Análisis de resultados Obtenidos

Después de haber realizado la recolección de datos, usando las herramientas mencionadas en los anteriores capítulos (Encuesta ver Anexo 4), se procedió a realizar la tabulación de la información. Se obtuvo los siguientes resultados:

4.1. Pregunta 1:

¿Cuenta la Unidad Educativa Dolores Sucre con una estructura de red a la que usted puede acceder cuanto lo necesita?

4.1.1 Tabla y Gráficos

Pregunta 1

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Si	8	16	16	16
	No	42	84	84	100
	Total	50	100	100	

Tabla 2: Análisis Pregunta 1
Fuente: Elaboración Propia

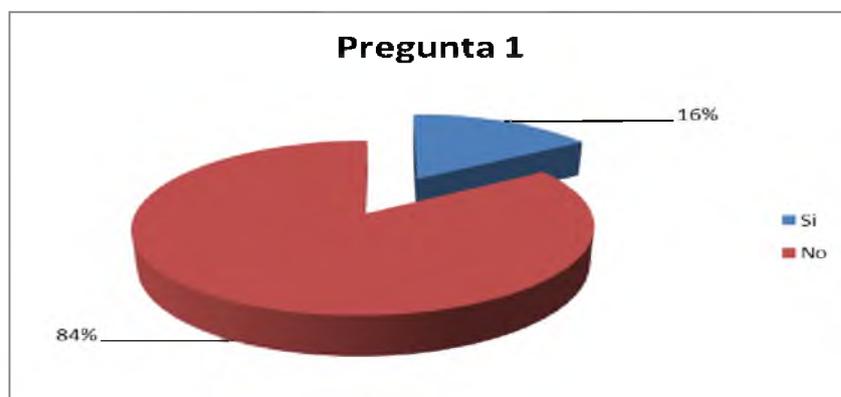


Ilustración 4: Gráfico Análisis Pregunta 1
Fuente: Elaboración Propia

4.1.2 Análisis de Pregunta 1

Después de analizar la 1ra. Pregunta planteada en la encuesta deducimos que el 84 % de los Docentes de la Unidad Educativa afirman que no cuentan con una estructura de red que les dé cobertura para acceder en cualquier momento. Mientras que el 16 % indica que si tienen cobertura a la red cuando lo necesita.

4.2. Pregunta 2:

¿Cree usted que es necesario el acceso al Internet en la Unidad Educativa Dolores Sucre?

4.2.1 Tabla y Gráficos

Pregunta 2					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Si	48	96	96	96
	No	2	4	4	100
	Total	50	100	100	

Tabla 3: Análisis Pregunta 2
Elaboración: Propia

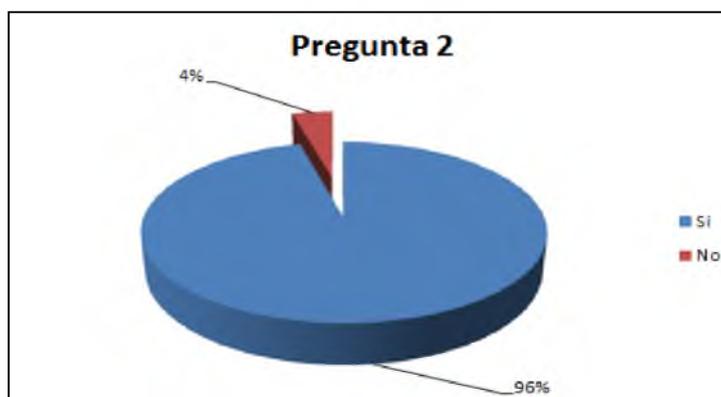


Ilustración 5: Gráfico Análisis Pregunta 2
Fuente: Elaboración Propia

4.2.2 Análisis de Pregunta 2

Después de analizar la 2da. pregunta se deduce que el 96% de los Docentes de la Unidad Educativa afirman que es necesario el acceso al Internet para poder manejar diferentes herramientas y tener un medio extra de consulta. Mientras que el 4 % indica que no necesitan tener cobertura de internet.

4.3. Pregunta 3:

¿Cuál cree usted que es la razón de no tener acceso a una estructura de conexión fiable en la Unidad Educativa Dolores Sucre?

4.3.1 Tabla y Gráficos

Pregunta 3

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Proveedor de Internet deficiente	30	60	60	60
	Computadoras Obsoletas	16	32	32	92
	Estructura de Red deficiente	4	8	8	100
	Total	50	100	100	

Tabla 4: Análisis Pregunta 3

Fuente: Elaboración Propia

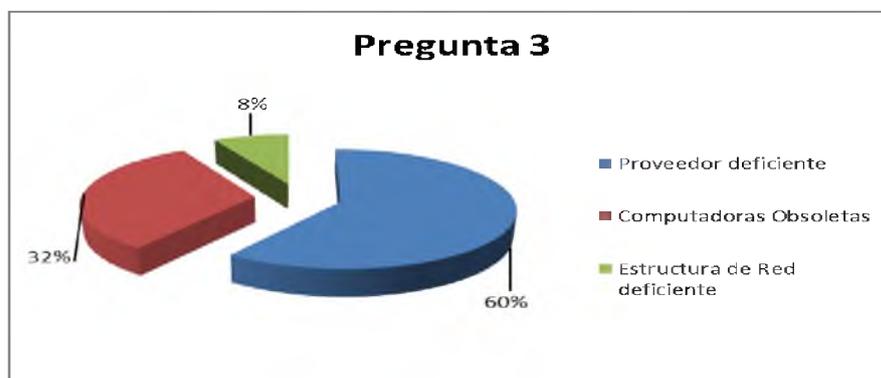


Ilustración 6: Gráfico Análisis Pregunta 3

Fuente: Elaboración Propia

4.3.2 Análisis de Pregunta 3

Analizando la 3ra. Pregunta, se deduce que el que el 60% de los Docentes de la Unidad Educativa afirman que el inconveniente de no tener una buena conexión es el poseer un proveedor deficiente de internet, el análisis nos indica que el 32% de los docentes opinan que es el poseer computadoras obsoletas y tan solo el 8% nos indica que la razón es tener una estructura de red deficiente.

4.4. Pregunta 4:

¿Cree usted que es necesario que la Institución invierta en una estructura de comunicación/red que permita una buena conexión?

4.4.1 Tabla y Gráficos

Pregunta 4					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Si	50	100	100	100
	No	0	0	0	100
	Total	50	100	100	

Tabla 5: Análisis Pregunta 4
Fuente: Elaboración Propia

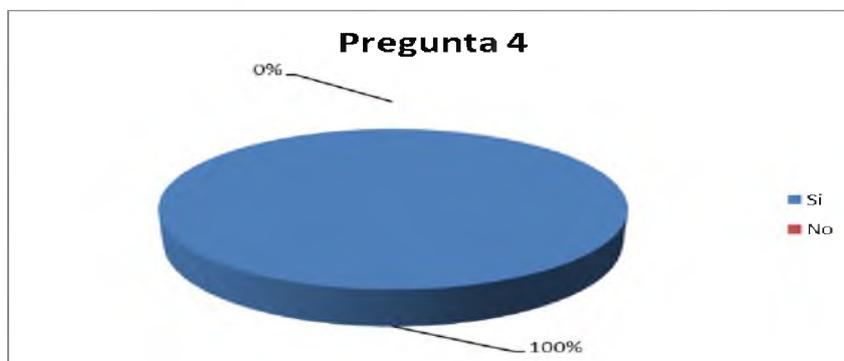


Ilustración 7: Gráfico Análisis Pregunta 4
Fuente: Elaboración Propia

4.4.2 Análisis de Pregunta 4

Después de analizar la 4ta. Pregunta se deduce que el 100 % de los Docentes de la Unidad Educativa afirman que es necesario que la Institución invierta en una buena estructura de comunicación/red para mejorar la forma de presentar informes mensuales y tener a la mano información de los estudiantes.

4.5. Pregunta 5:

¿Está de acuerdo en que los estudiantes deban tener acceso a la nube de la información en la Unidad Educativa Dolores Sucre?

4.5.1 Tabla y Gráficos

Pregunta 5

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Si, sin restricciones	2	4	4	4
	Si, pero con un medio de control	35	70	70	74
	No	13	26	26	100
	Total	50	100	100	

Tabla 6: Análisis Pregunta 5
Fuente: Elaboración Propia

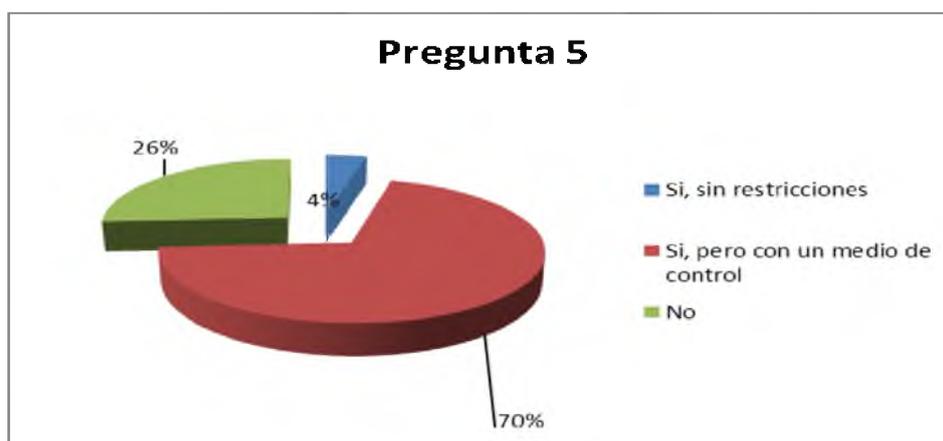


Ilustración 8: Gráfico Análisis Pregunta 5
Fuente: Elaboración Propia

4.5.2 Análisis de Pregunta 5

Después de analizar la 5ta. Pregunta planteada en la encuesta deducimos que el 4 % de los Docentes de la Unidad Educativa piensan que se les debe brindar cobertura para tener acceso a la información e internet sin restricciones a los estudiantes, el 70% está de acuerdo que los estudiantes puedan acceder al internet pero solo para fines educativos, por lo cual deben existir medios de control de acceso web. Mientras que el 26% afirman que no es necesario que en la Institución los estudiantes tengan acceso al internet.

LAS PREGUNTAS SUBSIGUIENTES FUERON SOLO REALIZADAS A LAS ESTUDIANTES.

4.6. Pregunta 6:

¿La Unidad Educativa les brinda la facilidad de poder investigar en la nube de información cuando necesitan consultar algún tema?

4.6.1 Tabla y Gráficos

Pregunta 6

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
Válidos	Si, logro investigar lo deseado	3	6	6	6
	No, la red permanece colapsada	35	70	70	76
	No, muchas amigas se conectan para chatear	12	24	24	100
	Total	50	100	100	

Tabla 7: Análisis Pregunta 6

Fuente: Elaboración Propia

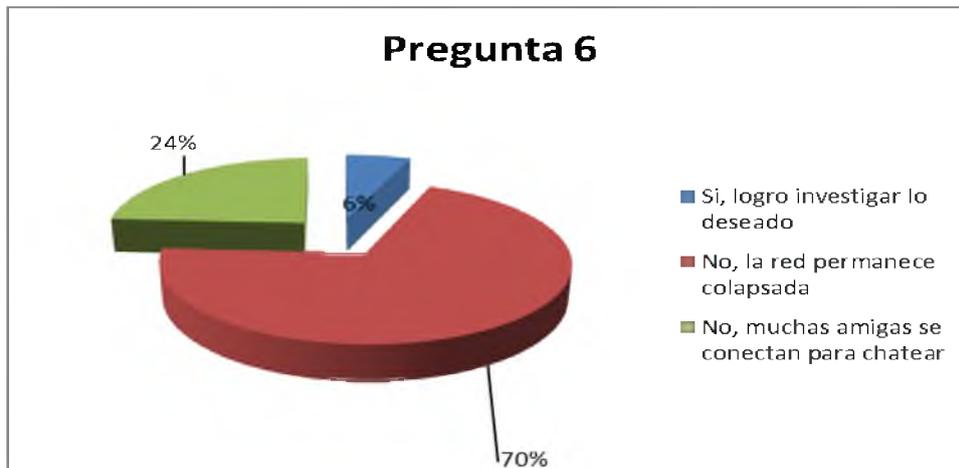


Ilustración 9: Gráfico Análisis Pregunta 6

Fuente: Elaboración Propia

4.6.2 Análisis de Pregunta 6

Después de analizar la 6ta. Pregunta, se deduce que el 6 % de los Estudiantes si logran investigar en la Nube de Información, el 70% indican que no logran conectarse a la red pues permanece siempre colapsada o no logran ver alguna red, mientras que el 24% indican que hay compañeras que se conectan para chatear. Además hay que indicar que los estudiantes que indican que logran conectarse o ver la red son los que tienen sus cursos cerca del Laboratorio 2, donde está el único Access Point con acceso libre en la Institución.

4.7. Pregunta 7:

¿De los laboratorios habilitados, cuál presenta inconvenientes para trabajar en clases y elija cuál es el posible motivo?

4.7.1 Tabla y Gráficos

Pregunta 7

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Válido	Porcentaje Acumulado
L1: Laboratorio 1	L1: Equipos desactualizados	10	20	20	20
	L1: No existe acceso al Internet	40	80	80	80
L2: Laboratorio 2	L2: Equipos desactualizados	0	0	0	0
	L2: No existe acceso al Internet	0	0	0	0
Total		50	100	100	

Tabla 8: Análisis Pregunta 7
Fuente: Elaboración Propia

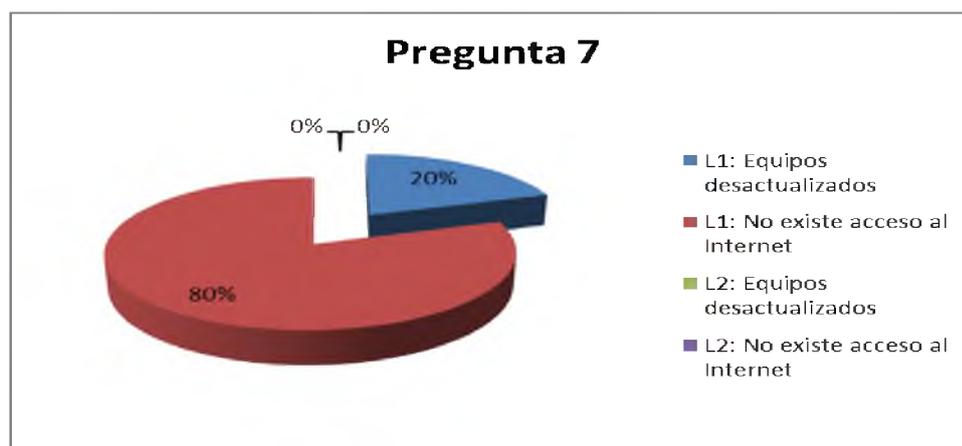


Ilustración 10: Gráfico Análisis Pregunta 7
Fuente: Elaboración Propia

4.7.2 Análisis de pregunta 7

Después de analizar la 7ma. pregunta se deduce que el 80% del estudiantado piensa que el no tener acceso al Internet en el Laboratorio 1 es la razón por la cual presenta inconvenientes, Mientras el 20% de los estudiantes indican que la razón es por no tener los equipos actualizados. Lo cual está relacionado.

