



UNIVERSIDAD ESTATAL

PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

CARRERA DE INFORMÁTICA

TEMA

“Propuesta para incrementar la cobertura de internet en las redes inalámbricas a través de las wifi en la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones de la Universidad Estatal Península de Santa Elena”

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del Título de:

INGENIERA EN SISTEMAS

AUTOR

ANDREA MAVEL RAMOS HUERTA

PROFESOR TUTOR

ING. LÍDICE HAZ LÓPEZ, Msc.

LA LIBERTAD – ECUADOR

2015

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutora del trabajo de titulación denominado: **“Propuesta para incrementar la cobertura de internet en las redes inalámbricas a través de las WI-FI en la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones de la Universidad Estatal Península de Santa Elena”**, elaborado por la egresada **Ramos Huerta Andrea Mavel**, de la Carrera de Informática de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, la apruebo en todas sus partes y autorizo al estudiante para que inicie los trámites legales correspondientes.

La libertad, Diciembre del 2015



.....
Ing. Lidice Haz López, Msc.

DEDICATORIA

Dedicado a Dios, por el gran reto que me dio cada día, por el impulso de convertir mis temores en fortalezas.

A mis padres por ser uno de mis pilares fundamentales en mi vida, por el apoyo incondicional, por enseñarme a mantenerme de pie en cada uno de mis retos. A mis hermanos por permitirme estar siempre cerca de ellos cuando en realidad estaba lejos, a mis amigos y familiares a los que siempre estuvieron pendientes de mis logros y de mis caídas.

A ellos le dedico este paso muy importante en mi vida.

“Donde me tentaron vuestros padres, Me probaron, y vieron mis obras.”

Salmos 95:9

Andrea Ramos Huerta.

AGRADECIMIENTO

“Más a Dios gracias, el cual nos llevó siempre en el triunfo en Cristo Jesús, y por medio de nosotros manifiesta en todo lugar el olor de su conocimiento.”

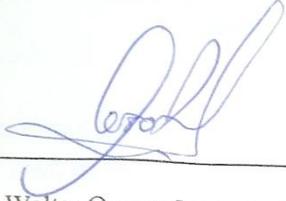
2 Corintios 2:14

Agradecimiento a mis padres Anita Huerta y Johnny Ramos, por ser parte de este logro importante en mi vida, por ser mis compañeros de batalla durante el tiempo de mi formación académica, por indicarme siempre que el tiempo de Dios es perfecto para cumplir nuestras metas.

A mis hermanos, familiares y amigos, quienes fueron parte de este proceso de enseñanza y aprendizaje donde demostraron ser un pilar fundamental, a mi tutora y docentes, quienes me enseñaron a crecer cada día durante mi etapa de formación, infinitamente gracias.

Andrea Ramos Huerta.

TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Walter Orozco Iguasnia, MSc.
DECANO DE FACULTAD



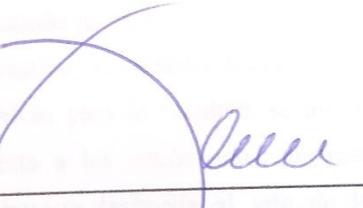
Ing. Mariuxi De la Cruz De la Cruz, MSc.
DIRECTORA DE CARRERA



Ing. Lidice Haz López, Msc.
PROFESOR TUTOR



Ing. Carlos Castillo Yagual, Msc.
PROFESOR DE ÁREA



Ab. Joe Espinoza Ayala
SECRETARIO GENERAL

**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
CARRERA DE INFORMÁTICA**

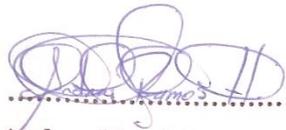
**PROPUESTA PARA INCREMENTAR LA COBERTURA DE INTERNET
EN LAS REDES INALÁMBRICAS A TRAVÉS DE LAS WI-FI EN LA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES DE LA
UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como enfoque principal el estudio técnico, la identificación, análisis y propuesta de diseño de una infraestructura de comunicaciones inalámbricas, el cual permitió mejorar la cobertura de internet sin importar la ubicación física de la persona, en cualquier momento y desde cualquier lugar, también permitió mejorar la productividad de los usuarios a través del acceso a la información y a las aplicaciones administrativas que se utilizan en la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones de la Universidad Estatal Península de Santa Elena. La investigación fue de tipo cualitativa con enfoque descriptivo, se planteó hipótesis con prueba de chi cuadrada obteniendo como resultado la independencia que existe en las dos variables, mostrando que es necesario realizar un estudio técnico que permita identificar las falencias de las redes inalámbricas para la Facultad, se usó investigación de campo, bibliográfica para dar respuesta a las interrogantes planteadas en la investigación aplicando dos técnicas la entrevista (aplicada al jefe de la unidad administrativa informática), y la encuesta (a los docentes, personal administrativo y estudiantes de la Facsistel), con la finalidad de recopilar información sobre la situación actual de las redes inalámbricas de la facultad. Se analizó la importancia que tienen las redes inalámbricas y el uso de las herramientas que ayudan a mejorar la comunicación entre dispositivos así como también el costo – beneficio que se necesita para realizar los cambios necesarios en cuanto a dispositivos de comunicación con la finalidad de brindar una mejor cobertura y conectividad, y la frecuencia de uso de internet, obteniendo así un mejor criterio del uso de la tecnología WI-FI, verificando los distintos problemas que existen en la red y facilitando una solución.

DECLARACIÓN

El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



.....
Andrea Mavel Ramos Huerta

TABLA DE CONTENIDOS

ITEM	PÁGINA
APROBACIÓN DEL TUTOR	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
TRIBUNAL DE GRADO	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
DECLARACIÓN	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
TABLA DE CONTENIDOS	VII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2 SITUACIÓN DE CONFLICTO	4
1.3 CAUSAS DEL PROBLEMA Y CONSECUENCIAS	4
1.3.1 Causas	4
1.3.2 Consecuencias	5
1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	6
1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	6
1.5.1 Sistematización	6
1.6 OBJETIVOS	7
1.6.1 Objetivos Generales	7
1.6.2 Objetivos Específicos	7
1.7 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	8
1.8 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	9
1.8.1 Unidad administrativa de informática (UAI)	9
1.8.1.2 Funciones de la administrativa de informática (UAI)	10
1.8.2 Responsabilidades de los encargados de la (UAI)	10
1.8.2.1 Jefe de Área	10
1.8.2.2 Oficial de Seguridad Informática y Telecomunicaciones	11
1.8.2.3 Oficial de soporte técnico	12
1.8.2.4 Área electrónica	12
1.9 ADMINISTRACIÓN DE LA RED DE LA UPSE	12

1.10 CARACTERÍSTICAS DE LA RED	13
1.10.1 Velocidad	13
1.9.2 Seguridad de red	13
1.9.3 Confiabilidad	13
1.10.4 Escalabilidad	13
1.10.5 Disponibilidad	13
1.11 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS	14
1.12 DIAGRAMA DE RED DE LA UNIVERSIDAD UPSE	17
1.14 DIAGRAMA DE RED DE LA FACULTAD FACSISTEL	18
1.15 DISEÑO DE RED ACTUAL	19
1.16 UBICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE RED	19
1.17 ANÁLISIS FODA PARA LA RED DE LA FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES	22
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO	23
2.1 Redes de datos	23
2.1.2 Clasificación de redes	24
2.1.2.1 Redes Públicas	24
2.1.2.2 WAN (Red de Amplia Cobertura)	25
2.1.2.3 Redes Privadas	25
2.1.2.4 LAN (Local Área Network) Red de Área Loca	26
2.2 REDES INALÁMBRICAS	27
2.2.1 Funcionamiento de las redes inalámbricas	27
2.2.2 Tipos de redes inalámbricas	28
2.2.3 Protocolos de redes inalámbricas	28
2.2.4 Certificaciones Wi-Fi	30
2.2.5 Topologías de redes inalámbricas	30
2.2.6 Topología Ad-hoc	31
2.2.6.1 Topología de infraestructura	31
2.2.6.2 Topología Híbrida	32
2.3 ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES	33
2.4 TIPOS DE ANTENAS	33
2.4.1 Antenas Omnidireccionales	33
2.5 INTERNET	34
2.6 RIESGOS Y SEGURIDADES DE LAS REDES INALÁMBRICAS	35
2.6.1 Intercepción de paquetes	35
2.6.2 Seguridad a Nivel de Protocolos	36
2.6.3 Jerarquía y Distribución De Claves	36
2.6.3.1 Método de las VPN	37
2.7 ESTUDIO: DEFINICIÓN	37
2.7.1 Componentes del Estudio	37
2.7.2 Tipo de Estudios	37
2.7.2.1 Estudio Descriptivo	37

2.7.2.2 Estudios Exploratorios	38
2.7.2.3 Estudio Explicativo	38
2.8 IDENTIFICAR LAS 2 VARIABLES DEL ESTUDIO, LAS VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES.	39
2.8.1 Variable Independiente	39
2.8.2 Variable Dependiente	39
2.9 PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS	39
2.10 DEFINICIONES CONCEPTUALES	39
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	42
3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	42
3.1.1 Modalidad de la investigación	42
3.1.2 Tipo de investigación	42
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	42
3.2.1 Población	42
3.2.2 Muestra	43
3.3 SELECCIÓN DE LOS SUJETOS	45
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	45
3.4.1 Operacionalización de la variable independiente	46
3.4.2 Operacionalización de las variables dependientes	47
3.5 INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN	48
3.6 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	48
3.7 PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS	48
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN	49
4.1 CUADROS Y GRÁFICOS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS	49
4.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS	60
4.3 APLICACIÓN DE LA CHI CUADRADA CON GRADOS DE LIBERTAD	62
CAPÍTULO V: PROPUESTA	63
5.1 ANÁLISIS OPERATIVO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	64
5.2 ROL QUE DESEMPEÑA LAS TECNOLOGÍAS EN LA INSTITUCIÓN	75
5.3 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	76
5.3.1 Requerimientos de conectividad	76
5.4 ANÁLISIS TÉCNICO DE TECNOLOGÍAS Y EQUIPAMIENTO PROPUESTO	77
5.5 ANÁLISIS DE SEGURIDAD	81

5.5.1 SEGURIDAD DE LAS REDES INALÁMBRICAS	81
5.6 MATRIZ DE RIESGOS TECNOLÓGICOS	84
5.7 DISEÑO DE LA RED PROPUESTA	85
5.8 UBICACIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE RED	88
5.9 DIRECCIONAMIENTO DE RED	94
5.9.1 Exponer direccionamiento DHCP	94
5.10 ANÁLISIS ECONÓMICO	95
5.10.1 Datos de financieros	96
5.10.2 Tasa de interés y descuento	97
5.10.3 Valor actual neto (VAN)	97
5.10.4 Tasa interna de retorno (TIR)	99
5.10.5 Costo y beneficio	100
5.11 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	102
CONCLUSIONES	103
RECOMENDACIONES	104
BIBLIOGRAFÍA	104

ÍNDICE DE FIGURAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
FIGURA 1:	Infraestructura de red: UPSE.EDU	9
FIGURA 2:	Organigrama de unidad (UAI): unidad de la UAI.	10
FIGURA 3:	Estructura de red: departamento de la UAI	17
FIGURA 4:	Infraestructura de la Facultad UPSE: UPSE.EDU.EC	18
FIGURA 5:	Esquema de ubicación de la Facultad	18
FIGURA 6:	Diagrama de red: departamento de la UAI	19
FIGURA 7:	Diseño de red actual	19
FIGURA 8:	Ubicación de los equipos de red actual	20
FIGURA 9:	Distancia de los edificios	21
FIGURA 10:	Redes de datos: Antonio Zamora R.	23
FIGURA 11:	Redes públicas: Antonio Zamora R.	24
FIGURA 12:	Redes wan: Augusto Zamora R.	25
FIGURA 13:	Redes privadas: Antonio Zamora R.	26
FIGURA 14:	Redes lan: Antonio Zamora R.	26
FIGURA 15:	Funciones de redes inalámbricas: Antonio Zamora R.	27
FIGURA 16:	Certificaciones wi-fi: intensa	30
FIGURA 17:	Topología ad-hoc: hidoubro jose, jordan julian, blanco anthonio	31
FIGURA 18:	Topología de infraestructura: Hidoubro Jose, Jordan Julian, Blanco Anthonio	32
FIGURA 19:	TOPOLOGÍA HIBRIDA: HIDOUBRO JOSE, JORDAN JULIAN, BLANCO ANTHONIO	32
FIGURA 20:	Antena omnidireccional: CISCO	33
FIGURA 21:	Antena sectorial: CISCO	34
FIGURA 22:	Condición del informate	50
FIGURA 23:	Tipos de dispositivos	51
FIGURA 24:	frecuencia utilizada en las redes inalámbricas WIFI de la Facultad	52
FIGURA 25:	Uso del servicio de internet que se provee a través de las redes inalámbricas de la facultad	53
FIGURA 26:	Tipos de inconvenientes en el uso de las redes inalámbricas	54
FIGURA 27:	Intensidad de las redes inalámbricas	55
FIGURA 28:	Velocidad del internet de las redes inalámbricas	56

FIGURA 29: interés por el planteamiento de una solución que mejore el funcionamiento de los equipos de las redes inalámbricas	57
FIGURA 30: Interrupción durante el uso del servicio de internet en la facultad	58
FIGURA 31: Distribución de las chi cuadrada	62
FIGURA 32: Tráfico de red inalámbrica: UAI	65
FIGURA 33: Tiempo de RTT	66
FIGURA 34: Estadística DELAY	67
FIGURA 35: Estadística JITTER	67
FIGURA 36: Estado de red inalámbrica	68
FIGURA 37: Rendimiento de APS	69
FIGURA 38: Transferencia de datos	70
FIGURA 39: Velocidad de canales	70
FIGURA 40: Registro de intervalos de DBM	71
FIGURA 41: Características de equipos de comunicación	74
FIGURA 42: Crecimiento de población FACSISTEL	78
FIGURA 43: Diseño de red	86
FIGURA 44: Ubicación de los aps de la propuesta	89
FIGURA 45: Distancia de los edificios	91
FIGURA 46: Ubicación de los equipos ala 3	92
FIGURA 47: Ubicación de los aps en la zona de descanso	92
FIGURA 48: Ubicación de los aps en la sala de cómputo	93
FIGURA 49: Ubicación de aps en las baterías sanitarias	93
FIGURA 50: Ubicación de los aps y la antena	94
FIGURA 51: Flujo anual	99
FIGURA 52: Cronograma de actividad	102