4.8. Causas – Efectos

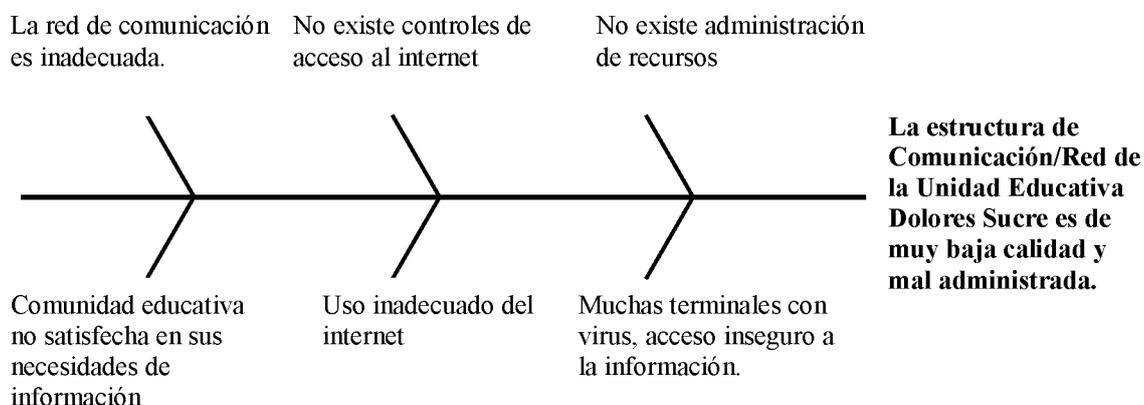


Ilustración 11: Diagrama de Causas y Efectos
Fuente: Elaboración Propia

4.8.1 Formulación de Problemática Específica

Se presenta la deficiencia en el Diseño de la estructuración de la comunicación/Red de la Unidad Educativa y por ende la baja calidad en las telecomunicaciones de la Institución.

4.9. Entrevista realizada

En las entrevistas realizadas a la autoridad la Master Pilar Miño Santoro Msg. Rectora, se constató que es necesario la planificación de mejoras en el sistema de Comunicación/Red en la Unidad Educativa que se adapten a las necesidades actuales y futuras de la Institución, durante la entrevista final se logró concluir que las mejoras se enfoquen en tres aspectos fundamentales:

- Reutilización de equipos y materiales existentes.
- La implementación de una red WLAN que abastezca a toda la Institución.
- La implementación de un medio de control de acceso a la red y el internet.

CAPITULO V

Propuesta de mejoras para la Unidad Educativa Dolores Sucre

5.1. INTRODUCCIÓN

En el capítulo anterior se detalló que la estructura de comunicación/red de la Unidad Educativa Dolores Sucre se debe mejorar enfocándonos en tres instancias o micro-proyectos esenciales:

- Reutilización de equipos y materiales existentes.
- La implementación de una red WLAN que abastezca a toda la Institución.
- La implementación de un medio de control de acceso a la red y recursos.

Los micro-proyectos pueden ser organizados de diferentes manera. La reutilización de equipos y materiales será la base para el primer micro-proyecto y que permitirá la actualización del Laboratorio 1 y la implementación de una red de datos interna y su conectividad con el resto de la institución; conexión alámbrica a la estructura de red del Laboratorio 3.

La segunda instancia o micro-proyecto apunta a permitir realizar una red WLAN en la Institución que permita una conectividad eficaz a los docentes y personal administrativo. Para este Micro-proyecto se necesita del estudio de la Topología de WLAN factible.

El estudio del hardware de WLAN necesario que brinde los beneficios deseados con una inversión eficiente. Además hemos ya concluido implementar una WLAN, (Ver Razones en Anexo 4).

La tercera instancia o micro-proyecto apunta a englobar y controlar la conectividad de toda la comunidad escolar, para este micro-proyecto se necesita el estudio del equipo necesario para realizar las siguientes funciones: Seguridades Firewall, Balanceo de cargas, Calidad de servicios por contenidos, Configuración de Web Proxy, Control de ancho de banda por colas simples.

5.2. METODOLOGÍA PARA LA PLANIFICACION DE LAS SOLUCIONES TECNOLÓGICAS

5.2.1 LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Levantamiento de la información y de las falencias que se presentan, más los requerimientos de la Institución, se los evaluara y analizara para obtener los mejoras precisas que se desea satisfacer. Después de haber Evaluado y Analizado la situación actual, se procede a la determinación de necesidades de la Unidad Educativa Dolores Sucre. En la actualidad la Unidad Educativa Cuenta con Tres Laboratorios de Computo en diferente estado operativo.

LABORATORIO 1

Cuenta con equipos más anticuados, sin interconexión de red entre sí, son estaciones de trabajo aisladas. Cuenta con 19 estaciones de trabajo de diferentes marcas que están completamente operativas y que tienen instalado el S.O. WINDOWS 7.

LABORATORIO 2

Cuenta con equipos de cómputo actuales Marca HP, con estaciones de trabaja con capacidad de conexión inalámbrica. Cuenta con 27 estaciones de trabajo todas cuentan dos S.O. instalados Windows 7 y Ubuntu 13.10.

En este laboratorio llega la conexión de los ISP, de TELCONET(MINTEL) llega la conexión de fibra al WDM Converter MC11CS y de ahí al HP MSR900 Router (JF812A) para distribución, de CNT un HG532S

LABORATORIO 3

Cuenta con 35 equipos Marca DELL tipo OPTIPLEZ GX 620 con una estructura de red alámbrica independiente, sin acceso al Internet.

SECCION ADMINISTRATIVA

Tiene una estructura de red independiente con 12 equipos de cómputo con su propio servicio ISP y una red Interna de manejo de información y servicios.

HARDWARE DE LOS DOCENTES

En la actualidad cada Profesor cuenta en la actualidad con equipo Laptop HP240, se ve la necesidad de implementar una vía de intercomunicación eficiente entre estos equipos. Para ver sus características ver el ANEXO 1.

5.2.2 ANÁLISIS DEL AREA

Coordenadas: 2°8'59"S 79°56'3"W Para apreciar mejor ver ANEXO 5



Ilustración 12: Ubicación del Colegio Dolores Sucre

Fuente: <http://wikimapia.org/#lang=en&lat=-2.149613&lon=-79.933729&z=18&m=b>

5.2.3 DISEÑO DE LA RED

5.2.3.1 Componentes de la red

Hardware para la red institucional

SWITCH TPLINK 24 PUERTOS DESKTOP FAST ETHERNET 10/100 (Ver Anexo 6)	1
Bobina de cable de UTP Categoría 5e	1
Conectores RJ 45	70
ANTENA genérica Direccional	1
Pictel rp-SMA A tipo N	2
ANTENA TL-ANT2412D Omnidireccional (Ver Anexo 7)	2
Cable RG-59 en Metros	2
Terminales Rg59	4
Extensor de rango wireless tplink 300mbps (Ver Anexo 8)	1
RouterBOARD 411 AH (Ver Anexo 9)	2
Mástil de 6 Metros, valor por metro	6
Caja plásticas para intemperie	3
Cargadores POE	3
Tarjetas Mikrotik R52-350 (Ver Anexo 10)	2
Pictel rp-SMA	2
RouterBOARD CLOUD CORE ROUTER CCR – 1016G 12G (Ver Anexo 11)	1

Tabla 9: Hardware para implementación
Fuente: Elaboración Propia

Estimaciones del número de puntos de acceso (Ver Anexo 2)

.5.2.3.2 Infraestructura de la red inalámbrica

Donde se utilizara WDS para la total cobertura de la Unidad Educativa Dolores Sucre.

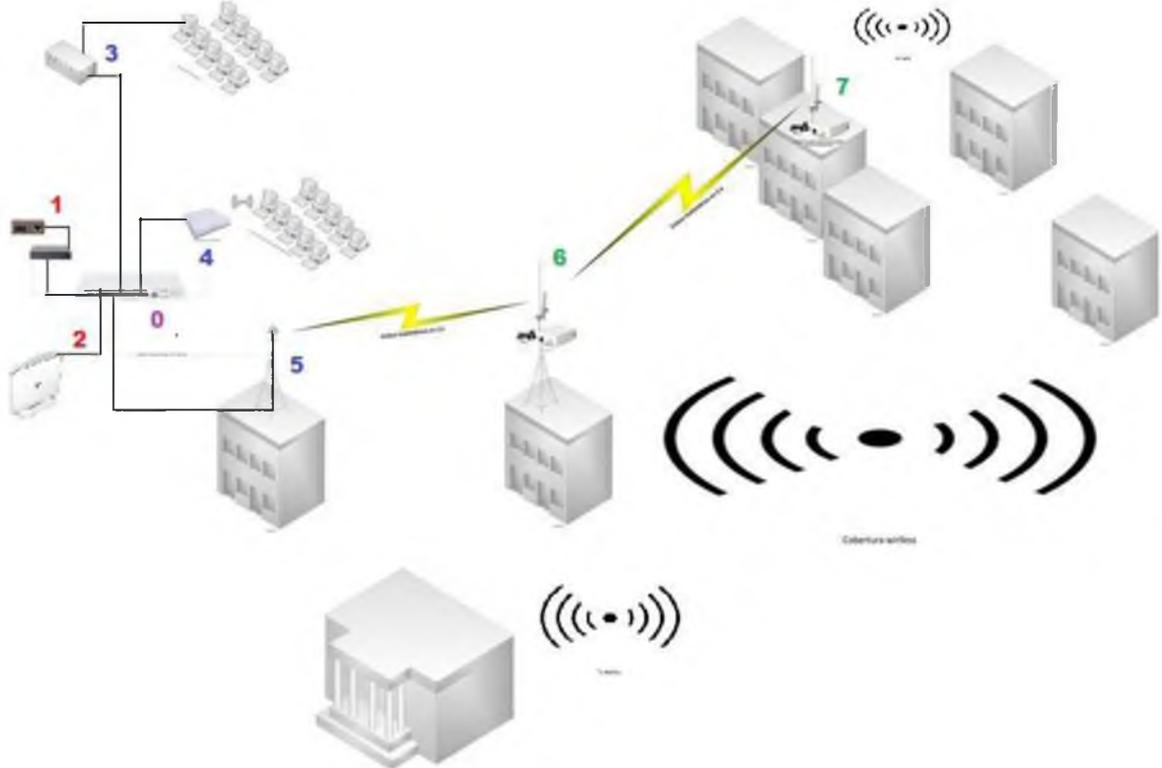


Ilustración 13: Gráfico del Diseño de la red Institucional
Fuente: Elaboración Propia

- 0.- RouterBOARD CLOUD CORE ROUTER CCR – 1016G 12G (Control de Recursos)
- 1.- Proveedor de internet de Telconet conectado al RouterBOARD CLOUD CORE
- 2.- Proveedor de Internet de CNT conectado al RouterBOARD CLOUD CORE
- 3.- Switch TPLINK 24 PUERTOS para Laboratorio 1 conectado al RouterBOARD CLOUD CORE
4. - Access Point RUCKOS Wireless conectado al RouterBOARD CLOUD CORE
- 5.- RouterBOARD 411 AH conectado al RouterBOARD CLOUD CORE y envía señal wireless por ANTENA genérica Direccional (Antena 1).
- 6.- RouterBOARD 411 AH recibe señal de ANTENA genérica Direccional y emite señal 360° por medio de antena “ANTENA TL-ANT2412D Omnidireccional” (Antena 2).
- 7.- Extensor de rango wireless tplink 300mbps recibe señal y expande por medio de “ANTENA TL-ANT2412D Omnidireccional” (Antena 3).

5.3. SOTFWARE

La aplicación a utilizar para configurar los RouterBoards que controlan las antenas Omnidireccionales TP-LINK es el WINBOX.

Esta herramienta de configuración GUI que nos permite configurar RuterOS nativo en WIN32, sus funciones son muy similares a las de consola. El Winbox puede ser descargado desde la página web de Mikrotik (<http://www.mikrotik.com/download>).



Ilustración 14: Gráfico de página de descarga de WinBox
Fuente: Elaboración Propia

O en su vez desde su zona de descarga o por medio del acceso vía browser del router (Ej: <http://192.168.90.1>)



Ilustración 15: Gráfico de página de zona de descarga de WinBox
Fuente: Elaboración Propia

5.4. FUNCIONES DE CONTROL DEL ROUTERBOARD CLOUD CORE ROUTER CCR – 1016G 12G

5.4.1 Seguridades Firewall.

Según José Madrigal García (2010), nos indica que: “básicamente la razón para la instalación de un firewall es casi siempre la misma: proteger una red privada contra intrusos dentro de un esquema de conectividad a Internet. En la mayoría de los casos, el propósito es prevenir el acceso de usuarios no autorizados a los recursos computacionales en una red privada y a menudo prevenir el tráfico no autorizado de información propietaria hacia el exterior” (p. 4). (Para adquirir configuración, ver Anexo 12).

5.4.2 Balanceo de cargas.

El balanceo de carga y redundancia brinda la ventaja de que cuando se caiga un proveedor todo el tráfico debe ser redirigido por el ISP activo, pero cuando ambos funcionan correctamente, se dividen todas las conexiones salientes por ambos servicios. (Para adquirir configuración, Ver Anexo 13)

5.4.3 Calidad de servicios por contenidos.

Esta cualidad permite medir el ancho de banda, poder detectar los cambios en las condiciones de la red, entre ellas: la congestión y disponibilidad del ancho de banda; nos permite entonces clasificar el tráfico por orden de prioridad para cuando sea necesario limitarlo. (Configuración, Ver Anexo 14)

5.4.4 Configuración de Web Proxy para re direccionar o bloquear páginas.

Según ryohnosuke (2011), nos indica que MikroTik cuenta con su propio Web proxy, que almacenará los elementos de las páginas que nuestros

clientes visitaron, así que cuando estas páginas se vuelvan a visitar, dichos elementos saldrán de nuestro disco duro y ya no de internet, ahorrando ancho de banda; inclusive hace que nuestra navegación sea más rápida ya que los elementos que salgan del disco duro, lo harán con una velocidad superior a la que limitamos al cliente, claro para esto último hay que configurar el famoso "Full Cache" (Cómo implementar, ver Anexo 15)

5.4.5 Control de ancho de banda por colas simples.

Con el servidor se puede asignar el ancho de banda determinado a cada cliente o usuario; esto permite fijar un servicio a la medida para los clientes, lo cual controla no sobrepasar el límite determinado.

(Configuración, ver Anexo 16)

5.4.6 HostPost

Según ryohnosuke (2011), define al como:

Un Portal Cautivo o Portal Captivo es un sistema que permite capturar el tráfico http (web) de nuestros clientes y re direccionarlo a un Portal para fines de autenticación. Una vez el clientes es autenticado, este puede acceder a todos los servicios de internet con normalidad. (Sección Primera)

5.5. ESTUDIO ECONÓMICO DE LAS MEJORAS PROPUESTAS.

5.5.1 RECURSOS HUMANOS

Se ha tomado en cuenta dos alternativas:

Primera Alternativa

Puede utilizarse al personal de la Unidad Educativa como Profesores y Estudiantes del 3ro. Informática que están con la necesidad de trabajar en algún proyecto de implementación como Nota de Proyecto que necesitan para egresar, esta solución pensada además del beneficio propio de ellos como en beneficio de la Institución, lo cual ahorraría los costos de mano de obra.

Destrezas:

Debe tomarse en cuenta que los Docentes deben tener conocimientos básicos sobre redes de computadoras y el uso de utensilios como un taladro, martillo, destornilladores, ponchadoras, etc. Es de considerar que la destreza y el tamaño del equipo reducen los tiempos de la implementación.

Segunda Alternativa

Contratación de compañía de tecnología y telecomunicaciones, para que realice la implementación del Proyecto.