ÍNDICE DE TABLAS

ITEM	DESCRIPCIÓN	PÁGINA
TABLA 1:	Características de los reuter: UBNT	15
TABLA 2	Características de las antenas: UBNT	16
TABLA 3:	Análisis de FODA	22
TABLA 4:	Protocolos de red: R. JUAN	30
TABLA 5:	Muestra facsistel: unidad de operaciones UNOPAC	43
TABLA 6:	Muestras de facsistel periódica 2015: UNOPAC	45
TABLA 7:	Operacionalización de variables independiente	46
TABLA 8:	Operacionalización de las variables dependiente	47
TABLA 9:	Condición del informante	50
TABLA 10:	Tipos de dispositivos con conexión wifi utilizados en la facultad	51
TABLA 11:	Frecuencia de uso de las redes inalámbricas wifi en la facultad	52
TABLA 12:	Uso de servicio de internet que se provee en las redes inalámbricas de Facultad	53
TABLA 13:	tipos de inconvenientes durante el uso de las redes inalámbricas	54
TABLA 14:	Intensidad de la señal de las redes inalámbricas	55
TABLA 15:	Velocidad de internet de las redes inalámbricas	56
TABLA 16:	Interés por el planteamiento de una solución que mejore el funcionamiento de los equipos de la red inalámbrica	57
TABLA 17:	frecuencia de interrupción durante el uso del servicio de internet	58
TABLA 18:	Tabla de validación de hipótesis	59
TABLA 19:	Valor de contingencia	60
TABLA 20:	Valores de contingencia de grados de libertad	61
TABLA 21:	Fechas de conexiones de FACSISTEL	65
TABLA 22:	Promedio de rendimiento	66
TABLA 23:	Distribución del ancho de banda para redes inalámbricas y cableadas	72
TABLA 24:	Capacidad de usuarios y protocolos	74
TABLA 25:	Zona de cobertura	75
TABLA 26:	Crecimiento de la población de FACSISTEL	77
TABLA 27:	Router unifi uap pro: UBNT	79
TABLA 28:	Router unifi ap: UBNT	79
TABLA 29:	Router wireless: CISCO	80
TABLA 30:	Access point nanostation: UBNT	81

TABLA 31: estado de redes inalámbricas: unidad administrativa de informática	82
TABLA 32: Cifrado de seguridad	83
TABLA 33: Matriz de riesgo	84
TABLA 34: Direccionamiento de IP	95
TABLA 35: Costo de equipos	96
TABLA 36: Costo de operación	96
TABLA 37: Presupuesto anual: Dirección Administrativa	97
TABLA 38: Presupuestos de gastos: Dirección de la FACULTAD	97
TABLA 39: Tasas aplicadas al proyecto	98
TABLA 40: Flujo anual	98
TABLA 41: Flujo anual y tir	99

LISTA DE ANEXOS

ITEM.	DESCRIPCIÓN
1	Cuestionario de encuestas
2	Oficio de notificación
3	Entrevista
4	Estadística de estudiantes periodo 2013- 2015
5	Mapa de red de la universidad
6	Plano de la universidad UPSE
7	Plano de cobertura de internet
8	Costos de referencia de equipos de comunicación

INTRODUCCIÓN

La tecnología de las redes inalámbricas es una técnica común, enorme y costosa que se ha convertido en una de las redes más interesantes de la actualidad. En el ámbito de la formación académica el uso de las tecnologías y el acceso a la investigación científica se ha convertido en uno de los requerimientos fundamentales para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La Universidad Estatal Península de Santa Elena, que se encuentra ubicada en el Cantón la Libertad, con 17 años de brindar servicios de educación superior a toda la provincia y zonas aledañas a ella. Actualmente, cuenta con un total de 2235 estudiantes matriculados en el periodo académico 2015 - 2016 entre las 8 facultades que posee la universidad, también cuenta con 224 docentes y 243 personas de servicio administrativo. (Unidad Operativa de Acreditación, UNOPAC)

En la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones están vigentes dos carreras, la de Informática con 202 estudiantes y la de Electrónica y Telecomunicaciones con una cantidad de 181 estudiantes. Hay 31 docentes con título de cuarto nivel, 1 técnico académico, 6 personas administrativas y de servicio técnico. Actualmente la Facultad cuenta con 5 salas de cómputo y 2 laboratorios de electrónica.

La Facultad tiene dos sistemas de conexión a internet, uno inalámbrico y otro por punto de red cableado, en las salas de cómputo, oficinas del personal administrativo y salas docentes. El propósito de esta investigación es realizar una propuesta de cobertura que permita a los estudiantes y docentes utilizar el servicio de internet sin inconvenientes para sus actividades académicas.

En el capítulo uno, se describe el problema, se incluye el planteamiento del problema, la justificación del proyecto, sus objetivos generales y específicos que se deben cumplir de acuerdo a la investigación.

El capítulo dos, hace referencia al marco teórico que incluye las definiciones de redes inalámbricas, clasificación, topología, los diferentes protocolos, estándares y certificaciones que necesita un WIFI.

El capítulo tres, describe la metodología, el diseño de la investigación, la hipótesis y sus variables dependientes e independientes, el tamaño de la muestra, recolección de información y análisis del criterio para la elaboración de la propuesta.

El capítulo cuatro, corresponde al análisis e interpretación de la información, se presentan los cuadros y gráficos estadísticos de los resultados de las encuestas realizadas a la comunidad educativa de la facultad y comprobación de la hipótesis.

El capítulo cinco, contiene la propuesta, se incluye la justificación, objetivos, ubicación sectorial, análisis de factibilidad y económico. Finalmente, en el capítulo seis, se escriben las recomendaciones y conclusiones de la investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el ámbito de la formación académica el uso de las tecnologías y el saber el uso de las mismas para aumentar su aprovechamiento, lleva al cambio de proponer la utilización de internet como solución al acceso inmediato para la información. Reglamentos que afirman que las universidades deben estar acorde a los avances tecnológicos, el mismo que permita el crecimiento y desarrollo de su comunidad universitaria. Ante el avance de la ciencia y la tecnología la educación ecuatoriana tiene la obligación de otorgar a sus estudiantes una educación de calidad y calidez.

En la Universidad Estatal Península de Santa Elena, del cantón La Libertad, el desarrollo técnico pedagógico es un factor importante en el proceso de formación académica de los estudiantes y docentes. Por lo cual, este estudio tiene como punto principal proponer soluciones válidas que permitan optimizar los recursos tecnológicos de acceso y conexión a internet, de tal forma que se mejore la calidad del servicio de internet inalámbrico WI-FI para la comunidad educativa de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones.

La cobertura que existe en la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, no permite mantener un nivel de conexión adecuada en los edificios y áreas cercanas, tomando en cuenta que la necesidad del estudiante es mantener conectado sus ordenadores o dispositivos móviles para la realización de investigaciones o trabajos académicos; esta problemática hace reflejar el poco interés que existe por parte de las autoridades administrativas en solucionar estos inconvenientes. La presente investigación propone un estudio de factibilidad técnica, operativa y económica que

determine la conectividad de redes inalámbricas en el campus universitario, principalmente en el perímetro de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones.

1.2 SITUACIÓN DE CONFLICTO

En FACSISTEL de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, el uso extenso de una misma WI-FI para una cantidad elevada de estudiantes no permite que su conexión y requerimientos de navegación sea exitosa debido a que la transmisión de datos es lenta y su señal débil.

El total de estudiantes matriculados en la Facultad comparte el mismo concepto de que las redes inalámbricas que están en los edificios, pasillos y áreas determinadas no son suficientes para la cobertura de internet y la demanda de estudiantes. Se conoce que existen 5 salas de cómputo en la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, las cuales tienen un horario establecido para que los docentes impartan sus clases.

El sistema de conectividad inalámbrico que existe no tiene contemplado un esquema de seguridad; los estudiantes tienen acceso directo a las WIFI logrando así, descargar aplicaciones con gran contenido de datos, abrir páginas que ocupen todo el ancho de banda y generar un mayor tráfico en la red ocasionando que colapse el servicio de internet. Por otro lado, la disponibilidad del servicio de internet es permanente, la intensidad de la señal implica si hay o no cobertura total en todos los edificios de la facultad del campus universitario y finalmente, el ancho de banda no es suficiente para la cantidad de estudiantes conectados.

1.3 CAUSAS DEL PROBLEMA Y CONSECUENCIAS

1.3.1 Causas

- La cobertura de internet a través de las redes inalámbricas de la facultad no es suficiente para cubrir las necesidades de los estudiantes, pues en dicha red se generan colisiones que imposibilitan realizar descargas y actualizaciones de herramientas informáticas usadas por la comunidad educativa.

- En la sala de cómputo número 3 de la facultad, la mayor parte de los equipos se conectan a internet a través de tarjetas de red inalámbricas; generando un servicio de internet que sea más lento, debido a los múltiples requerimientos realizados por los usuarios y el nivel de intensidad de la señal que es limitada. Todo esto ocasiona que se interrumpa la transferencia de datos causando malestar en los estudiantes al no tener acceso al servicio antes mencionado.
- Existe una disponibilidad de tiempo libre en las redes inalámbricas para que los estudiantes se puedan conectar a las redes, pero las salas de cómputo están ocupadas por los docentes, por lo que no hay un lugar disponible para que los estudiantes puedan realizar sus actividades académicas.
- El área de recreación estudiantil no cuenta con una intensidad apropiada de señal de internet segura donde puedan resolver temas de investigación científica enviada por los docentes.
- El ruido provoca que la señal de internet sea baja y que el nivel de latencia aumente y la calidad del servicio de internet se ve afectado.
- Existen equipos AP's que se encuentran instalados en una zona de paredes de concreto, y eso ocasiona que se pierda la intensidad de conexión.
- El control de seguridad de la red inalámbrica tiene configurada una lista o cola de espera de envío de datos, lo que aumenta el tráfico de paquetes de la red.

1.3.2 Consecuencias

- Poco interés de los estudiantes para realizar sus actividades académicas y el cumplimiento de las mismas. Por las falencias de conexión y escasa cobertura del servicio de internet.
- Debido a la falta de conectividad e intermitencia en la red de datos, los docentes tienden a utilizar mecanismos rutinarios para las clases, lo cual

desmotiva a los estudiantes y genera desinterés a los docentes por innovar y utilizar nuevos recursos tecnológicos.

- Existe pérdida de datos en el proceso de transmisión debido a que los equipos AP's se encuentran en lugares termitecencia, que generan malestar a la comunidad universitaria en el momento de realizar sus actividades académicas que requieran de internet.

1.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

- **Campo:** Telecomunicaciones
- **Área:** Redes de datos inalámbrica
- **Tema:** Propuesta para incrementar la cobertura de internet en las redes inalámbricas a través de las WI-FI en la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- **Delimitación espacio:** Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones
- **Delimitación Temporal:** Junio – Agosto del 2015.
- **Problema:** Es necesario contrarrestar los inconvenientes que presenta las redes inalámbricas de la Facultad FACSISTEL, mediante un estudio técnico donde se determine una solución para los problemas que se reflejan.

1.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Es necesario contrarrestar los inconvenientes que presenta las redes inalámbricas de la Facultad FACSISTEL, mediante un estudio técnico donde se determine una solución para los problemas que se reflejan.

1.5.1 Sistematización

¿Cómo afecta la deficiencia en la cobertura del servicio de internet en las áreas donde funciona la Facultad?

¿Insuficiente número de equipos de red inalámbricos en los edificios de la Facultad?

¿La carencia de intensidad en la conexión de redes inalámbricas en la zona de descanso?

¿Limitación de los espacios donde se encuentran colocados los equipos de red inalámbrica?

¿La falencia que afecta a las redes inalámbricas de la Facultad?

¿Estructura inadecuada del cableado de los laboratorios?

¿Los controles y seguridad de tráfico de red no son los adecuados?

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivos Generales

Diseñar una propuesta de redes inalámbricas en la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, mediante un estudio técnico para mejorar la cobertura del servicio de internet.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Conocer la percepción de la comunidad educativa sobre la calidad del servicio de internet proporcionado en la Facultad.
- Realizar un levantamiento de información referente a las redes inalámbricas que funcionan en la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones para verificar como están actualmente las redes y evaluar la cobertura del servicio de internet.
- Evaluar la infraestructura de la red inalámbrica de la Facultad para identificar fortalezas y debilidades.
- Analizar los resultados obtenidos del levantamiento de información de las redes inalámbricas para mejorar el servicio de internet.

- Diseñar un esquema de red inalámbrico para FACSISTEL que permita mejorar la cobertura, el servicio de internet y seguridad.

1.7 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Los motivos esenciales del estudio es por la falencia que existe en el campus universitario en sus redes inalámbricas, el mismo que permitirá realizar un análisis crítico de su funcionamiento, que dará a conocer en forma más detallada la solución actual para generar una propuesta factible de mejora.

En menos de una década, la tecnología de las redes inalámbricas que constituían una tecnología poco alcanzable por lo costosa, se ha transformado en una de las redes más importantes y necesarias para el desarrollo científico y social de un país.

La red de redes, internet, es la herramienta de información, formación y comunicación más potente que existe en la actualidad, el internet permite superar la distancia física como factor limitante. Esto tiene especial impacto en la docencia y la investigación, pilares fundamentales de la actividad científica. Pero además de ser un medio de comunicación, se trata de un nuevo ámbito de desarrollo social.

Una vez presentado los resultados el estudio beneficiaría a las autoridades de la Facultad, personal administrativo, docentes y comunidad estudiantil, el mismo que permitirá tener conocimiento de las fallas y soluciones de la situación que se presenta en el campus universitario sobre las redes inalámbricas, para que la cobertura y conectividad de internet sea más eficiente y pueda mejorar la calidad del servicio.

Los estudiantes podrán realizar sus actividades académicas, acceder a los portales universitarios, subir sus actividades a los sitios web, visitar bibliotecas virtuales, entre otros. Todo esto, mediante el uso de sus dispositivos móviles ó computadores portátiles a través de la conexión a la red inalámbrica en todo el perímetro de la facultad de sistemas y telecomunicaciones; aun cuando los laboratorios estén siendo utilizados por los docentes en los horarios de clases.

La propuesta a presentar es un instrumento donde se pueda analizar la situación de las redes inalámbricas, mantener datos que permitan realizar un análisis costo - beneficio de la factibilidad de la implementación del proyecto por parte de las autoridades de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

1.8 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL



Figura 1: Infraestructura de red: Upse.edu

La Universidad estatal Península de Santa Elena cuenta con una infraestructura de red las mismas que se transmiten por puntos de red y redes inalámbricas, con una contratación de dos proveedores de servicio de internet para todo el campus universitario.

1.8.1 Unidad administrativa de informática (UAI)

La Universidad Estatal Península de Santa Elena cuenta con un departamento de Dirección de las Tecnologías de la Información, en el que se encuentra la Unidad Administrativa Informática, el mismo que se encarga de administrar la infraestructura tecnológica de la UPSE, tales como: redes de datos, seguridad informática y áreas técnicas.

A continuación se describe el organigrama de la unidad:

Jefe de Área

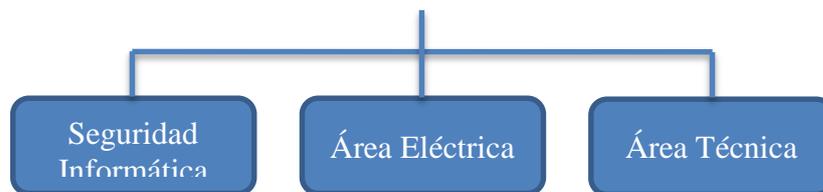


Figura 2: Organigrama de Unidad (UAI): Unidad de la UAI.