.5.5.1.1 PRIMER MICRO-PROYECTO

Primer micro-proyecto, implementación de una red LAN interna en el Laboratorio 1.

Utilizando la primera opción planteada:

Recurso	Cantidad	Meses	Salario Semanal (\$)	Total(\$)
Profesor Tutor	1	1 mes	\$ 0	\$ 0
Estudiantes	2	1 mes	\$ 0	\$ 0
			Valor total	\$0

Tabla 10: Recurso Humano Opción 1 del Primer Micro-proyecto
Fuente: Elaboración Propia

Utilizando la segunda opción planteada:

Recurso	Cantidad	Meses	Salario Semanal (\$)	Total(\$)
Coordinador de Proyecto	1	1 semana	\$ 100	\$ 100
Técnicos	2	1 semana	\$ 80	\$ 160
			Valor Total	\$ 260

Tabla 11: Recurso Humano Opción 2 del Primer Micro-proyecto
Fuente: Elaboración Propia

.5.5.1.2 SEGUNDO MICRO-PROYECTO

El segunda micro-proyecto apunta a permitir realizar una red WLAN en la Institución.

Utilizando la primera opción planteada:

Recurso	Cantidad	Meses	Salario Mensual (\$)	Total(\$)
Profesor Tutor	1	1 mes	\$ 0	\$ 0
Estudiantes	2	1 mes	\$ 0	\$ 0
			Valor total	\$0

Tabla 12: Recurso Humano Opción 1 del Segundo Micro-proyecto
Fuente: Elaboración Propia

Utilizando la segunda opción planteada:

Recurso	Cantidad	Meses	Salario Mensual (\$)	Total(\$)
Coordinador de Proyecto	1	2 semanas	\$ 160	\$ 160
Técnicos	2	2 semanas	\$ 120	\$ 240
			Valor total	\$ 400

Tabla 13: Recurso Humano Opción 2 del Segundo Micro-proyecto
Fuente: Elaboración Propia

.5.5.1.3 TERCER MICRO-PROYECTO

El tercer micro-proyecto apunta a permitir la implementación del equipo necesario para realizar el control de acceso a la red e internet, seguridad Firewall y VPN, Control de ancho de banda, proxy, HotPost.

Utilizando la primera opción planteada:

Recurso	Cantidad	Tiempo	Salario Mensual (\$)	Total(\$)
Personal del colegio Certificado Mikrotik	1	1 Semana	\$ 0	\$ 0
			Valor total	\$0

Tabla 14: Recurso Humano Opción 1 del Tercer Micro-proyecto
Fuente: Elaboración Propia

No se cuenta actualmente con personal Certificado pero se podría guiar con la simulación realizada con equipos de menos escala como el RB750, su respectiva configuración de puede observar en los ANEXOS 15,16, 17,18.

Utilizando la segunda opción planteada:

Recurso	Cantidad	Tiempo	Salario Mensual (\$)	Total(\$)
Experto con Certificado Mikrotik	1	1 Semana	\$ 250	\$ 250
			Valor total	\$ 250

Tabla 15: Recurso Humano Opción 2 del Tercer Micro-proyecto
Fuente: Elaboración Propia

El Diagrama de Cursos MIKROTIK.



Ilustración 16: Gráfico de cursos Mikrotik
Recuperado de: <http://mikrotikxperts.com/index.php/2-uncategorised/189-diagrama-de->

5.5.2 Costos de recursos tecnológicos

Proyectos	Rubro	Cantidad	Costo	Total
Micro-proyecto1	SWITCH TPLINK 24 PUERTOS DESKTOP FAST ETHERNET 10/100 (R. 1*)	1	\$ 55	\$ 55,00
	Bobina de cable de UTP Categoría 5e	1	\$ 180	\$ 180,00
	Conectores RJ 45	70	\$ 1	\$ 35,00
Micro-proyecto2	ANTENA genérica Direccional	1	\$ 95	\$ 95,00
	Pictel rp-SMA A tipo N	2	\$ 29	\$ 58,00
	ANTENA TL-ANT2412D Omnidireccional (R. 2*)	2	\$ 150	\$ 300,00
	Cable RG-59 en Metros	2	\$ 5	\$ 10,00
	Terminales Rg59	4	\$ 18	\$ 72,00
	Extensor de rango wireless tplink 300mbps (R. 1*)	1	\$ 40	\$ 40,00
	RouterBOARD 411 AH	2	\$ 160	\$ 320,00
	Mástil de 6 Metros, valor por metro	6	\$ 40	\$ 240,00
	Accesorios varios para instalaciones	1	\$ 150	\$ 150,00
	Caja plásticas para intemperie	3	\$ 27	\$ 81,00
	Cargadores POE	3	\$ 35	\$ 105,00
	Tarjetas Mikrotik R52-350	2	\$ 75	\$ 150,00
	Pictel rp-SMA	2	\$ 27	\$ 54,00
Micro-proyecto3	RouterBOARD CLOUD CORE ROUTER CCR – 1016G 12G	1	\$ 700	\$ 700,00
			Subtotal	\$ 2.645,00

Tabla 16: Cotización de recursos
Fuente: Elaboración Propia

.5.5.2.1 Referencias de Costos

1*. Cartimex 2*. Mercado Libre http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-405386531-antena-omnidireccional-tp-link-tl-ant2412d-12-dbi-24-ghz-_JM#!/gotoShipmentMethods

3*. <http://routerboard.com/CCR1036-12G-4S>

5.5.3 Resumen del Presupuesto de las Mejoras propuestas

Podemos definir dos alcances de presupuestos, evaluados bajo la premisa del Recurso Humano utilizado:

.5.5.3.1 Presupuesta de Mejoras con Recursos humanos del Colegio

Proyectos	Rubro	Total
Micro-proyecto1	Recurso Humano Opción 1 (Tabla 11)	\$ 0,00
Micro-proyecto2	Recurso Humano Opción 1 (Tabla 13)	\$ 0,00
Micro-proyecto3	Recurso Humano Opción 1 (Tabla 15)	\$ 0,00
Micro-proyectos	Recursos Tecnológicos (Tabla 17)	\$ 2.645,00
	Imprevistos (10%)	\$ 264,50
	Subtotal	\$ 2.909,50

Tabla 17: Presupuesto de Mejoras con Recursos humanos del Colegio
Fuente: Elaboración Propia

.5.5.3.2 Presupuesta de Mejoras con Recursos humanos Contratados

Proyectos	Rubro	Total
Micro-proyecto1	Recurso Humano Opción 2	\$ 260,00
Micro-proyecto2	Recurso Humano Opción 2	\$ 400,00
Micro-proyecto3	Recurso Humano Opción 2	\$ 250,00
Micro-proyectos	Recursos Tecnológicos	\$ 2.645,00
	Imprevistos (10%)	\$ 355,50
	Subtotal	\$ 3.910,50

Tabla 18: Presupuesto de Mejoras con Recursos humanos Particular
Fuente: Elaboración Propia

5.6. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

Si bien la inversión necesaria más que todo en equipos y materiales es de \$ 2,645, los beneficios que se logran obtener son varios, entre ellos tenemos:

La Mejora de la calidad de la Educación, pues al no tener que estar pasando de lista a listas y promediar a mano las calificaciones, todo este proceso se lo podrá realizar de manera online con la aplicación web desarrollada por el estado, página SIGEE (Sistema Integral de Gestión Educativa Ecuatoriana), el educador podrá dedicar más tiempo a la planificación de clases.

Al mantener a los Docentes interconectados, es más factible integrarlos a proyectos con fines administrativos y de bienestar social, lo cual en un futuro cercano permitirá disminuir el número de secretarías presentes en la Unidad Educativa, ya que los informes serán enviados directamente al ente controlador DISTRITO 6. Validando esta instancia estaremos disminuyendo el personal de secretaría, de 6 a 2 que son básicas pues trabajan con las autoridades, si nos justificamos en este aspecto, las 4 secretarías que manejan las calificaciones, representan un ahorro de \$ 2,200 mensuales aproximado.

Otro aspecto a tomar en cuenta es que las 8 Coordinadoras que tienen la función básica de tomar asistencia y dar comunicados enviados desde las autoridades a los Docentes, pueden ser reemplazados cuando el aplicativo del Gobierno que reposa en la web educarecuador.gob.ec entre en funcionamiento y brinde sus utilidades varias que suplan estas actividades.

La conectividad fiable será el pilar de una mejor educación, pues inclusive las alumnas tendrán la oportunidad de ser más investigadoras y menos entes de recepción de información, podrán con bases debatir con el maestro.

5.7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.7.1 Conclusiones

- Se indagó con las respectivas metodologías el nivel de satisfacción que brinda la actual estructura de comunicación/red y se identificó las falencias que esta presenta.
- Se revisó la actual estructura de red y se verificó que existen varias falencias que están provocando inconvenientes que afectan el correcto tráfico de la información.
- Se describe las posibles soluciones planteadas como micro-proyectos donde se toma en cuenta las diferentes alternativas viables para que se logren llevar a cabo en su totalidad.
- Se determinó el diseño de red que permita el óptimo funcionamiento. Si bien, llevar a cabo este proyecto es un poco complejo por los valores que se manejan para un Institución Fiscal, está también claro la necesidad de realizarlo para el bien común de toda la comunidad escolar de la Unidad Educativa; además se puede notar que según el análisis costo – beneficio se podrá reemplazar con tecnología el empleo de personal que realiza actividades manuales varias como: toma de lista, pasar calificaciones al SIGEE, llevar o entregar comunicados.

5.7.2 RECOMENDACIONES

- Tomar muy en cuenta la posibilidad de que los estudiantes y Docentes Tutores del área de Informática con años de experiencia y de trabajo en la Institución, pueden solventar las necesidades de Recurso humano al momento de realizar la implementación de las soluciones propuestas en el presente estudio.
- Establecer entre los Docentes de la Unidad Educativa, el personal necesario que colabore con las funciones de Administrador y labores de mantenimiento de la Red Diseñada en el proyecto propuesto.
- Se debe tomar en cuenta la necesidad de instruir a la comunidad educativa en particular a los docentes sobre las nuevas tecnologías, ya que al momento de entrevistarlos se denoto mucha inopia en términos informáticos y conocimiento de herramientas ofimáticas, además de impericia en el uso de los equipos y la forma correcta de navegar.
- En caso de que se elija trabajar con Personal de la Institución, en el Anexo 17 pueden encontrar una guía de como configurar los equipos por medio de WinBox, La misma que se realizó con ANTENA TL-ANT2412D Omnidireccional adquirida y un Router Board de menos prestaciones el RB750 que brinda los mismos servicios pero a menos clientes.
- Otro aspecto a considerar son las tomas realizadas en las pruebas de campo (Anexo 18) donde se pude apreciar la ubicación preferente de los antenas que se plantea para la implementación.

BIBLIOGRAFÍA

- Ander-Egg, Ezequiel. (1995). *Técnicas de Investigación Social* (24va. Edición ed.). Buenos Aires: LUMEN.
- CONATEL & SENATEL. (2007). *Plan Nacional de desarrollo de Telecomunicaciones*. Recuperado el 25 de Julio de 2014, de [comunidadandina.org](http://www.comunidadandina.org):
http://www.comunidadandina.org/telec/Plan_telecomunicaciones_cuador.pdf
- David Rodriguez Gómez. (10 de 10 de 2011). *Metodología de la Investigación*. Recuperado el 15 de 07 de 2014, de http://www.zanadoria.com/syllabi/m1019/mat_cast-nodef/PID_00148556-1.pdf
- Enrique Herrera Pérez. (2004). *Introducción a las telecomunicaciones modernas*. (E. L. S.A., Ed.) Recuperado el 22 de 07 de 2014, de [Amazon.com](http://books.google.com.ec/books?id=UE_Snss9muQC&pg=PA154&dq=tipos+de+antenas+omnidireccional+y+direccional&hl=es&sa=X&ei=I0fxU9udIM7lsASmyoHwBQ&ved=0CCYQ6AEwAA#v=onepage&q=tipos%20de%20antenas%20omnidireccional%20y%20direccional&f=false):
http://books.google.com.ec/books?id=UE_Snss9muQC&pg=PA154&dq=tipos+de+antenas+omnidireccional+y+direccional&hl=es&sa=X&ei=I0fxU9udIM7lsASmyoHwBQ&ved=0CCYQ6AEwAA#v=onepage&q=tipos%20de%20antenas%20omnidireccional%20y%20direccional&f=false
- Eyssautier de la Mora, M. (2002). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Thomson.
- Garay, L. (19 de 08 de 2010). *Paradigmas en la Investigación Educativa*. Recuperado el 20 de 06 de 2014, de [minedu.gob.pe](http://www2.minedu.gob.pe):
<http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/?p=411>
- Garcia, J. M. (2009). *Concepto de Firewall*. Recuperado el 29 de 07 de 2014, de [Monografias.com](http://www.monografias.com):
<http://www.monografias.com/trabajos14/firewalls/firewalls.shtml>
- LUNA. (2 de 09 de 2009). *Redes Informaticas*. Recuperado el 14 de 06 de 2014, de <http://ara-redesdeinformatica.blogspot.com/2009/09/red-punto-punto.html>
- mony7334. (03 de 06 de 2009). *Sistema de Información; Estructura de la red Informatica*. Recuperado el 30 de 05 de 2014, de [blogdiario.com](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://mony7):
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://mony7>

334.blogspot.es/1244003587/estructura-de-la-red-de-comunicacion-e-informatica/

PABLO MANUEL GARRIDO HERRERA, M. E. (s.f.). *Tipos de redes de ordenadores*. Recuperado el 5 de 08 de 2014, de contenidos.educarex.es:
http://contenidos.educarex.es/mci/2009/43/TEMA7/tipos_de_redes_de_ordenadores_redes_lan_man_y_wan_clasificacin.html

Quevedo, I. D. (2010). *Educación y nuevas Tecnologías: Los desafíos Pedagógicos ante el mundo digital*. Buenos Aires, Argentina: Fundación Santillana.

Roberto, Hernández Sampieri. (2001). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGraw Hill.

Ryohnosuke. (26 de 03 de 2011). *Configurar MikroTik Hotspot (Portal Cautivo)*. Recuperado el 16 de 08 de 2014, de <http://www.ryohnosuke.com/>:
<http://www.ryohnosuke.com/foros/index.php?threads/334/>

ryohnosuke. (31 de 01 de 2011). *Configurar MikroTik WebProxy (WebCaché)*. Recuperado el 15 de 08 de 2014, de <http://www.ryohnosuke.com/>:
<http://www.ryohnosuke.com/foros/index.php?threads/146/>

S4bas. (11 de 2009). *Redes Multipunto*. Recuperado el 10 de 07 de 2014, de Buenas Tareas: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Redes-Multipunto/69298.html>

Severin, C. S. (2013). *Enfoque Estrategico sobre las TICS en Educación en América Latina y el Caribe*. Recuperado el 15 de Julio de 2014, de UNESCO - eduteka.org:
http://www.eduteka.org/pdfdir/UNESCO_enfoques_estrategicos_sobre_las_TIC.pdf

GLOSARIO

ANCHO DE BANDA. Es la cantidad de información, normalmente expresada en bits por segundo, que puede transmitirse en una conexión durante la unidad de tiempo elegida. También es el rango de frecuencias asignadas a un canal de transmisión.

ANSI. American National Standard Institute. Instituto Nacional Americano de Estándar.

CABLE COAXIAL. Cable de comunicación formado por dos conductores cilíndricos metálicos, separados el uno del otro por un material aislante dieléctrico, lo que le confiere buenas características de conexión.

CABLE DE FIBRA OPTICA. Cable de comunicación compuesto por filamentos de vidrio (u otros materiales transparentes) de pequeñísimo diámetro a través de los cuales se pueden transmitir enormes cantidades de información a largas distancias. La señal transmitida es un haz de luz láser, exclusivamente.

DIRECCION IP. Es lo que se suele utilizar para identificar todos y cada uno de los ordenadores de la red, tanto los servidores como los clientes. Cada ordenador conectado a la red tiene en exclusiva su propio número de identificación (dirección IP), por el cual se da a conocer cuando pide o da la información, según que sea cliente o servidor respectivamente (ver también dominio).

Wireless (inalámbrico o sin cables) es un término usado para describir las telecomunicaciones en las cuales las ondas electromagnéticas (en vez de cables) llevan la señal sobre parte o toda la trayectoria de la comunicación.

TELECOMUNICACIONES. Comunicaciones a distancia.

WAN. Wide Área Network. Red de Área Extensa. Red de ordenadores conectados entre sí en un área geográfica relativamente extensa. Este tipo de redes suelen ser públicas, es decir, compartidas por muchos usuarios.

UDP. (User Datagram Protocol - Protocolo de Datagrama de Usuario). Protocolo abierto, a diferencia de TCP no esta orientado a la conexión y por lo que no establece un diálogo previo entre las dos partes, ni tampoco mecanismos de detección de errores.

URL. (Se define como localizador Uniforme de Recursos).

Es el medio con el cual se constituye la información en la web. Es una cadena de caracteres que identifica cada recurso disponible en la web

PING. (Rastreador de Paquetes de Internet). Es un utilitario que se utiliza para confirmar si un servidor está utilizable, conectado, en marcha o activo.

ADSL. Ósea un medio para transmitir datos digitales sobre una línea telefónica convencional sin estorbar uno sobre otro enlace, esto permite que la comunicación sea simultánea.

ICMP. (Internet Control Message Protocol - Protocolo de Control de Mensajes de Internet). Subprotocolo de diagnóstico y notificación de errores del Protocolo de Internet (IP). Es utilizado para enviar mensajes de errores cuando un servicio no está disponible o cuando un host no puede ser encontrado, etc.

TCP/IP. Es el protocolo para el control de la transmisión de los datos que se mueven a través del internet.

ANEXO 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS PORTÁTILES DE DOCENTES

DATOS DE FABRICACIÓN	
Marca y Modelo	HP notebook 240
Tipo	Portátil
País de Origen	China
Especificaciones de Hardware	
PROCESADOR	Core I3 (TM I3 - 3110)
Tipo	Dos Núcleos (3ra. Generación)
Velocidad	2.4 GHz
Cache L2	3 MB
Memoria	4GB DDR3

Tabla 19: Especificaciones técnicas de los equipos portátiles de docentes
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 2

Estimaciones del número de puntos de acceso

Punto de acceso	Hardware	Hardware	
Laboratorio 1	SWITCH TPLINK 24 PUERTOS DESKTOP FAST ETHERNET 10/100		
Laboratorio 2	RUCKOS Wireless Access Point ZoneFlex 7363	RouterBOARD 411 AH	Tarjetas Mikrotik R52-350
Salon de eventos Orfilia	ANTENA TL- ANT2412D Omnidireccional	RouterBOARD 411 AH	Tarjetas Mikrotik R52-350
Aulas de Bloques intermedios	ANTENA TL- ANT2412D Omnidireccional	Extensor de rango wireless tplink 300mbps	

Tabla 20: Puntos de acceso en la Institución
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 3



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

ENCUESTA DE INVESTIGACIÓN DE VERIFICACION DE LAS FALENCIAS PRESENTES EN LA COMUNICACIÓN/RED DE LA UNIDAD EDUCATIVA DOLORES SUCRE

**PROÓSITO: VERIFICAR LAS FALENCIAS PRESENTES EN LA UNIDAD
EDUCATIVA DOLORES SUCRE**

**POR FAVOR PROCEDA A LEER DETENIDAMENTE Y ENCIERRE EN UN
CIRCULO LA RESPUESTA ELEGIDA**

- 1.- **¿Cuenta la Unidad Educativa Dolores Sucre con una estructura de red a la que usted puede acceder cuanto lo necesita?**
 - a. SI
 - b. NO

- 2.- **¿Cree usted que es necesario el acceso al Internet en la Unidad Educativa Dolores Sucre?**
 - a. SI
 - b. NO

- 3.- **¿Cuál cree usted que es la razón de no tener acceso a una estructura de conexión fiable en la Unidad Educativa Dolores Sucre?**
 - a. Proveedor de Internet deficiente
 - b. Computadoras Obsoletas
 - c. Estructura de Red deficiente

- 4.- **¿Cree usted que es necesario que la Institución invierta en una estructura de comunicación/red que permita una buena conexión?**
 - a. SI
 - b. NO

- 5.- **¿Está de acuerdo en que los estudiantes deban tener acceso a la nube de la información en la Unidad Educativa Dolores Sucre?**
 - a. SI, sin restricciones
 - b. SI, pero con un medio de control
 - c. NO

Las preguntas subsiguientes fueron solo realizadas a las estudiantes.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

POR FAVOR PROCEDA A LEER DETENIDAMENTE Y ENCIERRE EN UN CIRCULO LA RESPUESTA ELEGIDA

6.- ¿La Unidad Educativa les brinda la facilidad de poder investigar en la nube de información cuando necesitan consultar algún tema?

- a. SI, logro investigar lo deseado
- b. No, la red permanece colapsada o no se la ve.
- c. NO, muchas amigas se conectan para chatear.

7.- ¿De los laboratorios habilitados, cuál presenta inconvenientes para trabajar en clases y elija cuál es el posible motivo?

Motivos

Laboratorio 1: Equipos desactualizados

No existe acceso al Internet

Laboratorio 2: Equipos desactualizados

No existe acceso al Internet

ANEXO 4

RAZONES DEL USO DE RED WIFI

Está claro que el Wifi y la aparición de los nuevos dispositivos inalámbricos que soportan conexión inalámbrica están cambiando nuestro día a día. Ya que esta nueva tecnología de comunicación nos ofrece muchos cambios extremos podríamos así decirlo, aquí no vamos a usar cables para poder comunicarnos sino a través de ondas electromagnéticas que se propagan en el aire para sí formar la onda y pueda existir la comunicación.

El impacto que ha tenido esta red de comunicación es muy bueno y cambio la forma de ver la comunicación y se ha hecho tan indispensable esta red que en cada sitio o cada lugar que estamos hay una conexión inalámbrica a la cual nos podemos conectar y estar en línea.

La Unidad Educativa Dolores Sucre se encuentra en una ubicación irregular de varias lomas por lo que es posible una instalación alámbrica pero sobrellevaría mucho tiempo instalarla y lo principal un valor muy exuberante realizarla, además los costos de mantenimiento serían muy altos y se necesitaría implementar formas de prever el cuidado de los equipos y cables que estarían al alcance de los alumnos personas particulares, otro aspecto tomado en cuenta es validar la situación irregular de las instalaciones eléctricas de la unidad educativa. Por esto se define que es más conveniente la implementación de una red LWAN en la Unidad Educativa Dolores Sucre.

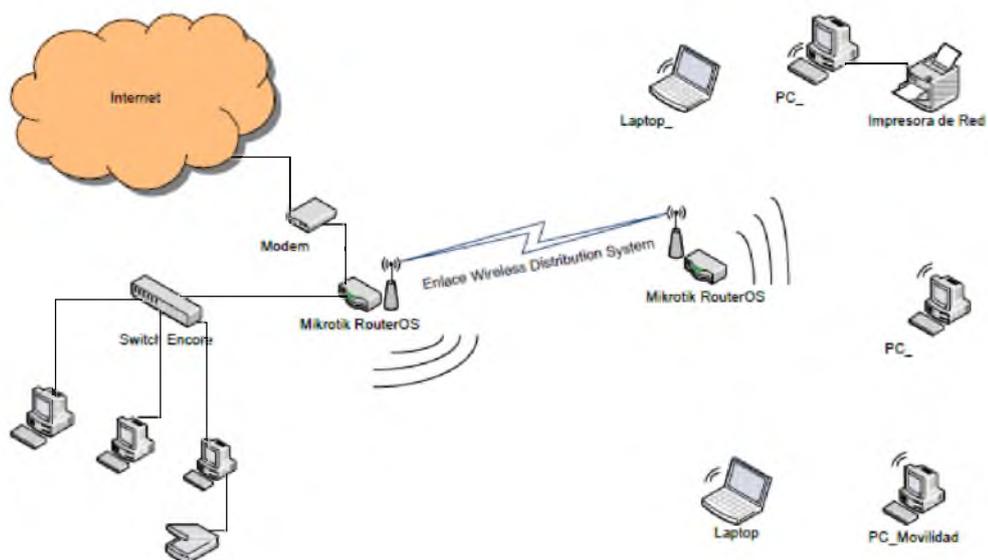


Ilustración 17: Bosquejo de Red Wifi para la Institución
Fuente: <http://therippers.es/consultoria-informatica-la-rioja/>

ANEXO 5

VISTA SATELITAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA DOLORES SUCRE



Ilustración 18: Gráfico de vista satelital de Unidad Educativa Dolores Sucre
Fuente: Elaboración Propia

ANEXO 6

SWITCH TPLINK 24 PUERTOS DESKTOP FAST ETHERNET 10/100



Descripción	Especificaciones	Opiniones (0)	Productos Relacionados (7)
TP-Link TL-SF1024 para montaje en rack			
<p>Los 24 puertos Fast Ethernet Switch TL-SF1024 están diseñados para satisfacer las necesidades de los grupos de trabajo más exigentes y los requisitos del departamento de conectividad. Un confiable, fácil de usar sin cambiar la complejidad de la gestión, el TL-SF1024 ofrece 24 10/100 Mbps. Combina facilidad de uso con un rendimiento inigualable que resulta en un valor excepcional para cualquier administrador de red consciente de los costos que quiere la mejor solución posible al mejor precio posible.</p>			
Características			
<ul style="list-style-type: none">• Innovadora tecnología de eficiencia energética para ahorrar energía hasta un 40%• 100% de tasa de datos de filtrado elimina todos los paquetes de error• Es compatible con IEEE 802.3x control de flujo para modo Full Dúplex y contrapresión para modo Medio-Dúplex• Conmutación sin bloqueo hacia delante arquitectura y filtra paquetes a velocidad de cable para un máximo rendimiento• Capacidad de conmutación 4.8Gbps• Auto-MDI/MDIX elimina la necesidad de cables cruzados• Es compatible con dirección MAC auto-aprendizaje y auto-envejecimiento• Apoyo el puerto N-Way Auto-Negociación, de almacenamiento y reenvío• Diseño de tamaño compacto para computadoras de escritorio, montaje en bastidor• Diseño Plug and Play facilita la instalación			

Ilustración 19: Grafico de SWITCH TPLINK 24 PUERTOS DESKTOP FAST ETHERNET 10/100

Fuente: <http://pcel.com/TP-LINK-TL-SF1024-96820>

ANEXO 7

ANTENA OMNIDIRECCIONAL TP-LINK TL-ANT2412D 12 dBi 2.4 GHZ



Especificaciones

Frecuencia	2400-2500 MHz
Ganancia	12 dBi
Polarización	Vertical
Ancho de onda Horizontal	360°
Ancho de onda Vertical	12°
Impedancia	50 Ohm
Max. ingreso de energía	100 Watts
Peso	0.5 Kg
Dimensiones /Diámetro	1.2m x 20.0 mm
Conector	Tipo N - Hembra

Incluye accesorios de sujeción para mástil

Patrones de ganancia RF de la Antena

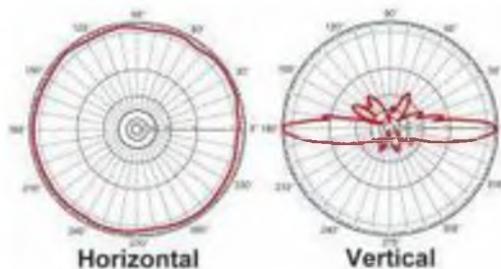


Ilustración 20: Grafico de ANTENA OMNIDIRECCIONAL TP-LINK TL-ANT2412D 12 dBi 2.4 GHZ

Fuente: http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-405386531-antena-omnidireccional-tp-link-tl-ant2412d-12-dbi-24-ghz-_JM#!/gotoShipmentMethods

ANEXO 8

Extensor de rango wireless tplink 300mbps

300Mbps Wireless N Range Extender TL-WA830RE

☉ Features:

- **300Mbps Wireless Speed**
makes it ideal for smooth HD video, music streaming and online gaming
- **Range Extender Button**
easily extends wireless coverage only in a few seconds at a push of Range Extender button
- **Range Extender Mode**
greatly extends your existing wireless coverage to eliminate "dead zones"
- **AP Mode**
helps establish a scalable high-speed wireless network with wide coverage to share Internet connection
- **Universal Compatibility**
ensures seamless linking with all IEEE 802.11n/g/b products
- **Advanced WPA/WPA2 encryptions**
protect your network from security threats
- **Bundled utility**
provides quick & hassle free connections to routers or AP
- **External Detachable Antennas**
allow for better alignment and stronger antenna upgrades



Ilustración 21: Grafico de Extensor de rango wireless tplink 300mbps

Fuente: <http://www.cartimex.com/v2/pdf/WA830RE.pdf>

ANEXO 9

RouterBOARD 411 AH



CPU	Atheros AR7161 680MHz network processor
Memory	64MB DDR SDRAM onboard memory
Boot loader	RouterBOOT
Data storage	64MB onboard NAND memory chip
Ethernet	One 10/100 Mbit/s Fast Ethernet port with Auto-MDI/X
miniPCI	One MiniPCI Type IIIA/IIIB slot
Extras	Reset switch. Beeper
Serial port	One DB9 RS232C asynchronous serial port
LEDs	Power. NAND activity. 5 user LEDs
Power options	Power over Ethernet: 10..28V DC (except power over datalines). Power jack: 10..28V DC
Dimensions	10.5 cm x 10.5 cm (4.13 in x 4.13 in) Weight: 82 g (2.9 oz)
Power consumption	~3W without extension cards, maximum - 12 W
Operating System	MikroTik RouterOS v3, Level4 license

Ilustración 22: Grafico del RouterBOARD 411 AH

Fuente: <http://i.mt.lv/routerboard/files/rb411ahbrochure.pdf>

ANEXO 10

Tarjetas Mikrotik R52-350



- Dual band IEEE 802.11a/b/g/n standard
- Output Power of up to 25dBm @ a/g/n Band
- Support for up to 2x2 MIMO with spatial multiplexing
- Four times the throughput of 802.11a/g
- Atheros AR9220, chipset
- High Performance (up to 300Mbps physical data rates and 200Mbps of actual user throughput) with Low Power Consumption
- 2 X MMCX Antenna Connector (J4 – Chain 0)
- Modulations: OFDM: BPSK, QPSK, 16 QAM, 64QAM, DSSS: DBPSK, DQPSK, CCK
- Operating temperatures: -50°C to +60°C
- Idle power consumption 0.4W
- Max power consumption 7W
- MiniPCI IIIA+ design (3mm longer than MiniPCI IIIA)
- 1.5mm heatsink, 3mm RF shield thickness
- ±10KV ESD protection on RF ports

Ilustración 23: Grafico de Tarjetas Mikrotik R52-350

Fuente: <http://www.ubiquiticolombia.com/mikrotik-r52h/>

ANEXO 11

RouterBOARD CLOUD CORE ROUTER CCR – 1016G 12G



Features

CCR1016 is an industrial grade super fast router with cutting edge 16 core CPU. If you need many millions of packets per second - Cloud Core Router is your best choice.