La siguiente información que se presenta, son datos obtenidos de la Unidad Administrativa Informática (UAI).

1.8.1 Funciones de la administrativa de informática (UAI)

- Administrar los correo institucionales de la UPSE
- Administra el servicio de mensajería instantánea.
- Controlar y monitorear el servicios Web.
- Controlar y dar mantenimiento a la Intranet – Internet.
- Administra los accesos no autorizados mediante Firewall.
- Administrar la seguridad informática.
- Instalación y mantenimiento del cableado estructurado.
- Mantenimiento de redes inalámbricas.
- Mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos de cómputo.
- Instalación, configuración y mantenimiento de Software.
- Asesorías a estudiantes y profesores.

1.8.2 Responsabilidades de los encargados de la (UAI)

1.8.2.1 Jefe de Área

- Coordinación con el Rectorado, Vicerrectorado.
- Directores y Coordinadores de Unidades.

- Académicas, Directores y Jefes Departamentales.
- Disposición de labores al personal del Departamento.
- Revisión y aprobación de proyectos.
- Supervisión de las obras en ejecución.
- Control de ingreso de equipos a la Universidad.
- Planificación de proyectos de telecomunicaciones e infraestructura.
- Planificación de seguridades de red y direccionamiento.
- Planificación de comunicaciones externas.
- Control de servidores y respaldos de sistemas.
- Control de cambios de hardware interno de equipos reparados.
- Control de comunicaciones diversas.
- Control y monitoreo de Internet.
- Control de usuarios y funciones del ESIGEF.
- Planificación de recursos y distribución de recursos informáticos.

1.8.2.2 Oficial de Seguridad Informática y Telecomunicaciones

- Asistencia en telecomunicaciones.
- Desarrollo de plataformas: Sitio Web – Aulas Virtuales – servicios varios.
- Aplicación de seguridades en la infraestructura de red, lógica y física.
- Control de recursos de hardware.
- Políticas de utilización de equipos.
- Asistencia a la Dirección.
- Control del Área de Pasantías.
- Instalación de enlaces inalámbricos.

1.8.2.3 Oficial de soporte técnico

- Desarrollo de aplicaciones y control.
- Control de aplicaciones de Bodega.
- Control de aplicaciones de activos fijos.
- Control de aplicaciones de Tesorería.
- Control de aplicaciones de Contabilidad.
- Control de aplicaciones de Rectorado.
- Control de aplicaciones de Recepción.
- Mantenimiento de equipos informáticos.

1.8.2.4 Área electrónica

- Mantenimientos de equipos de cómputo (proyectores, equipos de escritorio, impresoras, hardware diverso).
- Control de recursos de hardware.
- Reparación de equipos.
- Asistencia a la Dirección.

1.9 ADMINISTRACIÓN DE LA RED DE LA UPSE

En el campus universitario se cuenta con dos redes inalámbricas que utilizan un SSID denominado UPSE, por el cual se transmite 40 Mbps para toda la red con clasificación B.

En todo el campus de la universidad se encuentran 75 AP's (puntos de acceso) de marca Ubiquiti modelos UAP PRO y UNIFE con velocidad de 5Ghz a 120 grados y una antena de 2.4 GHz a 120 grados, una asignación de un 1Mbps por cada AP's.

Los equipos utilizados en la universidad no reciben una actualización constante, la última actualización se la realizó en el mes de junio del 2015, su rendimiento ha variado en estas últimas semanas. (Ver Anexo3: Entrevista).

1.10 CARACTERÍSTICAS DE LA RED

1.10.1 Velocidad

La universidad cuenta con dos antenas sectoriales la primera antena está ubicada en la plaza cívica con una frecuencia de 2.4 GHz, con una velocidad de 400 Mbps y la segunda antena frente a la torre de comunicaciones, ésta tiene una frecuencia de 5GHz con una velocidad de 150 Mbps.

1.9.2 Seguridad de red

Las redes inalámbricas de la universidad UPSE no tienen un cifrado de seguridad, utilizando una frecuencia de 20 a 40 MHz y en la red UPSE 1-6-11 MHz.

1.9.3 Confiabilidad

La confiabilidad que tienen las redes inalámbricas de todo el campus universitario mantiene restricciones específicas como la creación de una ACL, lo que no permite realizar descargas y actualizaciones desde dispositivos móviles o computadoras.

1.10.4 Escalabilidad

Para mejorar el rendimiento de las redes inalámbricas se realizan actualizaciones de software facilitados por **UBIQUITI** entidad y marca de los equipos de telecomunicaciones requeridos para la Facultad.

1.10.5 Disponibilidad

Las redes inalámbricas del campus y en esencial la facultad de FACSISTEL de la UPSE se encuentran disponibles y completamente activas las 24h00 que el estudiantes requiera el servicio de conexión.

1.11 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS

La Universidad de Estatal Península de Santa Elena, para sus enlace de red inalámbrica los cuales tienen equipos de telecomunicaciones de marca UBIQUITI y UNIFI, los mismo que están instalados de la Facultad de sistemas y Telecomunicaciones.

A continuación se presenta la siguiente tabla con las características de los equipos de telecomunicaciones para redes inalámbricas:

Descripción	UAP- PROP	UAP-LR
Números de usuarios	45	45
Velocidad de transmisión	2GHZ	
Dimensión	20 x 20 x 3,65 cm	20 x 20 x 3,65 cm
Interfaz de red	(2) puertos Ethernet 10/100/1000	(1) puertos Ethernet 10/100
Tipos de seguridad	Wep, Wpa, Wpa2 aes, 802.11i	Wep, Wpa, Wpa2 aes, 802.11i
Certificaciones	Ce, Fcc, Ic	Ce, Fcc, Ic
Montaje	Pared / Techo	Pared / techo
Antenas 2.4 GHz	2.4 GHz 3 Integrated	
Antenas 5 GHz	5 Ghz 2 Integrated	
VLAN	802.1Q	802.1Q
Máxima potencia	30 dbm 22dbm	27 dbm
802.11 ^a	6,9,12,18,24,36,48,54 Mbps	
802.11n		6.5 Mbps to 450 Mbps
802.11n (2.4 Ghz 3x3)	6.5 Mbps to 450 Mbps	
802.11n(5Ghz)	6.5 Mbps to 300 Mbps(MCS0- MCS15,HT20/40)	
802.11b	1,2,5.5,11 Mbps	1,2,5.5,11 Mbps
802.11g	6,9,12,18,24,36,48,54 M	2.4 Ghz

Tabla 1: Características de los Reuter: ubnt

A continuación se detalla las características de las antenas de redes inalámbricas:

CARACTERÍSTICAS DE LAS ANTENAS	
Descripción	Ubiquiti Antena 5Ghz 120 grados
Números de usuarios	300
Velocidad de transmisión	5GHZ 150 Mbps en rendimiento de Ip
Distancia de enlace	122 Metros (400 Pies)
Dimensión	721 x 149,1 x 75,7
Peso	3,72 kg (Con soporte)
Certificaciones	CE, FCC,IC
Montaje	Poster (Kit Incluido)
Máxima potencia	Vs wr 1.5:1
Rango de frecuencia	5,45 a 5,85 Ghz
Angulo de ancho de haz	60° / 90 °/120 °
Ganancia Ancho de haz dependiente	21 bBi a 60° 20 bBi @ 90 ° 19 dBi a 120°
Polarización	Dual Lineal 2X2 MIMO
CROSS-POL	Aislamiento 20 dB min
F/B RATIO	30 dB.
RF conectores	2 Conectores SMA (Impermeable)
Radio compartido	Rocket M5
ROCKET M5	GPS
ROCKET M5	Titanium
Especificación	ETSI EN 302 326 DN2
Supervivencia del Viento	160 mph
Carga de viento	37 libras @ 120 mph

Tabla 2: Características de las antenas: ubnt

1.12 DIAGRAMA DE RED DE LA UNIVERSIDAD UPSE

En la siguiente figura se puede visualizar el esquema de las ubicaciones de todos los AP's y antenas en todo el campus universitario:



Figura 3: Estructura de red: Departamento de la UAI

1.13 ESTRUCTURA DE LA FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

En la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones “FACSISTEL” hay 383 estudiantes entre ellos 202 son estudiantes de la carrera de sistemas y 181 estudiantes de la carrera de electrónica, los mismos que se encuentran distribuidos en 17 cursos desde el primer semestre hasta el décimo semestre con un total de 31 docentes y 1 técnico docente, en el primer ciclo del 2015.



Figura 4: Infraestructura de la facultad UPSE: Upse.edu.ec

Su infraestructura está compuesta por 9 edificios, tres de ellos de un solo piso donde se encuentran las aulas de clases y dos salas de computo, estos están ubicados en la zona central frente a la plaza cívica, el cuarto edificio es de una sola planta, donde se encuentran tres salas de computo el mismo que posee 72 computadoras, las cuales 70 conectadas por cable y 2 por tarjetas inalámbricas. En el quinto y sexto edificio, se encuentran las oficinas de la Facultad y las salas de los docentes las mismas que cuentan con el servicio de conexión de internet a través de redes inalámbricas y redes cableadas con un ancho de banda compartido de 100 Mbps. Los tres edificios restantes son los laboratorios de electrónicas que se encuentran en la parte posterior de la Facultad de Petróleo. (Ver anexo 5: Mapa de red)

A continuación se presenta el esquema de la infraestructura de la Facultad:

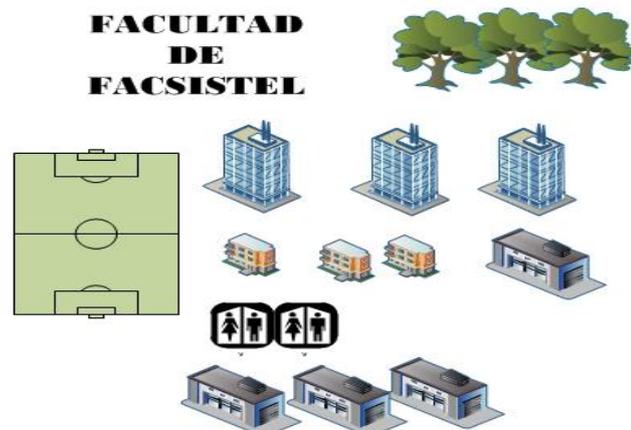


Figura 5: Esquema de ubicación de la Facultad

1.14 DIAGRAMA DE RED DE LA FACULTAD FACSISTEL

En la siguiente figura se puede visualizar el esquema de las ubicaciones de todos los AP's y Antenas en FACSISTEL: A continuacion el siguiente figura.



Figura 6: Diagrama de red: Departamento de la UAI

1.15 DISEÑO DE RED ACTUAL

Se presenta el siguiente esquema de red inalámbrica que tiene la Unidad Administrativa Informática para las redes inalámbrica de la Universidad:

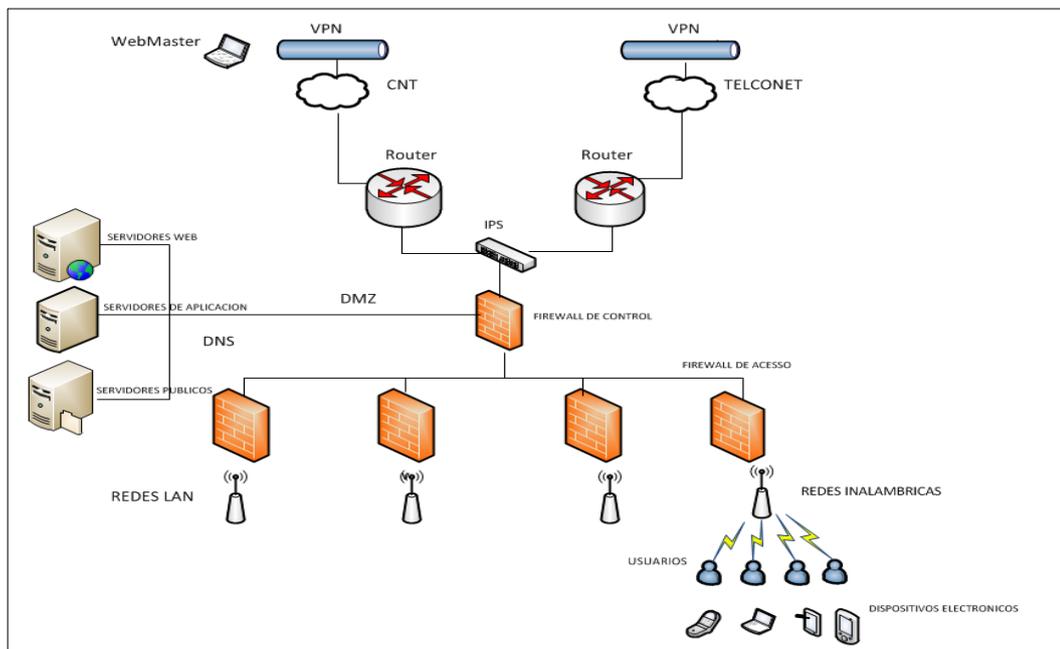


Figura 7: Diseño de red actual

1.16 UBICACIÓN DE LOS EQUIPOS DE RED

A continuación se presenta el siguiente esquema de ubicación de los equipos de red inalámbricos de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones.