The device is available with a 1U rackmount case, has twelve Gigabit ethernet ports, a serial console cable and a USB port. The CCR1016-12G has two SODIMM slots, by default it is shipped with 2GB of RAM, but has no memory limit in RouterOS (will accept and utilize 16GB or more).

See more information on: <http://cloudcorerouter.com>

Specifications

Product code CCR1016-12G
CPU speed 1.2GHz
CPU cores 16
RAM 2GB
Architecture Tile GX
LAN ports 12
Gigabit Yes
MiniPCI 0
USB Yes
Power Jack IEC C14 standard connector 110/220V (PSU included)
PoE Yes
Voltage Monitor Yes
PCB temperature monitor No
CPU temperature monitor Yes
Dimensions 355x145x55cm
Operating System RouterOS v6 (64bit)
Temperature range Max ambient temperature 50C @1.2Ghz; 70C @1Ghz CPU core frequency
RouterOS License L6
Current Monitor Yes
CPU Tiler Tile-Gx16
Max Power consumption 38W

Ilustración 24: Grafico de RouterBOARD CLOUD CORE ROUTER CCR – 1016G 12G

Fuente: http://www.wifi-stock.com/details/mikrotik_ccr1016-12g.html

ANEXO 12

FIREWALL DE SEGURIDAD.

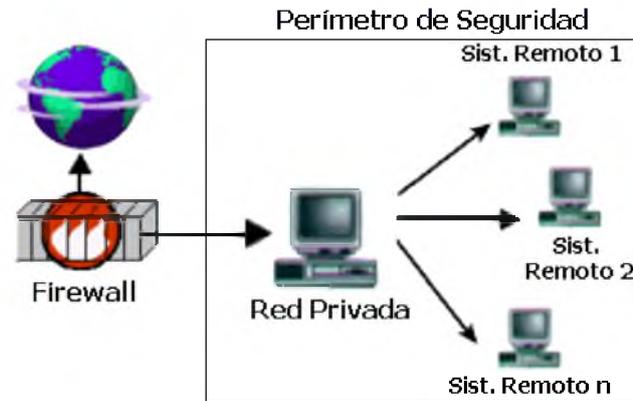


Ilustración 25: Grafica de Seguridad Firewall
Fuente: <http://www.segu-info.com.ar/firewall/firewall.htm>

Entonces entre sus funciones es para evitar ataques de Ping, DOS, Spam.

IMPLEMENTACIÓN DE FIREWALL DE SEGURIDAD.

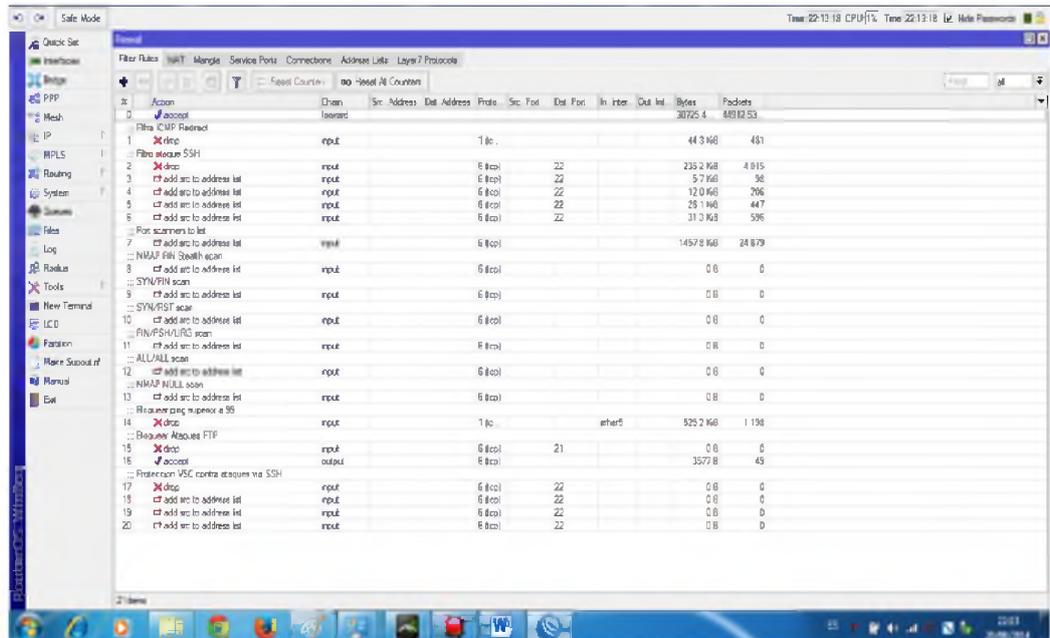


Ilustración 26: Grafico de Aplicación WinBox configurando Seguridad Firewall

Fuente: Elaboración Propia

BUNKER DE CODIGO DE IMPLMENTACIÓN DE SEGURIDADES FIREWALL

CODE, HTML o PHP Insertado:

```
/ip firewall filter
add action=add-src-to-address-list address-list=status address-list-timeout=\
  30m chain=forward comment="Mikrowisp Manager - status Cliente" \
  in-interface=ether4
add chain=forward comment="Reglas Basicas=====\  
=====\  
===== " connection-state=established
add chain=forward connection-state=related
add action=drop chain=forward connection-state=invalid
add action=drop chain=input connection-state=invalid protocol=icmp
add action=drop chain=input in-interface=ether1 packet-size=128-65535 \
  protocol=icmp
add action=drop chain=input comment="Filtro ataque SSH=====\  
=====\  
=====\  
===== " connection-state=new dst-port=22 \
  protocol=tcp src-address-list=SSH_Rompepelotas
add action=add-src-to-address-list address-list=SSH_Rompepelotas \
  address-list-timeout=10m chain=input connection-state=new dst-port=22 \
  protocol=tcp src-address-list=SSH_TercerIntento
add action=add-src-to-address-list address-list=SSH_TercerIntento \
  address-list-timeout=1m chain=input connection-state=new dst-port=22 \
  protocol=tcp src-address-list=SSH_SegundoIntento
add action=add-src-to-address-list address-list=SSH_SegundoIntento \
  address-list-timeout=1m chain=input connection-state=new dst-port=22 \
  protocol=tcp src-address-list=SSH_PrimerIntento
add action=add-src-to-address-list address-list=SSH_PrimerIntento \
  address-list-timeout=1m chain=input connection-state=new dst-port=22 \
  protocol=tcp src-address-list=!SSH_PrimerIntento
add action=add-src-to-address-list address-list="port scanners" \
  address-list-timeout=2w chain=input comment="Port scanners to list =====\  
=====\  
=====\  
===== " protocol=tcp psd=21,3s,3,1
add action=add-src-to-address-list address-list="port scanners" \
  address-list-timeout=2w chain=input comment="NMAP FIN Stealth scan" \
  protocol=tcp tcp-flags=fin,!syn,!rst,!psh,!ack,!urg
add action=add-src-to-address-list address-list="port scanners" \
  address-list-timeout=2w chain=input comment="SYN/FIN scan" protocol=tcp \
  tcp-flags=fin,syn
add action=add-src-to-address-list address-list="port scanners" \
  address-list-timeout=2w chain=input comment="SYN/RST scan" protocol=tcp \
  tcp-flags=syn,rst
add action=add-src-to-address-list address-list="port scanners" \
  address-list-timeout=2w chain=input comment="FIN/PSH/URG scan" protocol=\
  tcp tcp-flags=fin,psh,urg,!syn,!rst,!ack
add action=add-src-to-address-list address-list="port scanners" \
  address-list-timeout=2w chain=input comment="ALL/ALL scan" protocol=tcp \
  tcp-flags=fin,syn,rst,psh,ack,urg
add action=add-src-to-address-list address-list="port scanners" \
  address-list-timeout=2w chain=input comment="NMAP NULL scan" protocol=tcp
add action=drop chain=input comment="Bloquear Ataques FTP" dst-port=21 \
  protocol=tcp src-address-list=ftp_blacklist
add chain=output content="530 Login incorrect" dst-limit=\
  1/1m,9,dst-address/1s
```

```

add action=drop chain=input comment="Proteccion VSC contra ataques via SSH====\
=====
=====
===== " dst-port=22 protocol=tcp \
src-address-list=ssh_blacklist
add action=add-src-to-address-list address-list=ssh_blacklist \
address-list-timeout=1w3d chain=input connection-state=new dst-port=22 \
protocol=tcp src-address-list=ssh_stage3
add action=add-src-to-address-list address-list=ssh_stage3 \
address-list-timeout=1m chain=input connection-state=new dst-port=22 \
protocol=tcp src-address-list=ssh_stage2
add action=add-src-to-address-list address-list=ssh_stage2 \
address-list-timeout=1m chain=input connection-state=new dst-port=22 \
protocol=tcp src-address-list=ssh_stage1
add action=drop chain=forward comment="BLOCK SPAMMERS OR INFECTED USERS=====\
=====
=====
===== " dst-port=25 protocol=tcp \
src-address-list=spammer
add action=add-src-to-address-list chain=forward connection-limit=30,32 \
dst-port=25 limit=50,5 protocol=tcp
add action=drop chain=forward comment=\
"Bloquea el tr\E1fico de los sospechosos" dst-port=25 protocol=tcp \
src-address-list=suspectedspambot
add action=add-src-to-address-list address-list=suspectedspambot \
address-list-timeout=2d chain=forward comment=\
"M\E1s de 10 conexiones simult\E1neas se va spam" connection-limit=10,32 \
dst-port=25 protocol=tcp
add chain=forward dst-port=25 protocol=tcp src-address-list=smtpservers
add chain=forward comment="Allow email from our approved SMTP senders list reg\
ardless of destination" dst-port=25 protocol=tcp src-address-list=\
APPROVED_SMTP_SERVERS
add action=add-dst-to-address-list address-list=VALID_SMTP \
address-list-timeout=2d chain=forward comment="Comprobaci\F3n POP3" \
dst-port=110 protocol=tcp
add action=add-dst-to-address-list address-list=VALID_SMTP \
address-list-timeout=2d chain=forward comment="Comprobaci\F3n POP3" \
dst-port=143 protocol=tcp
add chain=forward comment="Permitir SMTP va a servidores conocidos" \
dst-address-list=VALID_SMTP dst-port=25 protocol=tcp
add action=add-src-to-address-list address-list=POSSIBLE_TROJAN \
address-list-timeout=1h chain=forward comment="Estos ser\E1n los usuarios \
que utilizan los servidores SMTP que no est\E1n en nuestra lista aprobada" \
dst-port=25 protocol=tcp
add action=drop chain=forward comment=\
"Drop tr\E1fico a servidores SMTP no v\E1lida" dst-port=25 protocol=tcp

```

ANEXO 13

BALANCEO DE CARGAS

Para ello utilizaremos el firewall RouterBOARD CLOUD CORE ROUTER CCR – 1016G 12G propuesto en la presente solución.

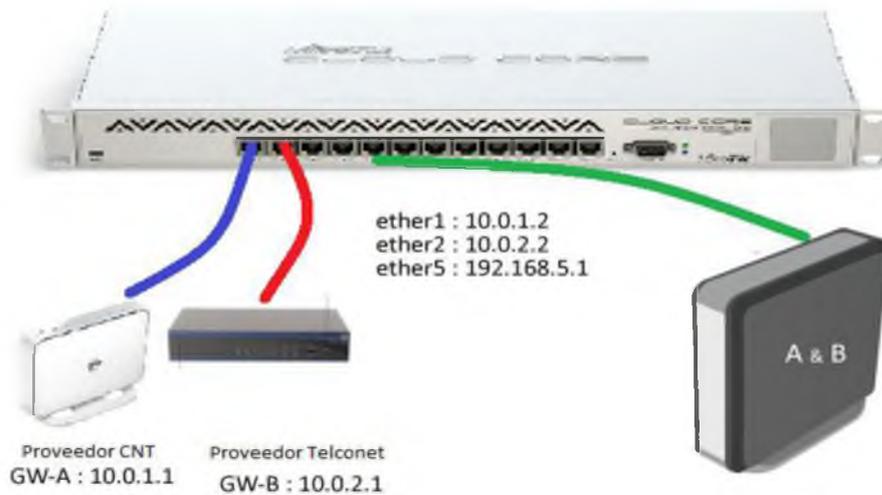


Ilustración 27: Grafica del Balanceo de cargas
Fuente: <http://www.segu-info.com.ar/firewall/firewall.htm>

IMPLEMENTACIÓN BALANCEO DE CARGA

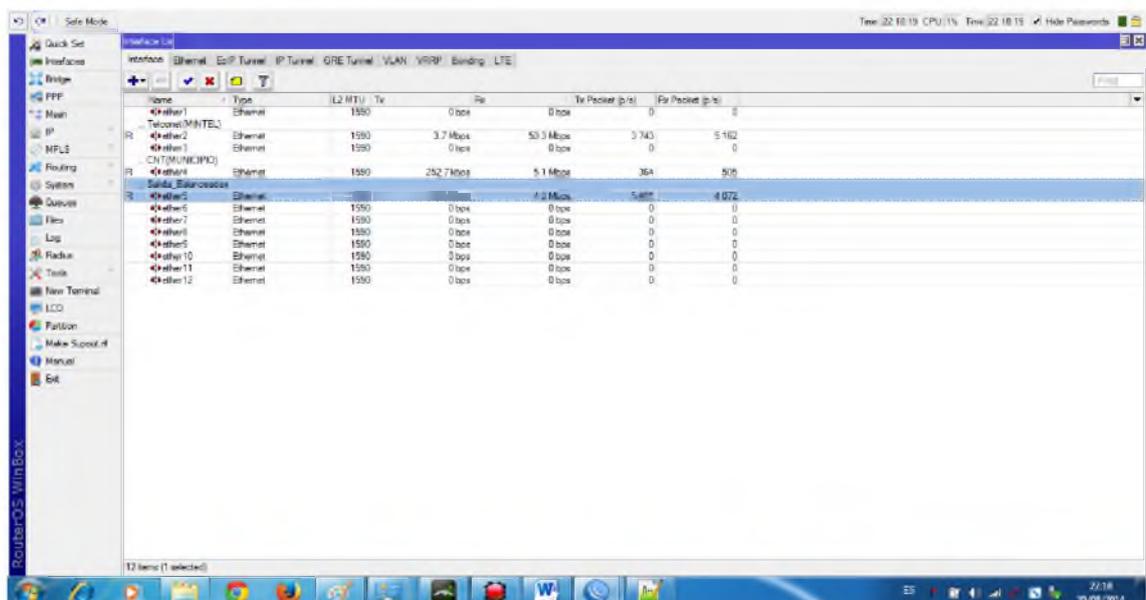


Ilustración 28: Grafico de Aplicación WinBox configurando Balanceo de Carga

Fuente: Elaboración Propia

BUNKER DE CODIGO DE IMPLEMENTACIÓN BALANCEO DE CARGA

1. Asignando IP's a las interfaces de red

CODE, HTML o PHP Insertado:

```
/ip address
add address=10.0.1.2/24 interface=ether1
add address=10.0.2.2/24 interface=ether2

add address=192.168.5.1/24 interface=ether5
```