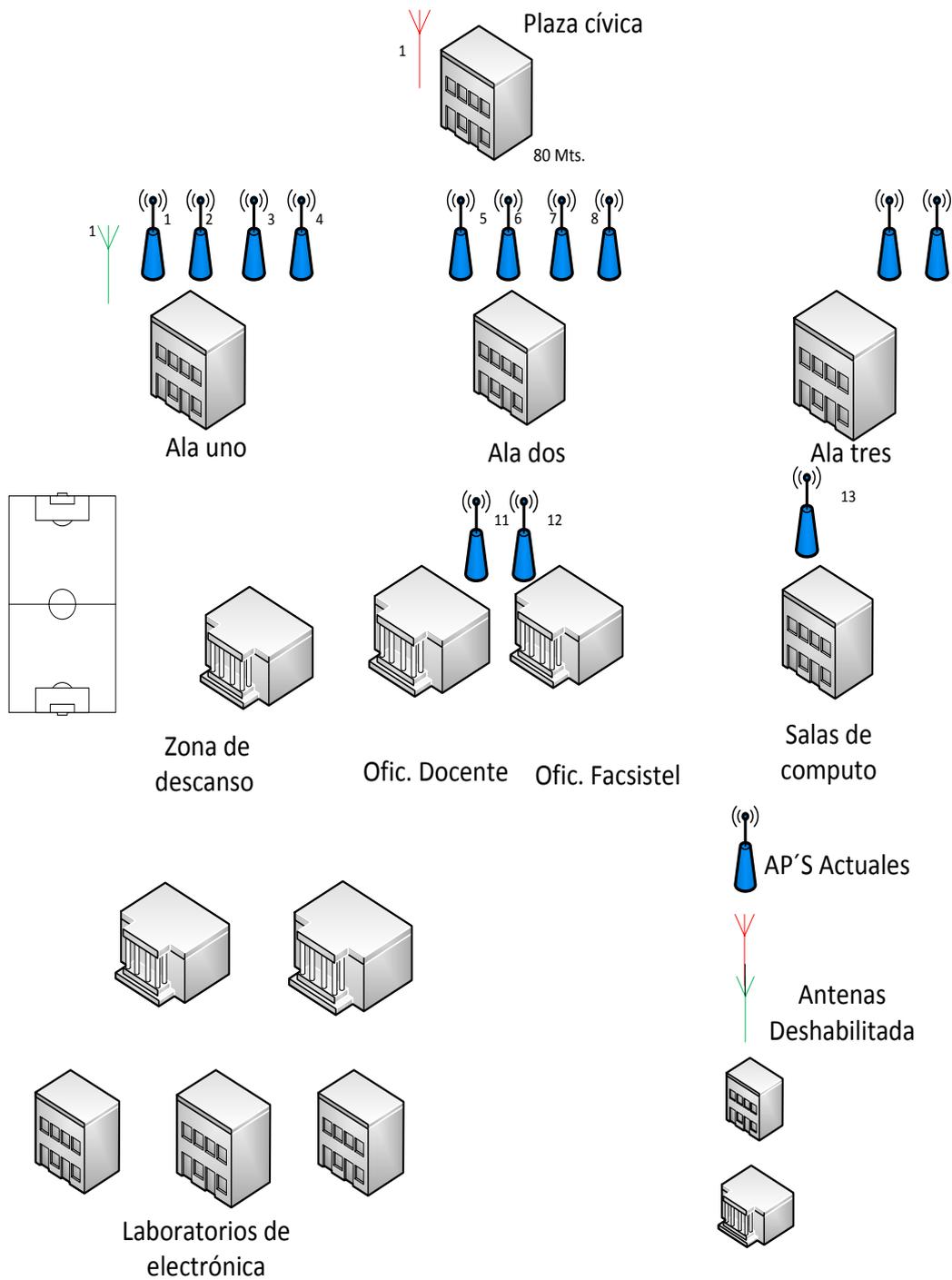
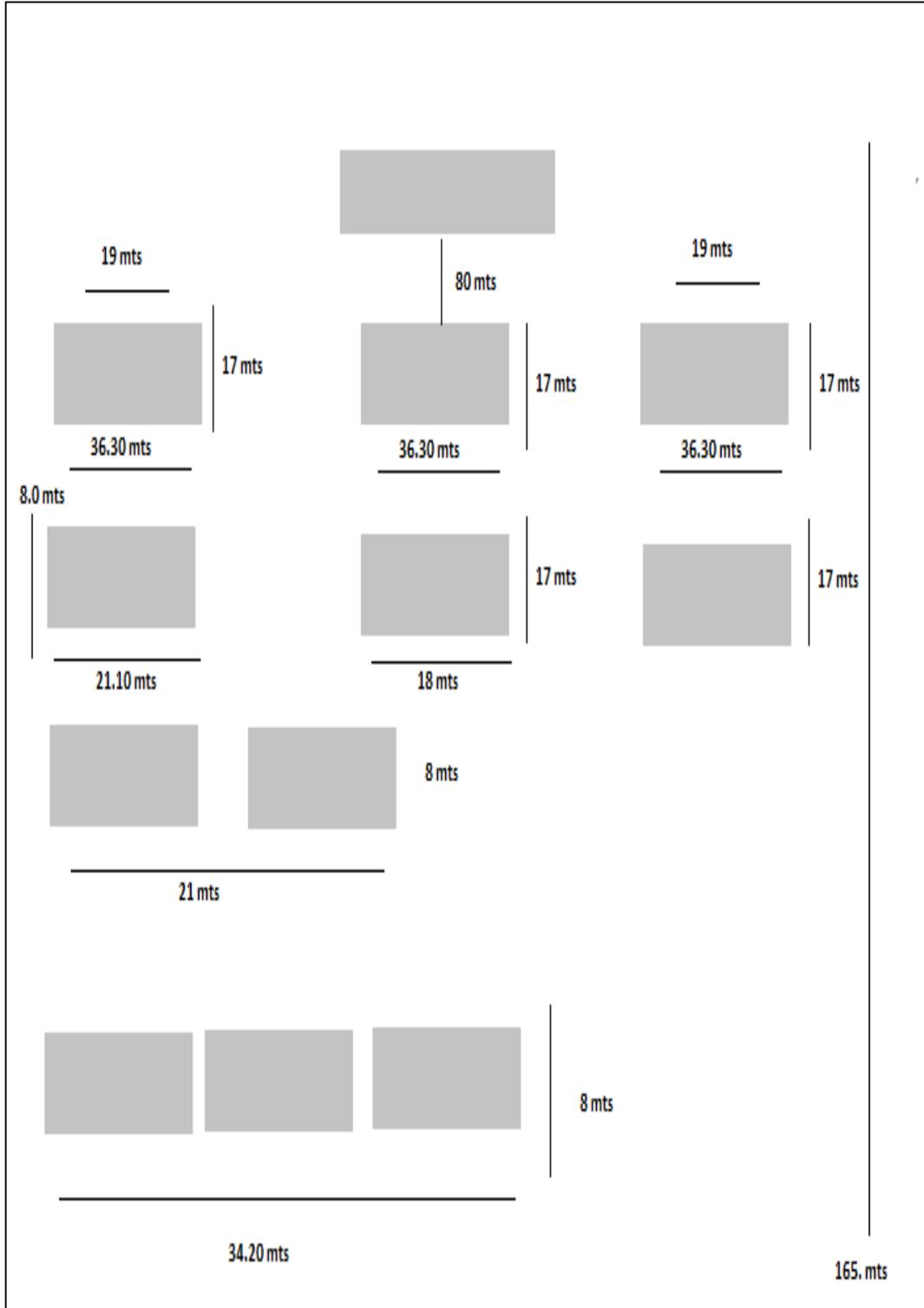


Figura 8: Ubicación de los equipos de red actual

En la siguiente figura se presentan las distancias en metros entre las cuales se encuentran ubicados los edificios y equipos de la Facultad:

Figura 9: Distancia de los edificios



1.17 ANÁLISIS FODA PARA LA RED DE LA FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

ANÁLISIS INTERNO	
DEBILIDADES	FORTALEZAS
Incrementar la gestión administrativa por parte de las autoridades de la Facultad con la UAI para mejorar el servicio y cobertura de internet.	La Facultad cuenta con dos personas de servicio técnico para dar soporte a la infraestructura de red.
Insuficientes números de puntos de enlace con dispositivos AP's, para cubrir la cobertura del servicio de internet en la Facultad.	Equipos de redes inalámbricas asignados en la Facultad, con un rendimiento de 5 GHz y 2.4 GHz.
El personal técnico de la Facultad no tiene las credenciales de acceso para administrar y actualizar los equipos de red.	Estudiantes con conocimientos en tecnologías que pueden optimizar el uso de datos en las redes.
Insuficiente ancho de banda asignado para las redes inalámbricas de la Facultad.	Ejecución periódica de mantenimientos preventivos y correctivos de hardware y software para los equipos de computación de los laboratorios de la Facultad.
	Docentes con conocimientos especializados en el área de redes y Telecomunicaciones.
ANÁLISIS EXTERNO	
AMENAZAS	OPORTUNIDADES
Fallas en los enlaces de datos del servicio de internet proporcionado por proveedores externos.	Avances tecnológicos en hardware y software de telecomunicaciones por parte de los fabricantes.
Centralización de los servicios tecnológicos por parte de la Unidad Administrativa Informática.	Mejoramiento de la infraestructura de telecomunicaciones por parte de los proveedores ISP.
Insuficiente presupuesto asignado a la UAI, para realizar cambios tecnológicos.	Equipos de comunicaciones instalados y asignados para la Facultad que pueden ser habilitados para mejorar la cobertura y el rendimiento de las redes inalámbricas de datos.

Tabla 3: Análisis de FODA

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se contempla la parte teórica de la investigación para comprender el problema, orientados en las redes inalámbricas WIFI y demás conceptos necesarios en la que se enfoca el proyecto.

2.1 Redes de datos

Las redes de datos es cuando se interconectan diferentes sistemas de cómputos que permiten compartir recursos e intercambiar información con alta confiabilidad y se construyen en base a arquitecturas. (Herrera, 2009).



Figura 10: Redes de datos: Antonio Zamora R.

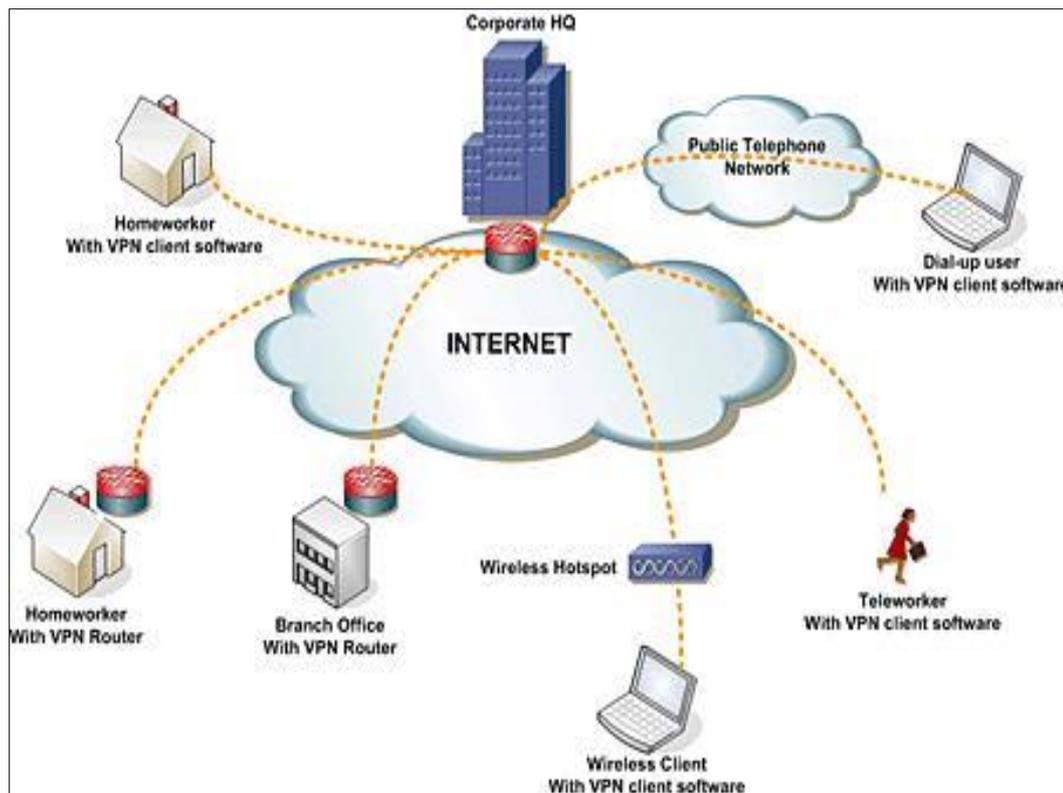
2.1.2 Clasificación de redes

Las redes se clasifican según su alcance con una serie de ordenadores y dispositivos interconectados entre sí a corta o larga distancia. A continuación se mencionan los tipos de redes según su extensión:

2.1.2.1 Redes Públicas

Una red pública es un tipo de red de computadoras que son capaces de cubrir distancias desde los 100 km. hasta unos 1000 Km., permitiendo dar el servicio a todo un país o continente. Son proporcionados por los operadores de cada país, en forma de líneas conmutadas o punto a punto; utilizan el protocolo X.25, muchos operadores a través de las redes IP ofrecen voz sobre IP, datos y televisión (A. Blanco Solsona, 2006)

Figura 11: Redes públicas: Antonio Zamora R.



2.1.2.2 WAN (Red de Amplia Cobertura)

Estas redes cubren grandes áreas geográficas, las cuales se necesitan conectar a varias computadoras llamadas terminales, este tipo de infraestructura de red apoya al funcionamiento de diferentes operadoras de telecomunicaciones a nivel mundial, utilizan todo tipo de tecnologías dependiendo de los estándares y protocolos donde su tecnología sea segura (HUIDROBO, Revista digital de ACTA, 2013).

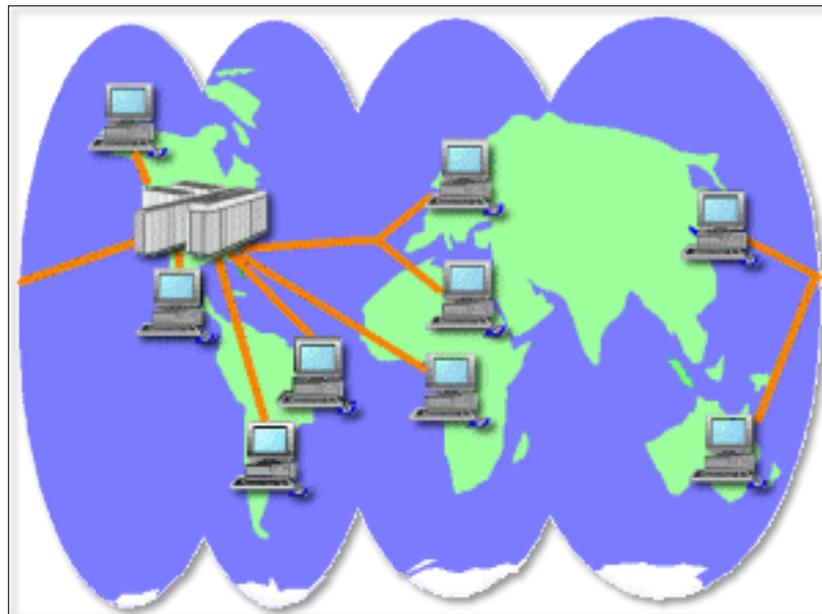


Figura 12: Redes WAN: Augusto Zamora R.

2.1.2.3 Redes Privadas

(Zamora, 2012) “Las redes privadas se definen como una red que puede usarla solo algunas personas y que están configuradas con clave de acceso personal”.

Una red privada puede ser una LAN (Red de Área Local) es la interconexión de varios ordenadores y periféricos. Su extensión está limitada físicamente a un edificio o a un entorno de hasta 100 metros. En definitiva, permite que dos o más máquinas se comuniquen (CALATAYUD, informaticaredes123, 2012).

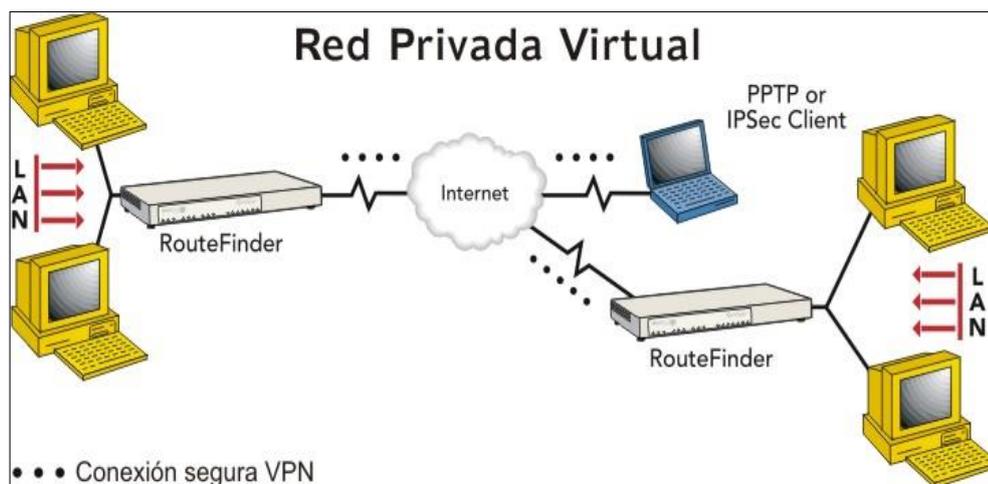


Figura 13: Redes privadas: Antonio Zamora R.

2.1.2.4 LAN (Local Área Network) Red de Área Loca

Es un sistema de comunicación constituida por hardware y software, que permite compartir información a una limitada distancia, por ejemplo la interconexión de computadoras personales y estaciones de trabajo. Se caracterizan por su tamaño restringido, tecnología de transmisión, velocidades entre 10 y 100 Mbps tiene baja latencia y baja tasa de errores. Ejemplo: IEEE 802.3 “Ethernet”, IEEE 802.4 “token bus”, IEEE 802.5 “token ring” (HUIDROBO, Revista digital de ACTA, 2013).

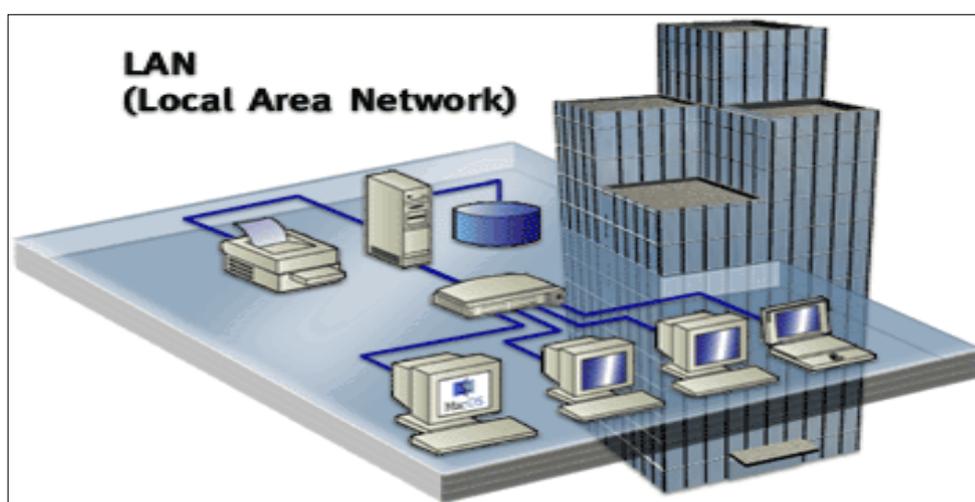


Figura 14: Redes LAN: Antonio Zamora R.

2.2 REDES INALÁMBRICAS

Una red inalámbrica es una red en la que dos o más terminales se pueden comunicar sin la necesidad de una conexión por cable (CCM, 2014).

Las redes inalámbricas se constituyen en tres categorías principales como son la interconexión de sistemas, LANs inalámbricas y WANs inalámbricas. Estas tres categorías permiten la comunicación de ordenadores a cortas y largas distancias con la utilización de dispositivos que eliminan el uso de cables para que haya comunicación entre host (TANENBAUM, 2003).

2.2.1 Funcionamiento de las redes inalámbricas

El funcionamiento de una red inalámbrica es muy similar al funcionamiento de los teléfonos móviles. Por un lado, se dispone de equipos de usuario: cualquier ordenador con una tarjeta de red inalámbrica instalada en sus diferentes versiones: USB, PCMCIA, PCI. (Lazarillo, s.f).

Por el otro, se encuentran los equipos de acceso “denominados también puntos de acceso”, que son los encargados de proporcionar la "cobertura" a los equipos de usuario y permitir a los usuarios acceder a los distintos recursos de la red “páginas web, servidores de ficheros” (Lazarillo, s.f).

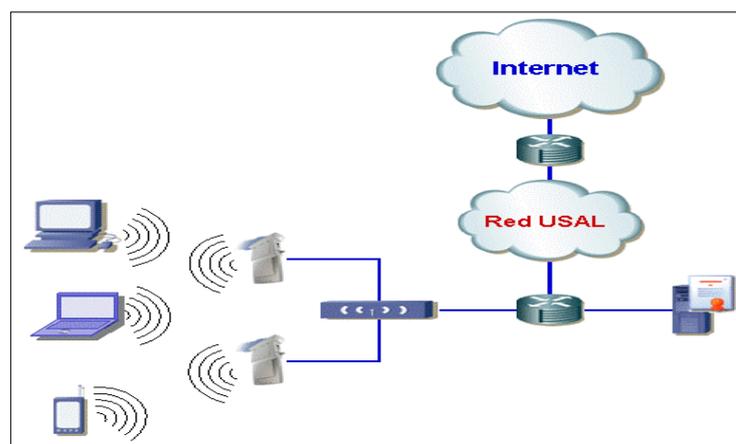


Figura 15: Funciones de redes inalámbricas: Antonio Zamora R.

El estándar elegido de funcionamiento de esta red inalámbrica es el 802.11b/g y los puntos de acceso están certificados como Wi-Fi, por lo tanto se operará en la

frecuencia libre de 2,4Ghz y se podrá alcanzar un ancho de banda de hasta 54 Mbps compartidos y su potencia irradiada está limitada a 100mW “el 10% de la potencia irradiada por un teléfono móvil” (Lazarillo, s.f).

El ancho de banda que se obtenga en cada caso dependerá del grado de la señal, que está directamente relacionado, entre otros factores, con la distancia del terminal al punto de acceso y la potencia del terminal (Lazarillo, s.f).

2.2.2 Tipos de redes inalámbricas

A continuación una breve descripción de los tipos de redes inalámbricas:

- **WLAN “Wireless Local Área Network”**: Se basa en una tecnología conocida como Wi-Fi, suele situarse en el mismo edificio (entre 100 a 450m); utiliza el estándar IEEE 802.11 y funciona en cuanto a distancias entre unos 100 a 200 metros (GÓMEZ, 2010).
- **WPAN “Wireless Personal Área Network”**: Se basa en el uso de tecnologías como Bluetooth, permite el uso de claves con longitud entre 8 a 63 caracteres permite la transmisión de voz y datos (SEGURIDAD INFORMATICA, 2011).
- **WMAN “Wireless Metropolitan Área Network”**: Se basa en tecnologías WiMax, que soporta hasta unos 54 km. de distancia, se sitúa en barrios, urbanizaciones o municipios es decir lugares pequeños de pocos kilómetros. Se la conoce como red inalámbrica de banda ancha (GÓMEZ, 2010).
- **WWAN “Wireless Wide área Network”**: Está basada en tecnología Vsat que permite conexión en campos, periferias de las capitales, 2G, 3G y 4G que llegan a velocidades de cientos de megabits (GÓMEZ, 2010).

2.2.3 PROTOCOLOS DE REDES INALÁMBRICAS

La siguiente tabla contiene una descripción de los protocolos de seguridad de redes inalámbricas.

PROTOCOLO	DESCRIPCIÓN
802.11	Primer estándar que permite un ancho de banda de 1 a 2 Mbps. Trabaja a 2,4 GHz
802.11a	Llamado también WiFi5. Tasa de 54 Mbps. Trabaja en torno a 5 GHz, frecuencia menos saturada que 2,4.
802.11b	Conocido como WiFi. El más utilizado actualmente. Las mismas interferencias que para 802.11 ya que trabaja a 2,4 GHz. Tasa de 11 Mbps.
802.11c	Es una versión modificada del estándar 802.1d, que permite combinar el 802.1d con dispositivos compatibles 802.11 en el nivel de enlace de datos.
802.11d	Este estándar es un complemento del estándar 802.11 que está pensado para permitir el uso internacional de las redes 802.11 locales. Permite que distintos dispositivos intercambien información en rangos de frecuencia según lo que se permite en el país de origen del dispositivo.
802.11e	Define los requisitos de ancho de banda y al retardo de transmisión para permitir mejores transmisiones de audio y vídeo. Está destinado a mejorar la calidad del servicio en el nivel de la capa de enlace de datos.
802.11f	Su objetivo es lograr la interoperabilidad de puntos de acceso (AP) dentro de una red WLAN mutiproveedor. El estándar define el registro de puntos de acceso dentro de una red y el intercambio de información entre ellos cuando un usuario se traslada desde un punto de acceso a otro.
802.11g	Ofrece un ancho de banda de 54 Mbps en el rango de frecuencia de 2,4 GHz. Es compatible con el estándar 802.11b, lo que significa que los dispositivos que admiten el estándar 802.11g también pueden funcionar con el 802.11b.
802.11h	El objetivo es que 802.11 cumpla los reglamentos europeos para redes WLAN a 5 GHz. Los reglamentos europeos para la banda de 5 GHz requieren que los productos tengan control de la potencia de transmisión y selección de frecuencia dinámica.

802.11i	Aprobada en Julio 2004, se implementa en WPA2. Destinado a mejorar la seguridad en la transferencia de datos (al administrar y distribuir claves, y al implementar el cifrado y la autenticación). Este estándar se basa en el protocolo de encriptación AES.
802.11n	Se basa en la tecnología MIMO. Trabaja en la frecuencia de 2.4 y 5 GHz. Soportará tasas superiores a los 100Mbps.
802.11s	Redes Mesh o malladas.

Tabla 4: Protocolos de red: R. Juan

2.2.4 Certificaciones Wi-Fi

A continuación se describe el siguiente cuadro de certificaciones Wi-Fi que tienen las redes inalámbricas.

	Logo genérico de Wi-Fi Alliance que señala que el producto se probó y cumple con la característica Wi-Fi especificada.
	Logo Wi-Fi que certifica que el producto interopera con dispositivos 802.11a/b/g/n.
	Logo Wi-Fi que certifica que el dispositivo tiene configuración protegida de Wi-Fi y está certificado para simplificar la conectividad inicial del dispositivo.
	Logo Wi-Fi que certifica que el dispositivo tiene capacidad para Wi-Fi Direct, lo que simplifica el uso compartido de medios entre dispositivos.

Figura 16: Certificaciones WI-FI: Intensa

2.2.5 Topologías de redes inalámbricas

La topología se refiere a la disposición lógica de los dispositivos, mientras que el modo de funcionamiento hace referencia al modo de actuación de cada dispositivo dentro de la topología escogida.

Las redes Mesh WLAN son bandas anchas rurales de seguridad pública, empresas y redes militares. Las topologías Ad Hoc e infraestructura es la más utilizada para estos mercados por el tipo de cobertura que ofrece.

2.2.6 Topología Ad-hoc

Es el funcionamiento según la topología Ad-Hoc cada equipo se puede comunicar con los demás. Es una red de igual a igual entre todos los dispositivos con el mismo nombre o SSID de una red inalámbrica. (Hidoubro Jose, 2008).

Para el funcionamiento de esta tecnología debe de existir un nodo central el mismo que es el punto de acceso inalámbrico para toda la red. (Hidoubro Jose, 2008)

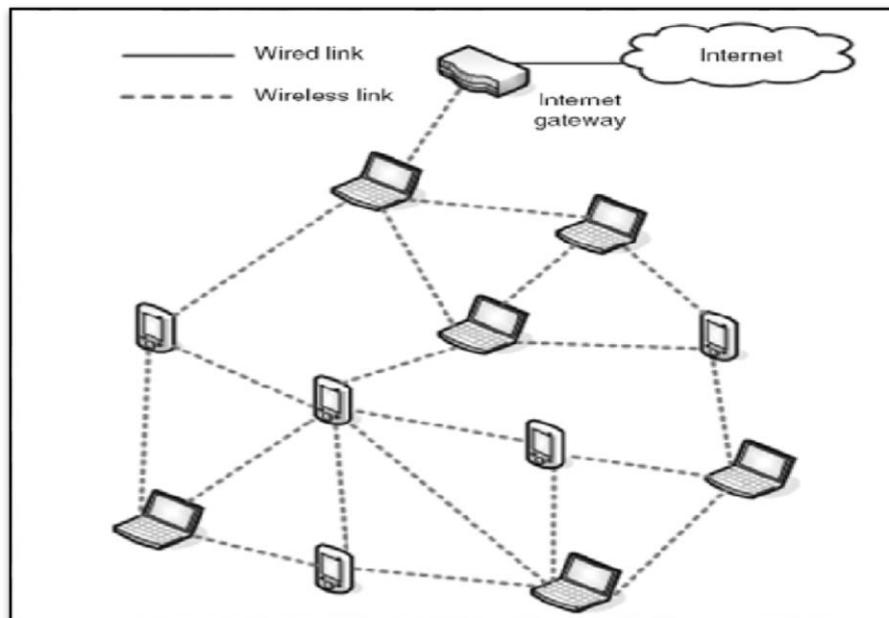


Figura 17: Topología Ad-hoc: Hidoubro Jose, Jordan Julian, Blanco Anthonio

2.2.6.1 Topología de infraestructura

Es aquella que extiende una red LAN con cable existente que incorporar dispositivos inalámbricos mediante una estación base, denominada punto de acceso.

Los puntos de acceso coordinan la transmisión y recepción de múltiples dispositivos inalámbricos dentro de una extensión específica, la cual se transmite por medio de su nodo principal.

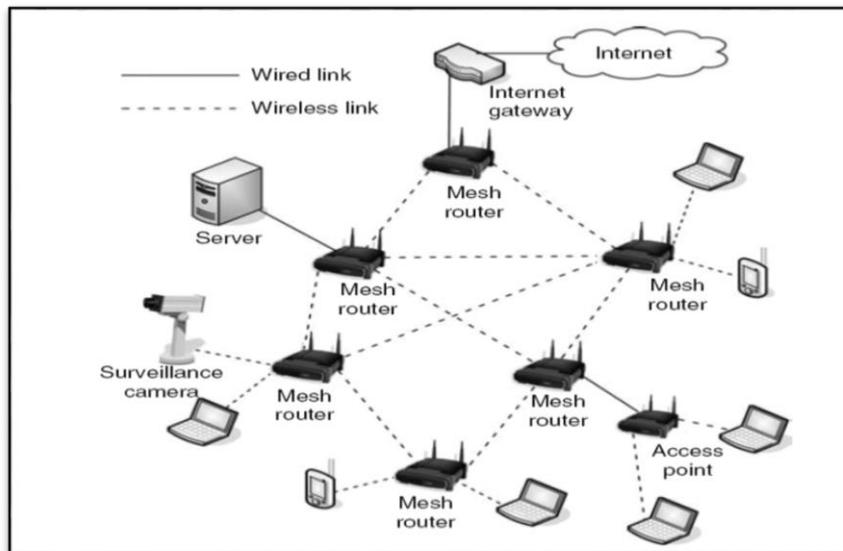


Figura 18: Topología de infraestructura: Hidoubro Jose, Jordan Julian, Blanco Anthonio

2.2.6.2 Topología Híbrida

La flexibilidad de Ad Hoc y su máxima infraestructura, consiste con un router que conforman la espina dorsal de la red.