2. Configurando enmascarado de las interfaces de red WAN

CODE, HTML o PHP Insertado:

```
/ip firewall nat
add chain=srcnat out-interface=ether1 action=masquerade
add chain=srcnat out-interface=ether2 action=masquerade
```

3. Configurando las rutas, parte 1

CODE, HTML o PHP Insertado:

```
/ip route
add gateway=10.0.1.1 check-gateway=ping distance=1
add gateway=10.0.2.1 check-gateway=ping distance=2
```

4. Configurando mangle.

4.1 Primera parte, todo lo que entre por un WAN, debe salir por el mismo WAN

CODE, HTML o PHP Insertado:

```
/ip firewall mangle
add chain=prerouting in-interface=ether1 connection-state=new new-connection-
mark=ether1_conn action=mark-connection passthrough=yes
add chain=prerouting in-interface=ether2 connection-state=new new-connection-
mark=ether2_conn action=mark-connection passthrough=yes
```

```
add chain=output connection-mark=ether1_conn new-routing-mark=to_ether1
action=mark-routing passthrough=yes
add chain=output connection-mark=ether2_conn new-routing-mark=to_ether2
action=mark-routing passthrough=yes
```

4.2 Segunda parte, dividiendo las conexiones de los clientes y formando grupos

CODE, HTML o PHP Insertado:

```
/ip firewall mangle
#Parte A
add chain=prerouting in-interface=ether5 connection-state=new dst-address-
type=!local per-connection-classifier=both-addresses:2/0 action=mark-connection
new-connection-mark=ether1_conn passthrough=yes
add chain=prerouting in-interface=ether5 connection-state=new dst-address-
type=!local per-connection-classifier=both-addresses:2/1 action=mark-connection
new-connection-mark=ether2_conn passthrough=yes
#Parte B
add chain=prerouting in-interface=ether5 connection-mark=ether1_conn action=mark-
routing new-routing-mark=to_ether1 passthrough=yes
add chain=prerouting in-interface=ether5 connection-mark=ether2_conn action=mark-
routing new-routing-mark=to_ether2 passthrough=yes
```

CODE, HTML o PHP Insertado:

```
/ip firewall mangle
add chain=prerouting dst-address=10.0.1.0/24 action=accept in-interface=ether5
add chain=prerouting dst-address=10.0.2.0/24 action=accept in-
```

5. Configurando las rutas, parte 2

CODE, HTML o PHP Insertado:

```
/ip route
add gateway=10.0.1.1 routing-mark=to_ether1 check-gateway=ping
add gateway=10.0.2.1 routing-mark=to_ether2 check-gateway=ping
```

ANEXO 14

CALIDAD DE SERVICIOS POR CONTENIDOS

Configuración del queues tree.

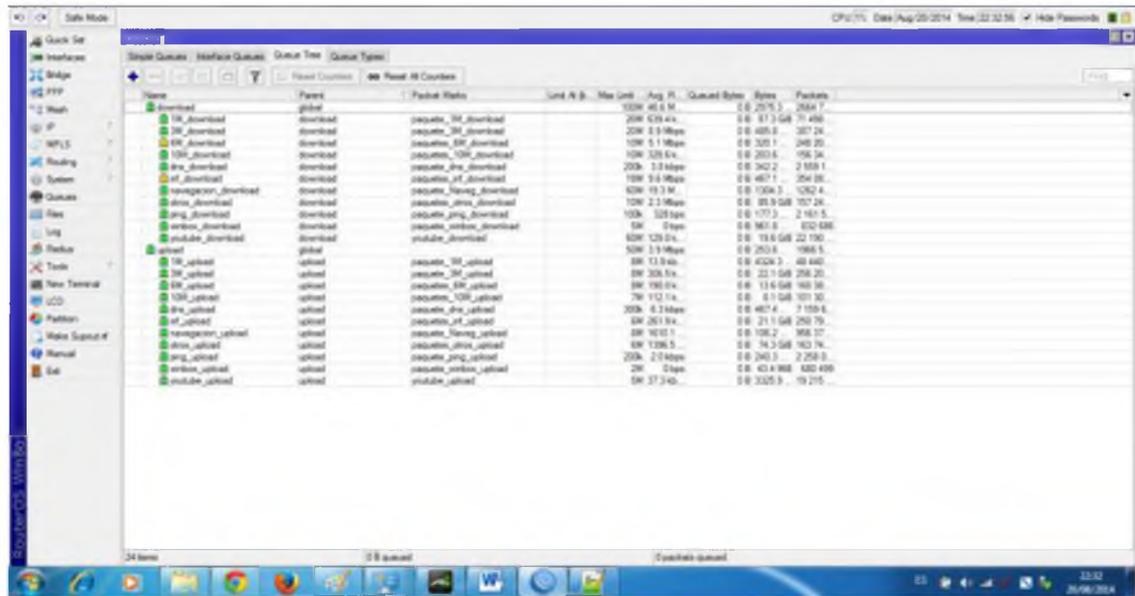


Ilustración 29: Gráfico de Aplicación WinBox configurando el Queues tree

Fuente: Elaboración Propia

BUNKER DE CODIGO DE IMPLEMENTACIÓN DEL QUEUES TREE.

CODE, HTML o PHP Insertado:

```
/queue tree
```

```
add max-limit=100M name=download parent=global queue=default
add max-limit=50M name=upload parent=global queue=default
add max-limit=300k name=dns_upload packet-mark=paquete_dns_upload parent=\
upload priority=1 queue=subida_pcq
add max-limit=200k name=dns_download packet-mark=paquete_dns_download parent=\
download priority=1 queue=bajada_pcq
add max-limit=200k name=ping_upload packet-mark=paquete_ping_upload parent=\
upload priority=2 queue=subida_pcq
add max-limit=100k name=ping_download packet-mark=paquete_ping_download \
parent=download priority=2 queue=bajada_pcq
add max-limit=5M name=youtube_upload packet-mark=youtube_upload parent=upload \
priority=5 queue=subida_pcq
add max-limit=60M name=youtube_download packet-mark=youtube_download parent=\
download priority=5 queue=bajada_pcq
add max-limit=6M name=inf_upload packet-mark=paquetes_inf_upload parent=\
upload queue=subida_pcq
add max-limit=18M name=inf_download packet-mark=paquetes_inf_download parent=\
download queue=bajada_pcq
add max-limit=7M name=10M_upload packet-mark=paquetes_10M_upload parent=\
upload queue=subida_pcq
add max-limit=60M name=10M_download packet-mark=paquetes_10M_download parent=\
download queue=bajada_pcq
add max-limit=8M name=6M_upload packet-mark=paquetes_6M_upload parent=upload \
priority=6 queue=subida_pcq
```

```

add max-limit=60M name=6M_download packet-mark=paquetes_6M_download parent=\
download priority=6 queue=bajada_pcq
add max-limit=8M name=3M_upload packet-mark=paquete_3M_upload parent=upload \
priority=5 queue=subida_pcq
add max-limit=60M name=3M_download packet-mark=paquete_3M_download parent=\
download priority=5 queue=bajada_pcq
add max-limit=8M name=1M_upload packet-mark=paquete_1M_upload parent=upload \
priority=4 queue=subida_pcq
add max-limit=60M name=1M_download packet-mark=paquete_1M_download parent=\
download priority=4 queue=bajada_pcq
add max-limit=8M name=navegacion_upload packet-mark=paquete_Naveg_upload \
parent=upload priority=3 queue=subida_pcq
add max-limit=60M name=navegacion_download packet-mark=paquete_Naveg_download \
parent=download priority=3 queue=bajada_pcq
add max-limit=6M name=otros_upload packet-mark=paquetes_otros_upload parent=\
upload queue=subida_pcq
add max-limit=10M name=otros_download packet-mark=paquetes_otros_download \
parent=download queue=bajada_pcq
add max-limit=2M name=winbox_upload packet-mark=paquete_winbox_upload parent=\
upload queue=subida_pcq
add max-limit=5M name=winbox_download packet-mark=paquete_winbox_download \
parent=download queue=bajada_pcq
add max-limit=60M name=fullcache packet-mark=fullcache parent=ether2 queue=\
default

```

Configuración del mangle

#	Action	Chain	Src. Address	Dest. Address	Proto.	Src. Port	Dest. Port	In. Inter.	Out. Inter.	Bytes	Packets
0	mark routing	pre-routing	192.168.25.100	192.168.2...	6 (tcp)		80	ether4		55.9 GB	205 074
1	mark packet	forward								305.9 GB	587 257
2	passthrough	pre-routing								0 B	0
3	mark packet	post-routing			6 (tcp)			ether1		43.4 MB	680 499
4	mark packet	pre-routing			6 (tcp)			ether1		580.5 MB	850 518
5	mark packet	forward			17 (u...)			ether1		342.5 MB	2 561 088
6	mark packet	forward			17 (u...)			ether1		172.1 MB	2 578 919
7	mark packet	output			17 (u...)			ether1		296.5 MB	4 585 215
8	mark packet	output			1 (ic...)			ether1		30.0 MB	632 536
9	mark packet	forward			1 (ic...)			ether1		177.3 MB	2 162 254
10	mark packet	forward			6 (tcp)			ether1		19.6 GB	22 203 818
11	mark packet	forward			1 (ic...)			ether1		140.2 MB	1 620 301
12	mark packet	forward			6 (tcp)			ether1		3029.5 MB	19 267 503
13	mark packet	forward			6 (tcp)			ether1		467.6 GB	354 451
14	descargas infinitas	forward			6 (tcp)			ether1		21.1 GB	260 954
15	descargas de hasta 10 megas	forward			6 (tcp)			ether1		8.1 GB	101 368
16	descargas de hasta 5 megas	forward			6 (tcp)			ether1		13.6 GB	169 465
17	descargas de hasta 3 megas	forward			6 (tcp)			ether1		320.3 GB	248 795
18	descargas de hasta 1 megas	forward			6 (tcp)			ether1		283.8 GB	156 404
19	descargas de hasta 3 megas	forward			6 (tcp)			ether1		22.1 GB	256 323
20	descargas de hasta 1 megas	forward			6 (tcp)			ether1		486.1 GB	587 490
21	descargas de hasta 1 megas	forward			6 (tcp)			ether1		4026.4 MB	48 464 196
22	descargas de hasta 1 megas	forward			6 (tcp)			ether1		87.4 GB	71 532 706
23	descargas de hasta 1 megas	forward			6 (tcp)			ether1		106.3 GB	956 958
24	descargas de hasta 1 megas	forward			6 (tcp)			ether1		1305.0 GB	1263 066
25	descargas de hasta 1 megas	forward			6 (tcp)			ether1		76.0 GB	178 640

Ilustración 30: Gráfico de Aplicación WinBox configurando el Mangle

Fuente: Elaboración Propia

BUNKER DE CODIGO DE IMPLEMENTACIÓN DEL MANGLE

CODE, HTML o PHP Insertado:

```
/queue tree
/ip firewall mangle
add action=mark-routing chain=prerouting dst-address=!192.168.25.100 \
    dst-address-list=!morosos dst-port=80 in-interface=ether4 \
    new-routing-mark=thunder_route protocol=tcp src-address=!192.168.25.100 \
    src-address-list=!morosos
add action=mark-packet chain=forward dscp=18 new-packet-mark=fullcache \
    passthrough=no
add action=passthrough chain=prerouting comment="_____ \
    _____INICIO QoS_____ -__" \
    disabled=yes
add action=mark-packet chain=postrouting comment="winbox  " \
    new-packet-mark=paquete_winbox_upload out-interface=ether1 passthrough=no \
    port=8291 protocol=tcp
add action=mark-packet chain=prerouting in-interface=ether1 new-packet-mark=\
    paquete_winbox_download passthrough=no port=8291 protocol=tcp
add action=mark-packet chain=forward dst-address-list=red_interna \
    in-interface=ether1 new-packet-mark=paquete_dns_download passthrough=no \
    port=53 protocol=udp
add action=mark-packet chain=forward comment=dns new-packet-mark=\
    paquete_dns_upload out-interface=ether1 passthrough=no port=53 protocol=\
    udp src-address-list=red_interna
add action=mark-packet chain=output new-packet-mark=paquete_dns_upload \
    out-interface=ether1 passthrough=no port=53 protocol=udp
add action=mark-packet chain=output new-packet-mark=paquete_ping_upload \
    out-interface=ether1 passthrough=no protocol=icmp
add action=mark-packet chain=forward dst-address-list=red_interna \
    in-interface=ether1 new-packet-mark=paquete_ping_download passthrough=no \
    protocol=icmp
add action=mark-packet chain=forward in-interface=ether1 new-packet-mark=\
    youtube_download passthrough=no protocol=tcp src-address-list=youtube
add action=mark-packet chain=forward comment=ping new-packet-mark=\
    paquete_ping_upload out-interface=ether1 passthrough=no protocol=icmp \
    src-address-list=red_interna
add action=mark-packet chain=forward comment=youtube dst-address-list=youtube \
    new-packet-mark=youtube_upload out-interface=ether1 passthrough=no \
    protocol=tcp
add action=mark-packet chain=forward connection-bytes=10000000-0 \
    dst-address-list=red_interna in-interface=ether1 new-packet-mark=\
    paquetes_inf_download passthrough=no port=80,443 protocol=tcp
add action=mark-packet chain=forward comment="descargas infinitas " \
    connection-bytes=10000000-0 new-packet-mark=paquetes_inf_upload \
    out-interface=ether1 passthrough=no port=80,443 protocol=tcp \
    src-address-list=red_interna
add action=mark-packet chain=forward comment="descargas de hasta 10 megas" \
    connection-bytes=6000000-10000000 new-packet-mark=paquetes_10M_upload \
    out-interface=ether1 passthrough=no port=80,443 protocol=tcp \
    src-address-list=red_interna
add action=mark-packet chain=forward comment="descargas de hasta 6 megas" \
    connection-bytes=3000000-6000000 new-packet-mark=paquetes_6M_upload \
    out-interface=ether1 passthrough=no port=80,443 protocol=tcp \
    src-address-list=red_interna
add action=mark-packet chain=forward connection-bytes=3000000-6000000 \
    dst-address-list=red_interna in-interface=ether1 new-packet-mark=\
    paquetes_6M_download passthrough=no port=80,443 protocol=tcp
add action=mark-packet chain=forward connection-bytes=6000000-10000000 \
    dst-address-list=red_interna in-interface=ether1 new-packet-mark=\
    paquetes_10M_download passthrough=no port=80,443 protocol=tcp
add action=mark-packet chain=forward comment="descargas de hasta 3 megas" \
```

```

connection-bytes=1000000-3000000 new-packet-mark=paquete_3M_upload \
out-interface=ether1 passthrough=no port=80,443 protocol=tcp \
src-address-list=red_interna
add action=mark-packet chain=forward connection-bytes=1000000-3000000 \
dst-address-list=red_interna in-interface=ether1 new-packet-mark=\
paquete_3M_download passthrough=no port=80,443 protocol=tcp \
add action=mark-packet chain=forward comment="descargas 1 mega" \
connection-bytes=800000-1000000 new-packet-mark=paquete_1M_upload \
out-interface=ether1 passthrough=no port=80,443 protocol=tcp \
src-address-list=red_interna
add action=mark-packet chain=forward connection-bytes=800000-1000000 \
dst-address-list=red_interna in-interface=ether1 new-packet-mark=\
paquete_1M_download passthrough=no port=80,443 protocol=tcp \
add action=mark-packet chain=forward comment=navegacion connection-bytes=\
0-800000 new-packet-mark=paquete_Naveg_upload out-interface=ether1 \
passthrough=no port=80,443 protocol=tcp src-address-list=red_interna
add action=mark-packet chain=forward connection-bytes=0-800000 \
dst-address-list=red_interna in-interface=ether1 new-packet-mark=\
paquete_Naveg_download passthrough=no port=80,443 protocol=tcp \
add action=mark-packet chain=forward comment=otros new-packet-mark=\
paquetes_otros_upload out-interface=ether1 passthrough=no \
src-address-list=red_interna
add action=mark-packet chain=forward dst-address-list=red_interna \
in-interface=ether1 new-packet-mark=paquetes_otros_download passthrough=\
no

```

ANEXO 15

Configuración del Web Proxy para re direccionar paginas prohibidas a un portal

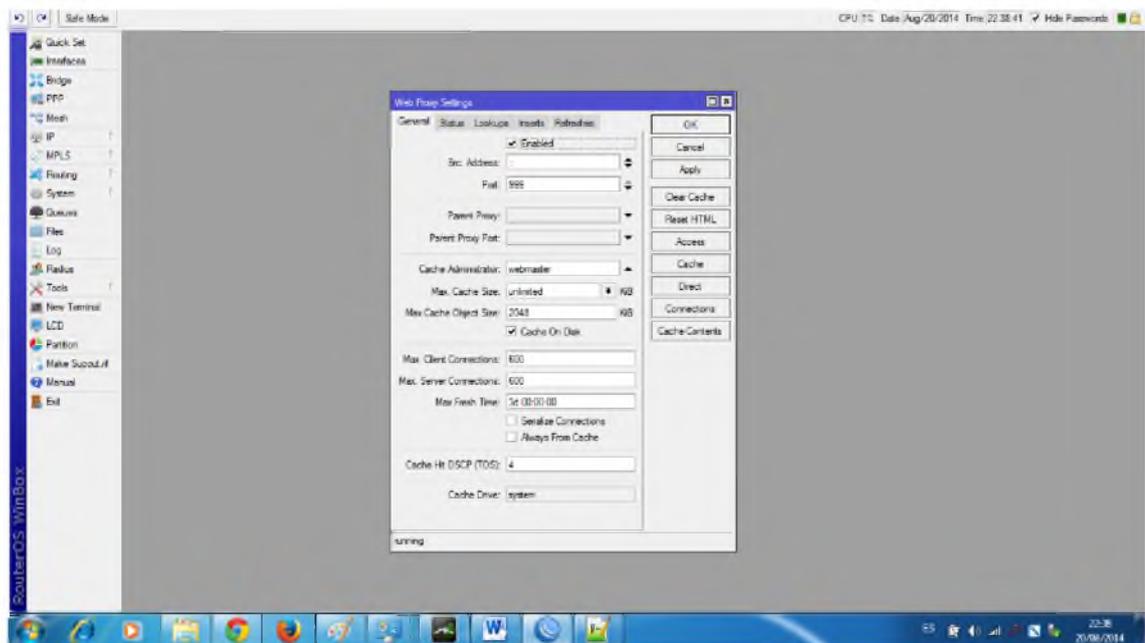


Ilustración 31: Grafico de Aplicación WinBox configurando el Web Proxy

Fuente: Elaboración Propia

Configuración del del Web Proxy verificar en página:
<http://www.ryohnosuke.com/foros/index.php?threads/146/>

ANEXO 16

Configuración del Control de ancho de banda por colas simples

Primero nos ubicamos en Queue -> pestaña Simple Queues, y agregamos una nueva regla (+)

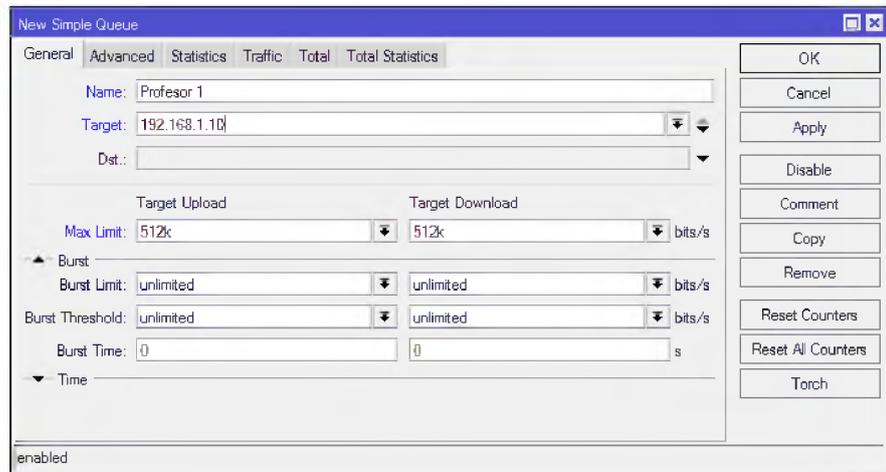


Ilustración 32: Grafico de Aplicación WinBox configurando el ancho de banda por colas simples

Fuente: Elaboración Propia

La Configuración según Ryohnosuke (2011) es la siguiente:

En la ventana que aparecerá "New Simple Queue", iremos a la pestaña General.

Name, aquí colocaremos el nombre del cliente, aunque en realidad puede ser cualquier palabra que nos ayude a identificarlo.

Target Address, especificaremos el IP de nuestro cliente al que queremos limitar el ancho de banda, del ejemplo, el IP es 192.168.10.20

Max Limit, es el lugar donde fijaremos la velocidad máxima de nuestro cliente, tanto de subida (upload) como de bajada (download), en este ejemplo, la subida es de 128k, y la bajada de 512k. Si bien MikroTik muestra

varias velocidades preestablecidas para escoger, eso no nos impide de que podamos asignar una velocidad "a nuestro gusto" tan solo escribiéndola con el teclado. Recuerden siempre colocar la letra "k" al final de la velocidad escrita manualmente; por ejemplo 320k (ó 320000, k=1000), ya que ésta está medida en bit/s (Primeros párrafos).

Después de haber anexado a los usuarios, se podrá observar una lista como la siguiente:

#	Name	Target	Upload Max Limit	Download Max Limit	Packet Marks	Upload Avg. Rate	Download Avg. R.	Total Max Limit (k)
72	JOSE VERA	172.10.20.5	1M	1M				
74	EDER IVAN MUÑOZ MERELO	172.10.20.6	1M	1M				
76	MARIA FERNANDA GONZALES VERA	172.10.20.7	1M	1M		6.4 kbps	334.0 kbps	
52	CARLOS FERNANDO RODRIGUEZ MORAN	172.10.20.8	1M	1M				
51	CANCELARIO TEOFILO LUCAS	172.10.20.9	1M	1M		560 bps	1496 bps	
50	IVAN MARCELO LINDAO TORRES	172.10.20.10	1M	1M				
54	MARJORIE ARGENTINA GUTIERREZ MONCAYO	172.10.20.11	1M	1M		80 bps		
55	LUIS MANUEL SILVA AOSTA	172.10.20.12	1M	1M				
71	JAIRO JOSE MOLINA ZAMBRANO	172.10.20.13	1M	1M				
331	VERA SABANDO ANDY PATRICIO 1	172.10.20.14	1M	1M				
48	ARCEÑO EFRAIN MERA MIELES	172.10.20.15	1M	1M		33.4 kbps	263.8 kbps	
70	LUIS ANTONIO BARRE MARQUEZ	172.10.20.16	1M	1M				
241	VALAREZO VILLAMAR JOHANNA ELIZABETH	172.10.20.17	1M	1M				
53	CARMEN MARIA MAYORGA BRAVO	172.10.20.18	1M	1M				
242	PEREZ VARGAS GILDA BELEN	172.10.20.19	1M	1M				
56	DANNY BENEDA PINCAY SANCHEZ	172.10.20.20	1M	1M		4.9 kbps	81.9 kbps	

Ilustración 33: Grafico de Aplicación WinBox configurando el ancho de banda por colas simples

Fuente: Elaboración Propia

Según Ryohnosuke (2011) indica que:

Los colores cambiarán dependiendo del uso que le de el cliente a su ancho de banda asignado; entonces, si el cliente usa de 0 a 50% de su ancho de banda, su regla estará de color verde, si usa del 50 a 70%, se volverá amarillo, ya si pasa del 70% entonces su regla se volverá roja. (Segunda sección)

ANEXO 17

CONFIGURACIÓN DE EQUIPOS POR MEDIO DEL WINBOX

Ingresando a Un equipo Mikrotik mediante capa 2 utilizando la herramienta WinBox

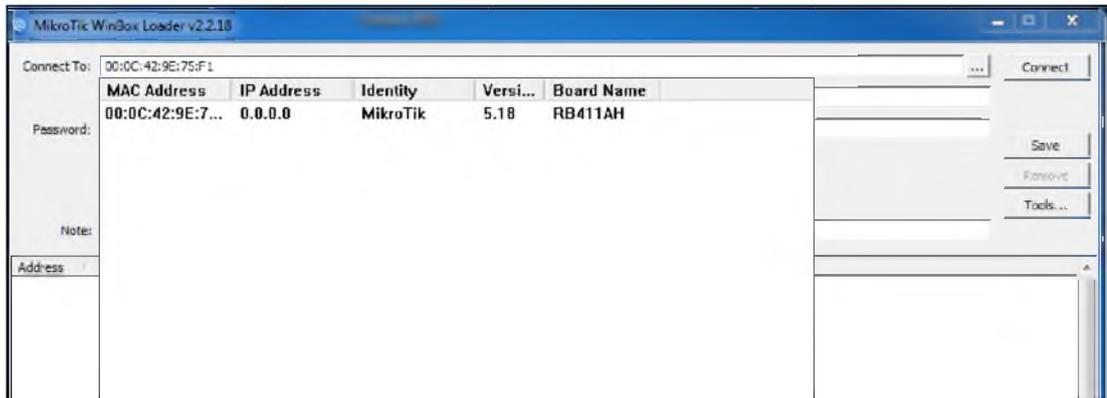


Ilustración 34: Grafico de Ingreso a equipo Mikrotik con aplicación WinBox
Fuente: Elaboración Propia

1.- Lanzar Escaneo de los equipos directamente conectados, seleccionar al que se quiere ingresar dando click en la mac address.

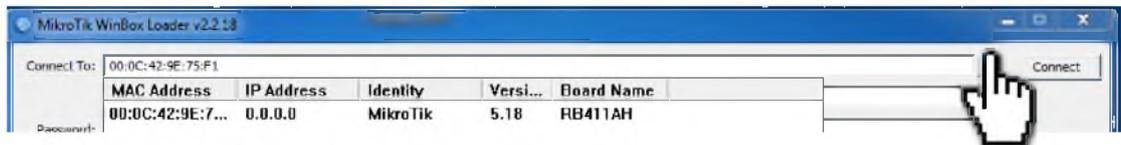


Ilustración 35: Grafico de Ingreso a equipo Mikrotik con aplicación WinBox 2
Fuente: Elaboración Propia

2.- Dar nombre al equipo para posterior poder identificar, nombre asignado a la routerboard actual: Receptor_Ap que estará ubicado en mástil del salón de actos Orfilia.

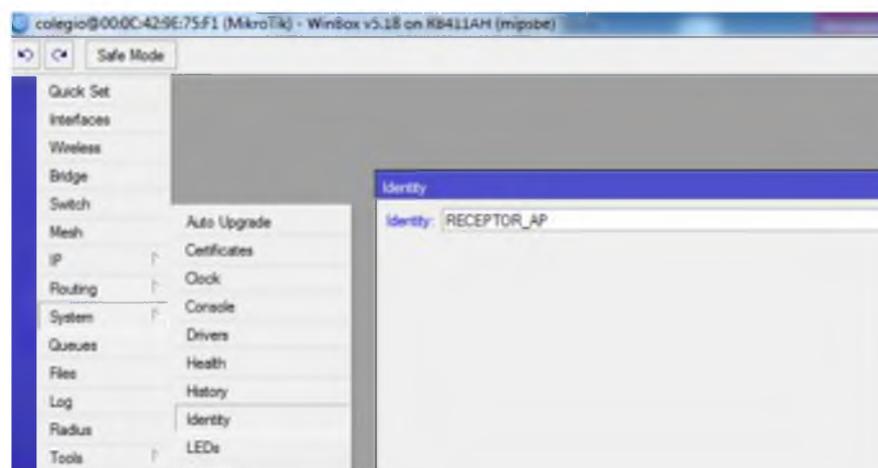


Ilustración 36: Grafico de dar Nombre a equipo Mikrotik con aplicación WinBox
Fuente: Elaboración Propia

3.- Cambiar usuario de ingreso a la router board.



Ilustración 37: Grafico de cambio de usuario de ingreso a la router board
Fuente: Elaboración Propia

4.- Configurar la interface wireless. Realizar doble clic en wlan.

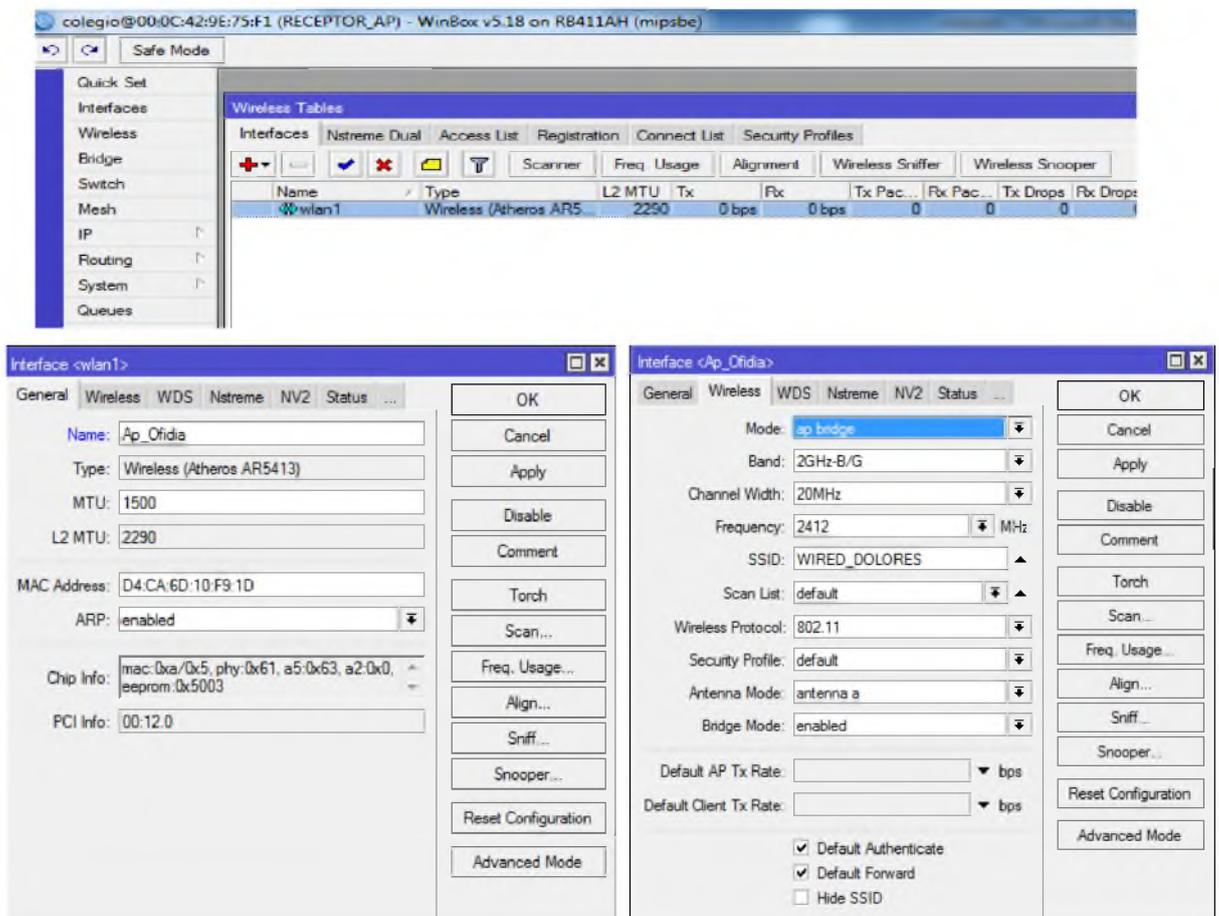


Ilustración 38: Grafico de Configurar la interface wireless aplicación WinBox
Fuente: Elaboración Propia

5.- Configurando seguridad de la wireless.