Los clientes móviles pueden intervenir activamente en la creación del mallado proporcionando haciendo uso del encaminamiento de los paquetes de datos.

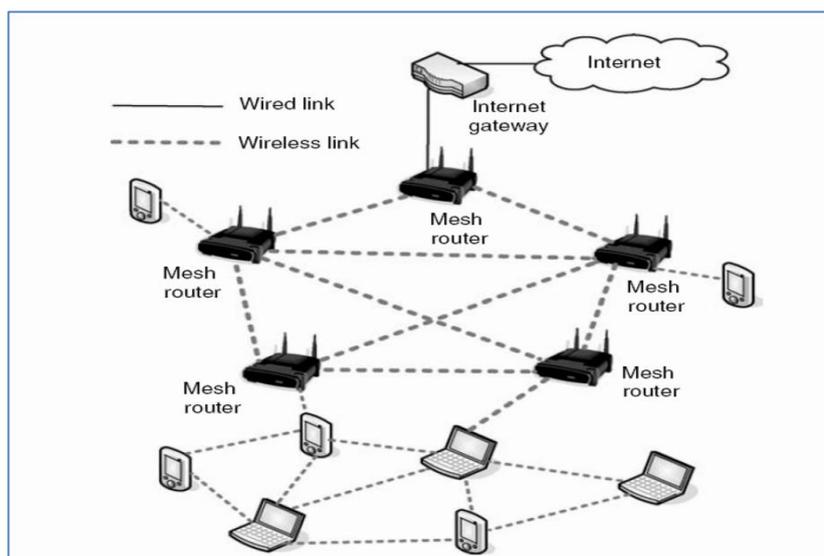


Figura 19: Topología híbrida: Hidoubro Jose, Jordan Julian, Blanco Anthonio

2.3 ANTENAS DE TELECOMUNICACIONES

Una antena es un dispositivo que está diseñado a la emisión y recepción de ondas electromagnéticas hacia el espacio libre. Una antena transmisora transforma energía eléctrica en ondas electromagnéticas, y una receptora realiza la función inversa (Ferrando, upv, s.f).

El comportamiento de las antenas es de igual forma tanto para la emisión como para la recepción, se caracterizan por algunos parámetros como frecuencia, polarización, ganancia, longitud y área efectiva, peso, dimensiones, tipos de conectores, resistencia al viento, etc. (HUIDROBO, Revista digital de ACTA, 2013).

2.4 TIPOS DE ANTENAS

2.4.1 Antenas Omnidireccionales

Es aquella capaz de radiar energía prácticamente en todas direcciones (radiocomunicaciones, s.f).



Figura 20: Antena omnidireccional: Cisco

Las antenas Omnidireccionales envían la información teóricamente a los 360 grados en horizontal por lo que es posible establecer comunicación con un receptor independientemente del punto en el que se encuentre (Gonzalo, s.f).

2.4.2 Antenas Sectoriales

Es la unión de dos antenas una direccional y la otra omnidireccional. Las antenas sectoriales emiten un haz más amplio que una direccional pero no tan amplio como una omnidireccional. La intensidad (alcance) de la antena sectorial es mayor que la omnidireccional pero algo menor que la direccional. Siguiendo con el ejemplo de la luz, una antena sectorial sería como un foco de gran apertura, es decir, con un haz de luz más ancho de lo normal.

Para tener una cobertura de 360° (como una antena omnidireccional) y un largo alcance (como una antena direccional) deberemos instalar o tres antenas sectoriales de 120° ó 4 antenas sectoriales de 80°. Las antenas sectoriales suelen ser más costosas que las antenas direccionales u omnidireccionales (34t, 2010).



Figura 21: Antena sectorial: Cisco

2.5 INTERNET

La "Internet" es una colección de miles de redes de computadoras. También se le conoce como "Superautopista de la Información". Se estiman 600 millones de usuarios creciendo a un ritmo del 20% sobre su base total ¡cada mes!, dentro de 10 años se estiman unas 1000 millones de personas, tiene presencia en todos los países (Viñamagua, 2012).

- Desde un punto de vista más amplio la "Internet" constituye un fenómeno **Grande:** la mayor red de computadoras del mundo
- **Cambiante:** se adapta continuamente a las nuevas necesidades y circunstancias
- **Diversa:** da cabida a todo tipo de equipos, fabricantes, redes, tecnologías, medios físicos de transmisión, usuarios, etc...
- **Descentralizada:** no existe un controlador oficial sino más bien está controlada por los miles de administradores de pequeñas redes que hay en todo el mundo. Por lo tanto, queda garantizado el talante democrático e independencia de la red frente a grupos de presión (políticos, económicos o religiosos). Existen comportamientos éticos: respeto a la intimidad y que la red no sirva como medio para actividades comerciales (Viñamagua, 2012).

Sociocultural de importancia creciente, una nueva manera de entender las comunicaciones que están transformando el mundo, gracias a los millones de individuos que acceden a la mayor fuente de información que jamás haya existido y que provocan un inmenso y continuo trasvase de conocimientos entre ellos (Viñamagua, 2012).

2.6 RIESGOS Y SEGURIDADES DE LAS REDES INALÁMBRICAS

Este tipo de redes son propensas a ser atacadas de diferentes formas, lo cual hace que estemos vulnerables como usuarios y en especial en redes abiertas como las públicas o en instituciones educativas en las cuales podemos ser víctimas de diferentes ataques como se describen a continuación (PANDA, 2015):

2.6.1 Intercepción de paquetes

Ataques activos

- **Suplantación:** Consiste en la obtención de la identidad de un usuario autorizado por parte del atacante. Este tipo de ataque normalmente incluye

otros tipos de ataques activos. Como ejemplos de este tipo de ataques se tiene: Man in the Middle, MAC Spoofing y ARP Poisoning (J., 2015).

- **Reactuación:** Consiste en capturar mensajes legítimos y repetirlos para producir un efecto no deseado, como podría ser por ejemplo repetir ingresos de dinero, envío masivo de de emails, etc (J., 2015).

Ataques pasivos:

- **Sniffing:** Consiste en capturar el tráfico de una red para posteriormente poder obtener datos de ellas como por ejemplo direcciones IP, direcciones MAC, direcciones de correo electrónico, etc.
- **Análisis de tráfico:** Consiste en obtener información mediante el análisis del tráfico y sus patrones, como por ejemplo a qué hora se encienden ciertos equipos, cuanto tráfico se envía, a qué horas hay más tráfico, etc.

Ataque ARP Poisoning:

Primero se definirá el ARP (Address Resolution Protocol), que es un protocolo de la capa de enlace de datos responsable de encontrar la dirección MAC que corresponde a una determinada dirección IP. Su funcionamiento, radica en enviar un paquete (ARP request) a la dirección de difusión de la red que contiene la dirección IP por la que se pregunta, y se espera a que esa máquina (u otra) responda (ARP reply) con la dirección Ethernet que le corresponde (J., 2015).

2.6.2 Seguridad a Nivel de Protocolos

La seguridad a nivel de protocolo es la encargada de que los datos transmitidos por una WLAN no puedan ser descifrados por alguien ajeno a nuestra red. Para ello nuestra red ha de tener un algoritmo de codificación y gestión de claves (J., 2015)

2.6.3 Jerarquía y Distribución De Claves

La seguridad de la conexión se basa en gran medida en las claves secretas. En RSN, cada clave tiene una vida determinada y la seguridad global se garantiza utilizando un conjunto de varias claves organizadas según una jerarquía. Cuando se establece un contexto de seguridad tras la autenticación exitosa, se crean claves temporales de sesión y se actualizan regularmente hasta que se cierra el contexto de seguridad (LEHEMBER, 2006).

2.6.3.1 Método de las VPN

Una red privada virtual (Virtual Private Network, VPN) emplea tecnologías de cifrado para crear un canal virtual privado sobre una red de uso público. Las VPN resultan especialmente atractivas para proteger redes inalámbricas, debido a que funcionan sobre cualquier tipo de hardware inalámbrico y superan las limitaciones de WEP (GEANINNA, 2015).

2.7 ESTUDIO: DEFINICIÓN

El estudio es el instrumento que se usa para orientar la toma de decisiones en la evaluación de un proyecto. Se formula con base en información que tiene disponible para medir las posibilidades de éxito o fracaso de un proyecto, apoyándose en él se tomará la decisión de proceder o no con su implementación.

2.7.1 Componentes del Estudio

Para la realización de un estudio hay que tener en cuenta los componentes para profundizar la investigación por medio de dos análisis, los cuales son la base en la que se apoya para tomar una decisión.

- Análisis Técnico.
- Análisis Financiero.

2.7.2 Tipo de Estudios

2.7.2.1 Estudio Descriptivo

Se manifiesta a través del análisis de fenómenos y componentes que se estudian por medio de mediciones de uno o más atributos, observando lo que ocurre a su

alrededor y estudia condiciones naturales que pueden ser clasificadas en dos estudio transversal y estudio longitudinales.

La tabulación consiste en la recolección de datos sobre la base de una hipótesis o teoría, en la cual se expone y se realiza un resumen de forma cuidadosa de la información para luego ser analizado los resultados con el fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento (DALEN, 2006).

En el estudio se utiliza éste tipo de investigación para describir los problemas que existe en cuanto a la conectividad entre ordenadores o dispositivos móviles, en la cual se podrá tabular y analizar cuidadosamente todos los puntos claves, es decir los inconvenientes que hay en cuanto a la conexión de internet.

2.7.2.2 Estudios Exploratorios

Es aquella que se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimiento (Garcia, 2006).

A través de la investigación exploratoria se permitirá conocer nuevos datos y elementos que puedan conducir a la formulación de preguntas investigativas y poder tabularlas y obtener mejores resultados en cuanto a los problemas que existe acerca de la conectividad de internet; y así poder concluir con la formulación de hipótesis.

2.7.2.3 Estudio Explicativo

“Se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto” (Fidias, 2006).

Los estudios de este tipo implican esfuerzos del investigador y una gran capacidad de análisis, síntesis e interpretación. Asimismo, debe señalar las razones por las cuales el estudio puede considerarse explicativo.

Con éste análisis se puede dar un aspecto de la realidad, explicando los hechos o fenómenos que se producen en cuanto a la propagación de internet.

Para poder encontrar los factores por los cuales el servicio de internet está en ese estado, este tipo de investigación nos ayudará en el análisis de los factores que están causando este tipo de anomalías y demás motivos de la mala señal en algunos casos o limitaciones del internet inalámbrico o en general de la UPSE.

2.8 IDENTIFICAR LAS 2 VARIABLES DEL ESTUDIO, LAS VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES.

2.8.1 Variable Independiente

VI: Necesidad de elaborar un estudio técnico.

2.8.2 Variable Dependiente

VD: Frecuencia del uso de redes inalámbricas.

2.9 PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

Existe independencia entre la frecuencia del uso de las redes inalámbricas y la necesidad de elaborar un estudio técnico.

2.10 DEFINICIONES CONCEPTUALES

ANCHO DE BANDA: El ancho de banda es la longitud, medida en Hz, del rango de frecuencias.

AP'S o WAP: Wireless Access Point.

BACKBONE: Conexiones troncales de internet.

COBERTURA: Extensión territorial que alcanza un servicio, especialmente de telecomunicaciones.

COLISIÓN: Encuentro violento de dos o más cuerpos, de los cuales al menos uno está en movimiento.

CONECTIVIDAD: Cualidad de un elemento que establece conexión con otro.

FACULTAD: Sección de una universidad que comprende los estudios de una rama de la enseñanza, organiza la docencia y expide los títulos.

FACSISTEL: Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones.

FIREWALL: Programa informático que controla el acceso de una computadora a la red y de elementos de la red a la computadora, por motivos de seguridad.

FRECUENCIA: Número de vibraciones, ondas o ciclos de un fenómeno periódico realizados en una unidad de tiempo determinada.

GHZ: El gigahercio (**GHz**) es un múltiplo de la unidad de medida de frecuencia hercio (Hz) y equivale a 10^9 (1 000 000 000) Hz.

INSSIDER HOME: Localizador de redes inalámbricas, controlador de señales de red.

INTENSIDAD: Calidad por la cual un sonido se oye a mayor o menor distancia, que depende de la mayor o menor amplitud de las vibraciones sonoras.

INTERNET: Red informática de nivel mundial que utiliza la línea telefónica para transmitir la información.

INTERMITENCIA: Interrupción y continuación sucesivas a intervalos regulares.

LATENCIA: Retardos temporales dentro de una red.

SSID: Es el "nombre" que usted le da a una red inalámbrica.

TRANSFERENCIA: Transmisión digital o comunicaciones digitales es la transferencia física de datos (un flujo digital de bits) por un canal de comunicación. (Goconqr, s.f)

UAI: Unidad Administrativa de Informática.

UPSE: Universidad Estatal Península de Santa Elena.

WI-FI: Tecnología que permite conectar diferentes equipos informáticos a través de una red inalámbrica de banda ancha.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1 Modalidad de la investigación

El enfoque de este proyecto de investigación consistirá en la aplicación de técnicas de investigación descriptiva y explicativa las cuales nos darán como resultado la factibilidad de “PROPUESTA PARA INCREMENTAR LA COBERTURA DE INTERNET EN LAS REDES INALÁMBRICAS A TRAVÉS DE LAS WIFI EN LA FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA”, consistió en la recolección y análisis de datos, para obtener información sobre la investigación y probar la hipótesis establecida previamente, a través de métodos estadísticos para establecer con exactitud el comportamiento en una población.

Teniendo como base esas dos técnicas se realiza los respectivos trabajos de campo para poder conocer el problema acerca de la falta de cobertura en la red inalámbrica de la Universidad y el no poder satisfacer las necesidades de la comunidad universitaria en general.

3.1.2 Tipo de investigación

En este estudio se planteó una hipótesis que fue probada mediante el uso de instrumentos de investigación de tipo descriptivos.

- **Investigación descriptiva.**- Permite caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, señalar sus características y propiedades.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 Población

Tamayo Y Tamayo, M (OP, CIT), se denomina población a "La totalidad de fenómenos a estudiar en donde las unidades poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación".

La investigación planteada se realizó considerando el personal administrativo, docente y estudiantes de FACSISTEL. La siguiente tabla muestra el detalle de los grupos poblacionales:

POBLACIÓN DE FACSISTEL PERIODO 2015

N°	DETALLE	CANTIDAD
1	Estudiantes de la carrera Sistemas	202
2	Estudiantes de la carrera de Electrónica	181
3	Docentes académicos	31
4	Persona Administrativo	6
5	Técnico Docente	1
Total		421

Tabla 5: Muestra FACSISTEL: Unidad de Operaciones UNOPAC

3.2.2 Muestra

Es un conjunto de individuos extraídos de una población con el fin de obtener datos representativos de la población. Debido al tamaño de la población se hizo necesario calcular una muestra aleatoria y representativa de la población objeto de estudio para el cual se utilizó la siguiente:

$$\text{Fórmula: } n = \frac{PQ \cdot N}{(N - 1)e^2 + PQ} \cdot K^2$$

n = Tamaño de la muestra

e = Coeficiente de error (máximo 5%.)

N = Tamaño de la población

K= Constante de corrección de errores (2)

PQ= Varianza de la población

$$n = (0.25) \cdot (421)$$

$$\text{Empleo de Fórmula: } (421 - 1) \frac{(0.05)^2 + PQ}{2^2}$$

$$\text{Resultado} = 204.58$$

$$\text{Resultado} = 205$$

Aplicada la fórmula se determina que la muestra corresponde a 205 personas, a quienes se les aplicará la encuesta.

Aplicar una regla de tres simple se obtienen los siguientes valores:

$$\text{Fórmula: } m = \frac{(\% \text{Población})(\text{Muestra})}{100}$$

$$\text{Estudiantes de sistemas: } m = \frac{(47,98\%)(205)}{100} = 98$$

$$\text{Estudiantes de electrónica: } m = \frac{(42,99\%)(205)}{100} = 88$$

$$\text{Docentes: } m = \frac{(7,36\%)(205)}{100} = 15$$

$$\text{Personal administrativo: } m = \frac{(1,45\%)(205)}{100} = 2$$

$$\text{Técnico docentes: } m = \frac{(0,23\%)(205)}{100} = 1$$

En el siguiente cuadro se describen los porcentajes y la cantidad de personas a quienes se le realizará la encuesta.

MUESTRA DE FACSISTEL PERÍODO 2015

N°	DETALLE	CANTIDAD	PORCENTAJE
1	Estudiantes de Sistemas	98	47.98 %
2	Estudiantes de Electrónica	88	42.99%
3	Docentes	15	7.36%
4	Personal Administrativo	3	1.45%
5	Docente Técnico	1	0.23%
Total		205	100%

Tabla 6: Muestras de FACSISTEL periódica 2015: UNOPAC

3.3 SELECCIÓN DE LOS SUJETOS

La selección de los individuos que fueron encuestados se la realizó en forma aleatoria para obtener el número de la muestra de la población de la Facultad de FACSISTEL.

3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

A continuación se describen la operacionalización de las variables independientes y dependiente que tiene el estudio de factibilidad.

3.4.1 OPERACIONALIZACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

VARIABLES	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	TÉCNICA DE INSTRUMENTO
Necesidad de un estudio técnico.	El estudio técnico de la redes inalámbricas wi-fi determina la cantidad, la ubicación y la configuración óptima de puntos de acceso para proporcionar la cobertura de radiofrecuencia (RF) en las zonas necesarias de sus instalaciones.	Infraestructura técnica	Opinión sobre la necesidad de mejorar el funcionamiento de los equipos de la red inalámbrica.	Totalmente de acuerdo De acuerdo En desacuerdo Totalmente en desacuerdo	Encuestas
		Presupuesto	Estimación de los costos de los equipos de telecomunicaciones	Proyecciones de inversión	de Costos de equipos.

Tabla 7: Operacionalización de variables independiente

3.4.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES DEPENDIENTES

VARIABLES	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	TÉCNICA DE INSTRUMENTO
Frecuencia de uso de redes inalámbricas.	Se determina uso de redes inalámbricas a la frecuencia con la que los usuarios se conectan a las redes.	Uso.	Frecuencias de uso de las redes inalámbricas.	Siempre Casi siempre Ocasionalmente Nunca	Encuestas
		Cobertura	Opiniones sobre la intensidad de la señal de internet.	Alta Media Baja Sin señal	Encuestas

Tabla 8: Operacionalización de las variables dependiente

3.5 INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

Para la respectiva recopilación de información se determinó dos tipos de herramientas como son la encuesta y la entrevista, por medio de las cuales se logró conocer con detalle los problemas por los que los usuarios pasan al momento de utilizar el servicio de Wi-fi de la Facultad.

El cuestionario de la encuesta contiene preguntas con respuestas usando el método de escala de Likert, este método permite especificar preguntas y asignar un nivel de importancia, facilita la tabulación y análisis de los datos. El cuestionario de la entrevista contiene preguntas abiertas dirigidas al encargado del departamento de sistemas de la universidad.

3.6 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para aplicar la encuesta en la comunidad universitaria de la Facultad FACSISTEL, se visualizaron horarios disponibles en donde se podían encontrar a los estudiantes fuera de sus actividades académicas donde se realizó la recopilación de datos en un tiempo máximo de 15 minutos esta actividad fue coordinada con el Técnico académico de la Facultad.

Para los docentes y personal administrativo aplicar la encuesta es un proceso diferente, para ellos se necesitó realizar una visita por sus oficinas en un tiempo estimado de 20 minutos en donde se les explicó el proyecto y el proceso para realizar la recolección de datos. Esta actividad fue justificada como proyecto de investigación para la Universidad.

3.7 PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS

Para este análisis se utilizó el programa Ms Excel 2010, el mismo que ofrece herramientas para la tabulación de datos proporcionando fórmulas (SUMA-MDETERM - AUTOSUMA) que permitieron llegar a los resultados requeridos. Los datos fueron graficados de forma circular para una mejor visualización.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

En este capítulo contiene las preguntas del cuestionario y su respectivo análisis, para una mejor interpretación de las perspectivas de los encuestados sobre las redes inalámbricas de la Facultad. Prueba y demostración de hipótesis a través de las chi cuadrada, validación de hipótesis a través de la pregunta número 8.

4.1 CUADROS Y GRÁFICOS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

A continuación se describen los resultados obtenidos de las encuestas aplicadas a los 205 investigados. (Ver anexo 1: cuestionario de la encuesta).

- Docentes
- Personal administrativo
- Docente técnico
- Estudiantes

1.- Condición del informante.

N°	Detalla de la pregunta	Frecuencia	Porcentajes
1	Docentes	15	7%
2	Administrativo	4	2%
3	Estudiantes	186	91%
Total		205	100%

Tabla 9: Condición del informante

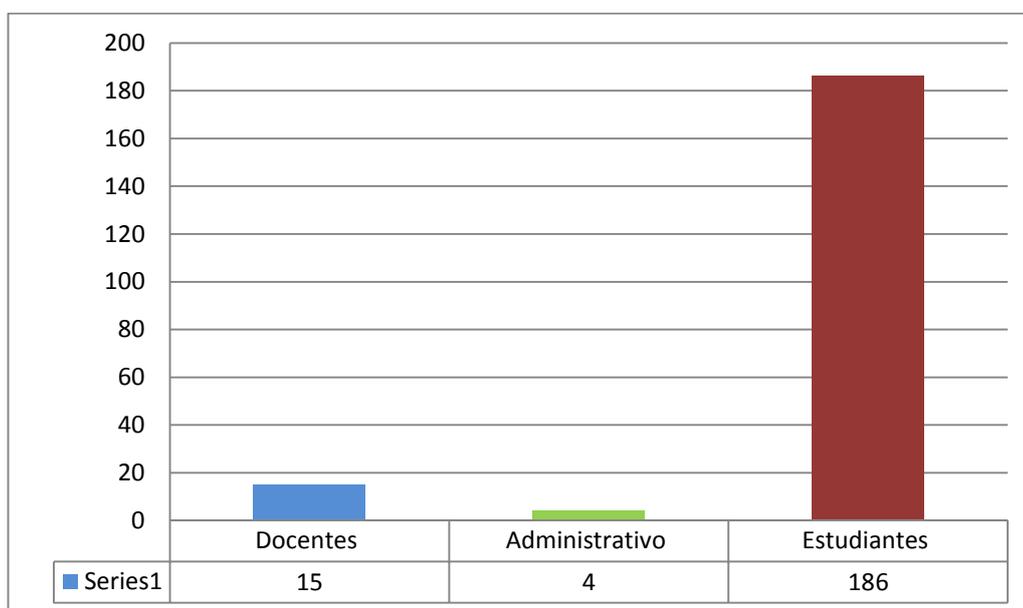


Figura 22: Condición del informante

El 2% de la población encuestada corresponde al personal administrativo de la Facultad, el 7% son docentes de las dos carreras y el 91% son estudiantes de diversos semestres de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones.

2.- Dispositivo con conexión WI-FI utilizados en la Universidad.

N°	Detalle de la pregunta	Frecuencias Docentes	Frecuencia de Estudiantes	Frecuencia de Administrativo	Total	Porcentaje
1	Computadora	6	48	0	54	26%
2	Dispositivo Móviles	0	30	2	32	16%
3	Computadoras y dispositivos móviles	7	96	1	104	51%
4	Ninguno	2	12	1	15	7%
Total		15	186	4	205	100%

Tabla 10: Tipos de dispositivos con conexión WIFI utilizados en la Facultad

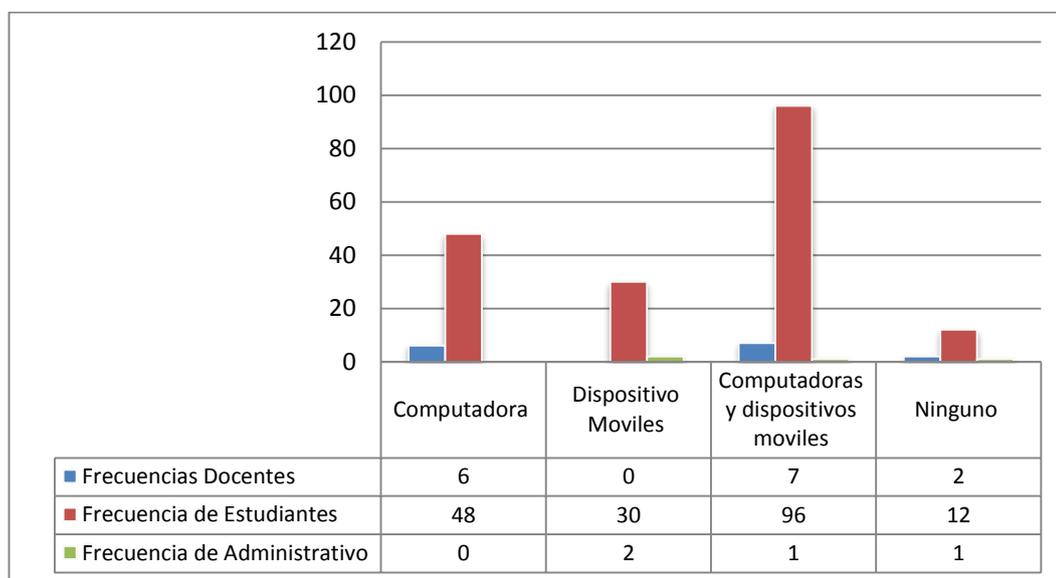


Figura 23: Tipos de dispositivos

El 16% de la comunidad universitaria que se conecta a la red inalámbrica, lo realiza por medio de dispositivos móviles, el 26% lo hace desde sus computadores personales, el 51% de los estudiantes docentes y personal administrativo se conectan a las redes por medio de sus dispositivos móviles y computadoras personales y el 7% indica que no usa la red WI-FI de la Facultad. Es importante conocer el porcentaje aproximado de usuarios que utilizan dispositivos móviles que se conectan a la red inalámbrica de la UPSE, para verificar el rendimiento y el tipo de uso que estos tienen.

3.- Frecuencia de uso de las redes inalámbricas WIFI en la Facultad de Sistemas.

N°	Detalle de la pregunta	Frecuencias Docentes	Frecuencia de Estudiantes	Frecuencia de Administrativo	Total	Porcentajes Acumulados
1	Siempre	6	64	1	71	35%
2	Casi siempre	3	50	1	54	26%
3	Ocasionalmente	4	29	1	34	17%
4	Nunca	2	43	1	46	22%
Total		15	186	4	205	100%

Tabla 11: Frecuencia de uso de las redes inalámbricas wifi en la Facultad

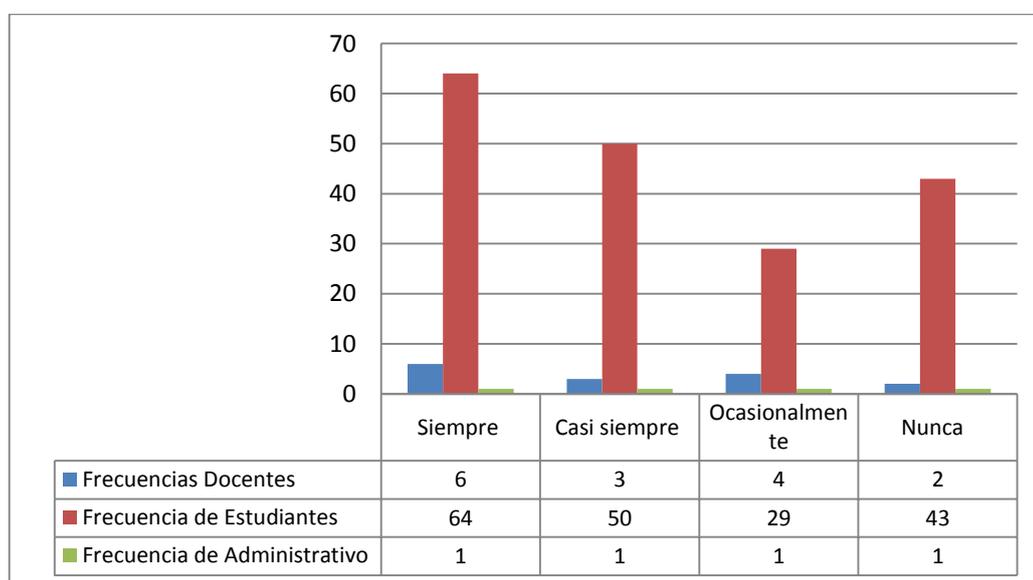


Figura 24: Frecuencia utilizada en las redes inalámbricas WIFI de la Facultad

Aproximadamente el 35% de los encuestados entre docentes, estudiantes y personal administrativos, utilizan siempre las redes inalámbricas WIFI de la Universidad, el 26% de la población utilizan casi siempre las redes, el 17% usa las redes de forma ocasional y el 22% no hace uso de estas redes inalámbricas.

Es necesario conocer la frecuencia de uso de las redes inalámbricas para procurar una alta disponibilidad y cobertura del servicio de internet.

4.- Usos del servicio de internet que se provee a través de las redes inalámbricas de la Facultad.