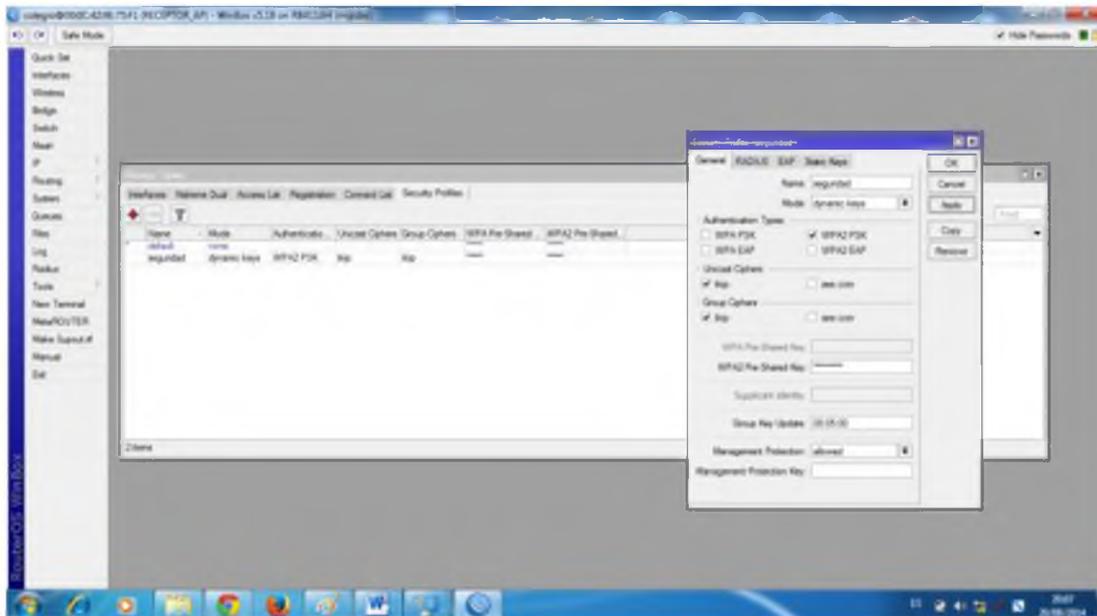


Ilustración 39: Grafico de configuración de seguridad de la wireless
Fuente: Elaboración Propia

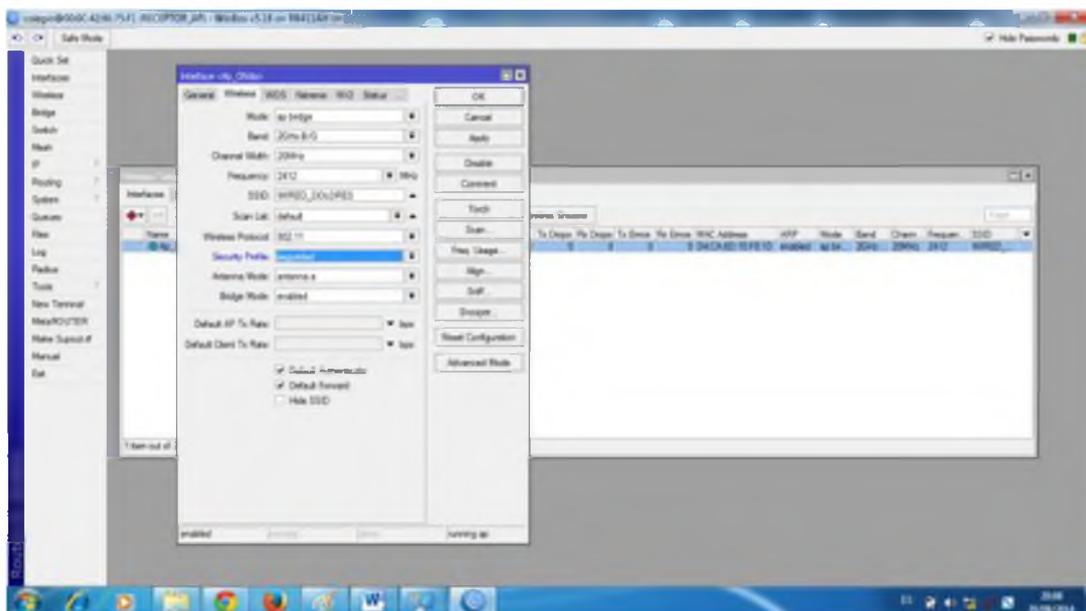


Ilustración 40: Grafico de configuración de seguridad de la wireless 2
Fuente: Elaboración Propia

6.- Asignando una IP a la interface LAN.

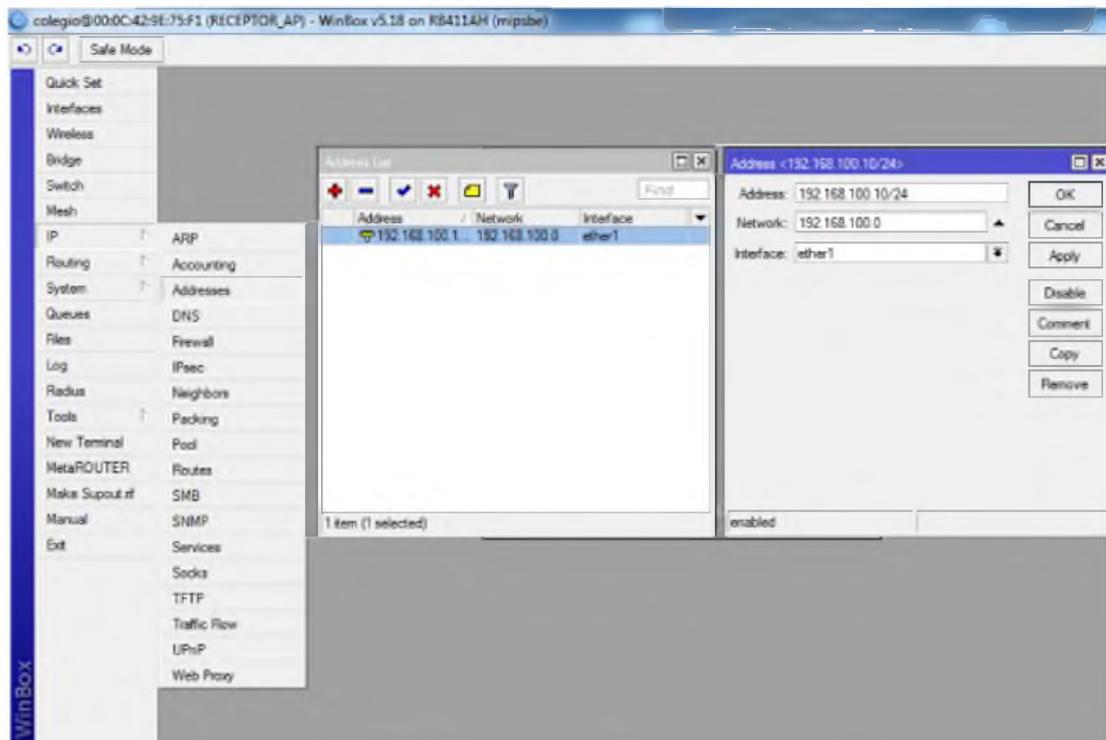


Ilustración 41: Grafico de Asignación de una IP a la interface LAN.
Fuente: Elaboración Propia

6.- Creando un Bridge entre la ether y la wlan.

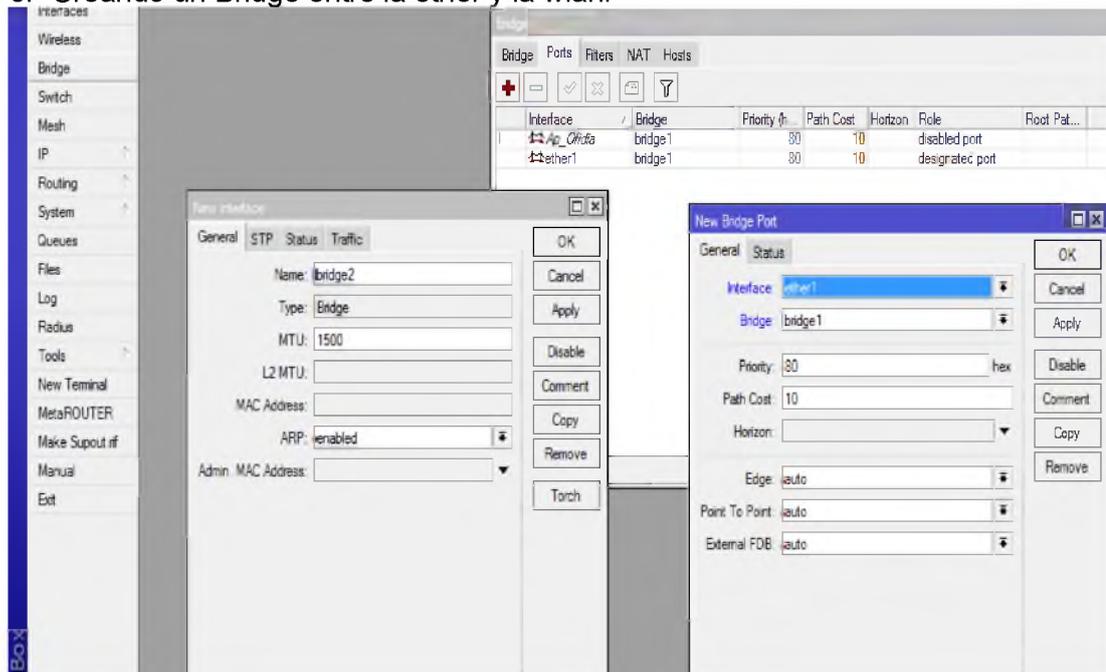


Ilustración 42: Grafico de Creación de un Bridge entre la ether y la wlan
Fuente: Elaboración Propia

7.- Conectando la estación en bridge que nos dará acceso hacia la nube.

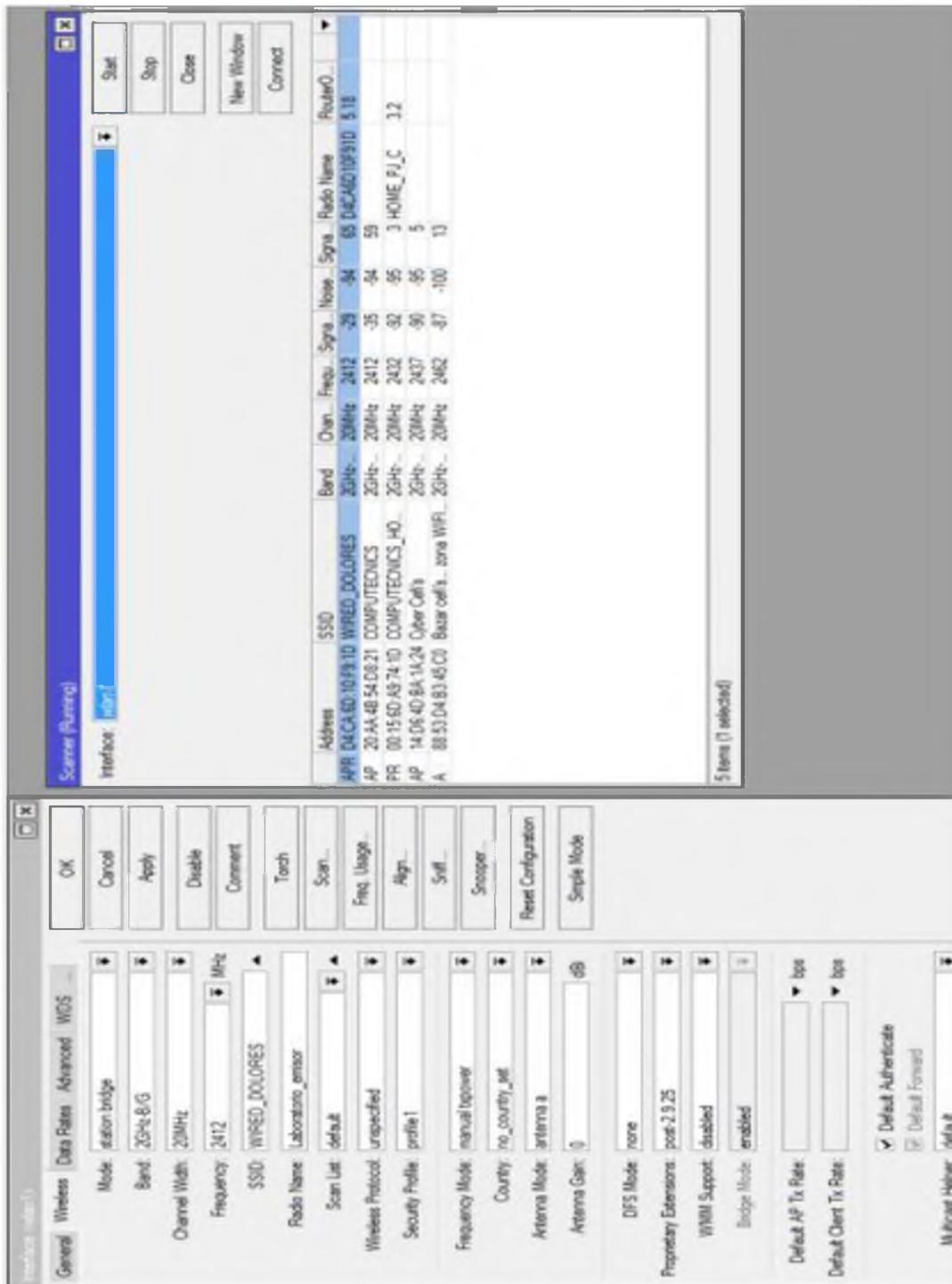


Ilustración 43: Grafico de Conexión de la estación en bridge

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En los equipos mikrotik no se identifica si el tráfico es rx – tx o tx - rx, por lo tanto no importa si es Ap o estación, el que nos provee de servicios en la red.

ANEXO 18

ANTENA BIDIRECCIONAL ADQUIRIDA PARA PRUEBAS DE CAMPO



Ilustración 44: Grafico de ANTENA OMNIDIRECCIONAL TP-LINK TL-ANT2412D Instalada
Fuente: Elaboración Propia

Ubicación recomendada de las antenas vía GPS:

ANTENA 1

Latitud
2°8'56.41" S

Longitud
79°56'1.22" W

Altura
38 metros

ANTENA 2

Latitud
2°8'59.68" S

Longitud
79°55'57.62" W

Altura
38 metros

ANTENA 3

Latitud
2°8'55.35" S

Longitud
79°56'1.81" W

Altura
36 metros