N°	Detalle de la pregunta	Frecuencias Docentes	Frecuencia de Estudiantes	Frecuencia de Administrativo	Total	Porcentajes Acumulados
1	Trabajo de administración	14	0	3	17	3%
2	Buscar información	2	176	0	178	32%
3	Redes sociales	1	134	1	136	25%
4	Subir y descargar archivo	11	100	4	115	21%
5	Educación virtual	5	61	0	66	12%
6	Participación foros	2	15	0	17	3%
7	Correo electrónicos	10	6	4	20	4%
8	Otros	0	0	0	0	0%
	Total	45	492	12	549	100%

Tabla 12: Uso de servicio de internet que se provee en las redes inalámbricas de Facultad

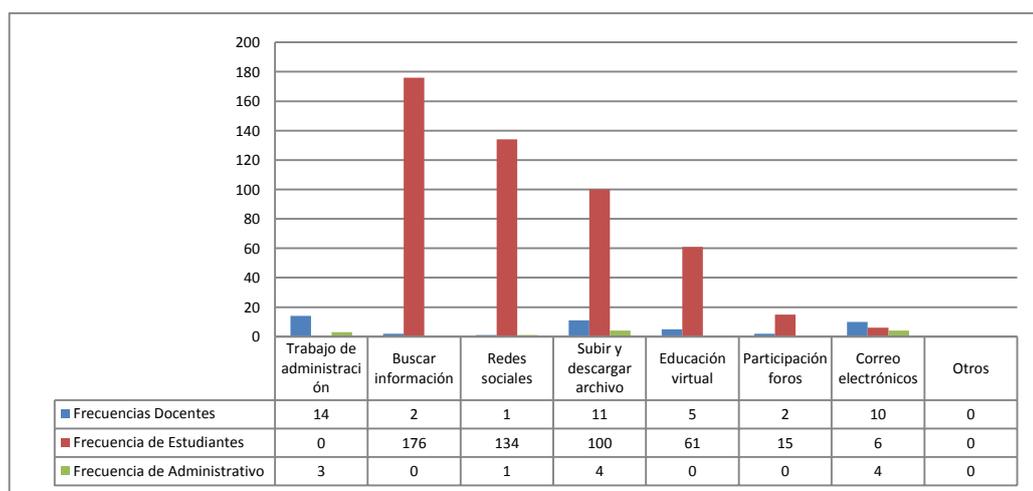


Figura 25: Uso del servicio de internet que se provee a través de las redes inalámbricas de la Facultad

Según las opciones seleccionadas el 32% de la población entre docentes, personal administrativo y estudiantes, se conectan a internet para buscar información, el 25% para hacer uso de las redes sociales, el 21% para subir y descargar archivos, el 12% usa este medio para educación virtual, el 3% usa el internet inalámbrico para trabajos administrativos, el 4% uso de correo electrónico y el 3% foros educativos. Es necesario conocer el uso de las redes inalámbricas para verificar el rendimiento del ancho de banda y los canales que se encuentran con mayor uso.

5.- Tipos de inconvenientes durante el uso de las redes inalámbricas.

N ^o	Detalle de la pregunta	Frecuencias Docentes	Frecuencia de Estudiantes	Frecuencia de Administrativo	Total	Porcentajes Acumulados
1	Colisiones	2	75	3	80	26%
2	Interferencias	2	86	2	90	30%
3	Intermitencias	7	68	1	76	25%
4	Conflicto de Ip.	4	55	0	59	19%
	Total	15	284	6	305	100%

Tabla 13: Tipos de inconvenientes durante el uso de las redes inalámbricas

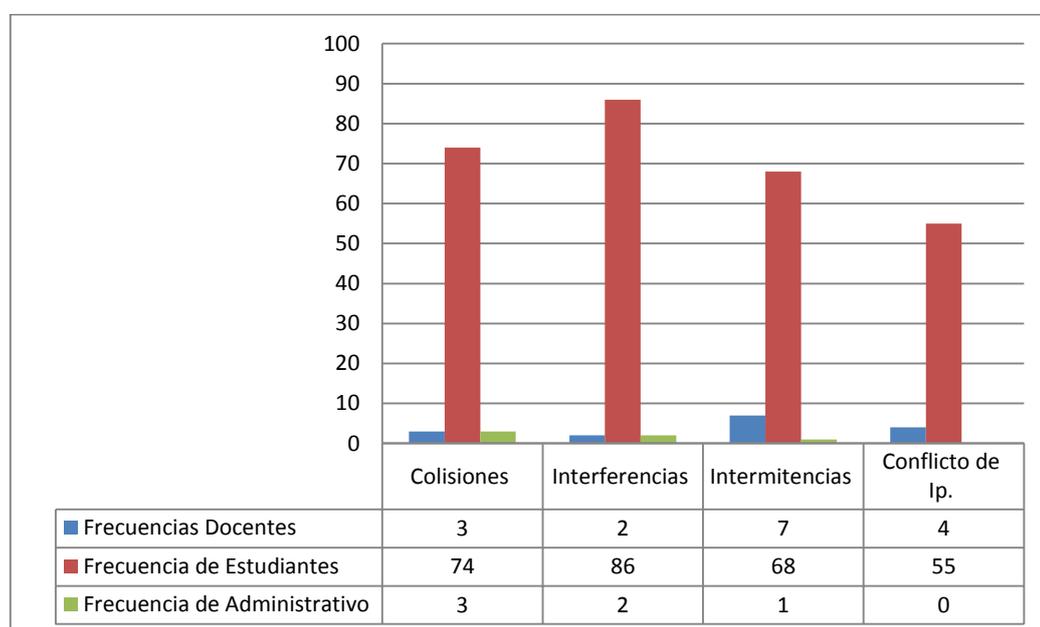


Figura 26: Tipos de inconvenientes en el uso de las redes inalámbricas

El 30% de los encuestados indica que durante el uso de las redes inalámbricas, se presentan problemas de interferencias en la conexión, el 26 % indica que presentan colisiones, el 25% comenta que hay intermitencia al momento de enviar información y el 19% indica que las fallas son por conflicto de direcciones IP.

Es necesario saber el tipo de inconvenientes que se presentan al momento de establecer la conexión con las redes inalámbricas, para mejorar su rendimiento.

6.- Intensidad de la señal de las redes inalámbricas.

N°	Detalle de la pregunta	Frecuencias Docentes	Frecuencia de Estudiantes	Frecuencia de Administrativo	Total	Porcentajes Acumulados
1	Alta	1	3	2	6	3%
2	Media	7	90	1	98	48%
3	Baja	7	93	1	101	49%
4	Sin señal	0	0	0	0	0%
Total		15	186	4	205	100%

Tabla 14: Intensidad de la señal de las redes inalámbricas

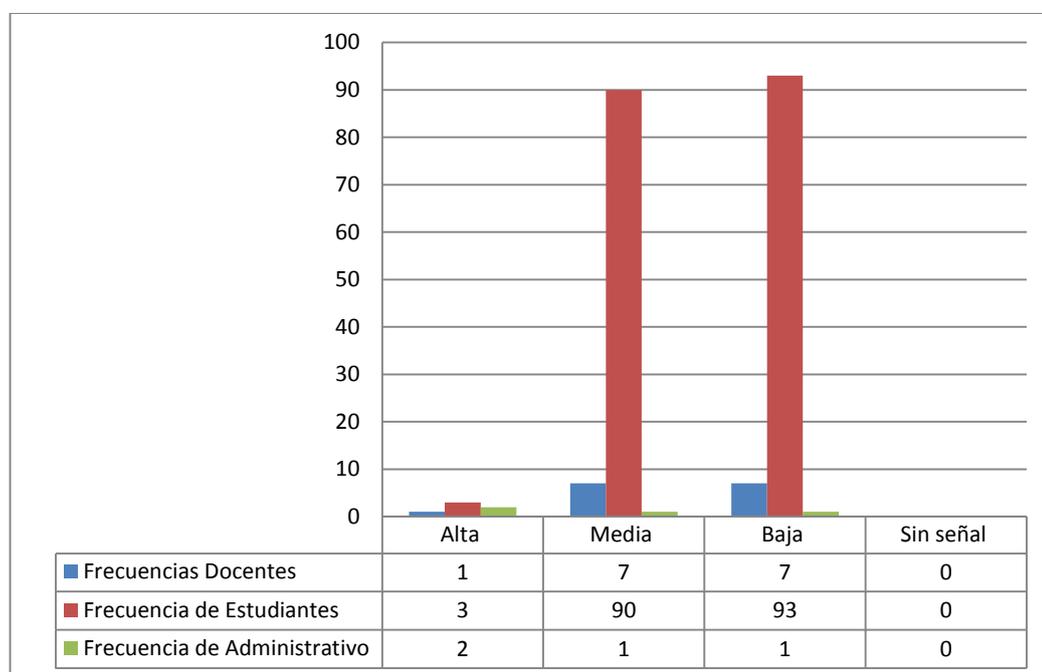


Figura 27: Intensidad de las redes inalámbricas

El 49% de la población encuestada, califican que la intensidad de la red inalámbrica es baja, el 48% que la intensidad es media y el 3% indica que es alta.

Es importante conocer la intensidad de la señal que mantienen las redes inalámbricas, para evaluar los dispositivos de conexión, y el área de cobertura que tienen estas redes.

7.- Velocidad del internet de las redes inalámbricas

N°	Detalle de la pregunta	Frecuencias Docentes	Frecuencia de Estudiantes	Frecuencia de Administrativo	Total	Porcentajes Acumulados
1	Muy rápido	2	3	2	7	4%
2	Rápido	2	45	1	48	23%
3	Muy lento	8	11	1	20	10%
4	Lento	3	127	0	130	63%
Total		15	186	4	205	100%

Tabla 15: Velocidad de internet de las redes inalámbricas

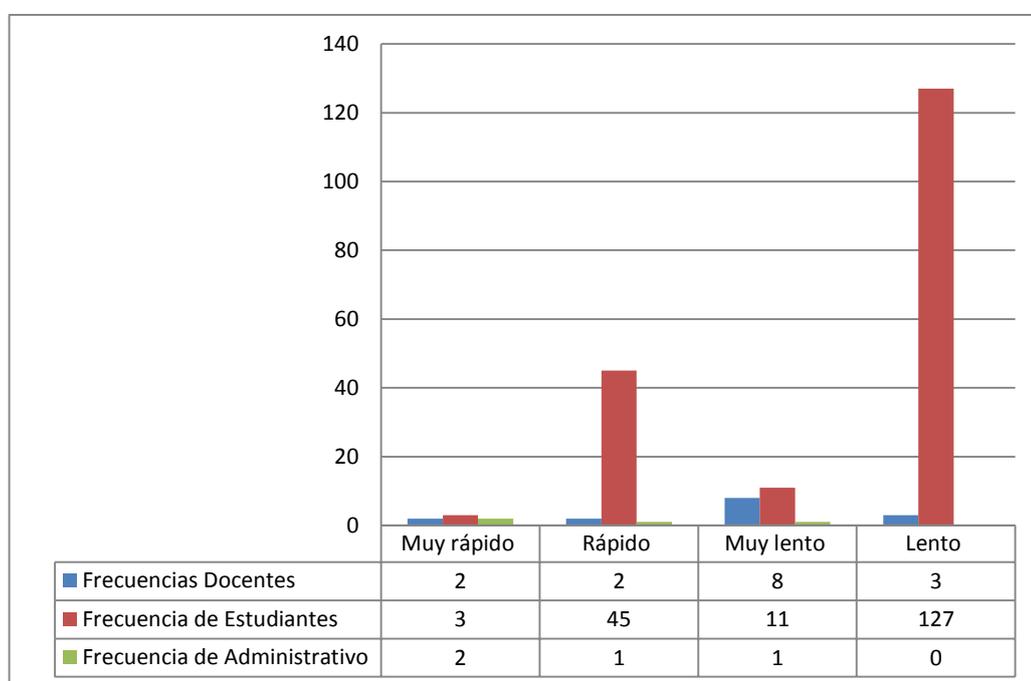


Figura 28: Velocidad del internet de las redes inalámbricas

Aproximadamente el 73% de la población encuestadas indican que la velocidad del internet es lento y muy lento, y el 27% indica que es rápido y muy rápido.

Es necesario conocer el criterio de los encuestados acerca de la velocidad del internet, para mejorar el rendimiento del ancho de banda que tiene el servicio de internet y su medio de conexión.

8.- Interés por el planteamiento de una solución que mejore el funcionamiento de los equipos de la red inalámbrica.

N°	Detalle de la pregunta	Frecuencias Docentes	Frecuencia de Estudiantes	Frecuencia de Administrativo	Total	Porcentajes Acumulados
1	Totalmente de acuerdo	13	147	2	162	79%
2	De acuerdo	2	39	2	43	21%
3	En desacuerdo	0	0	0	0	0%
4	Totalmente desacuerdo	0	0	0	0	0%
Total		15	186	4	205	100%

Tabla 16: Interés por el planteamiento de una solución que mejore el funcionamiento de los equipos de la red inalámbrica

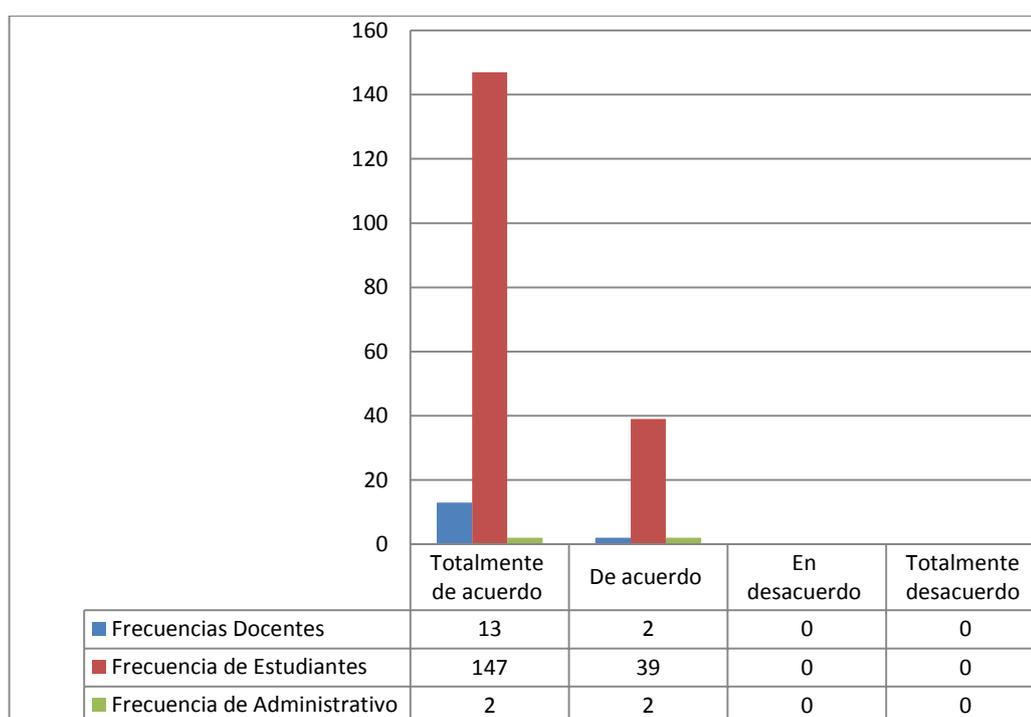


Figura 29: Interés por el planteamiento de una solución que mejore el funcionamiento de los equipos de las redes inalámbricas

El 100% de los encuestados, están totalmente de acuerdo y de acuerdo, en que se plantee una solución para mejorar y optimizar el funcionamiento de los equipos de conexión de las redes inalámbricas en la Facultad.

9.- Frecuencia de interrupción del servicio de internet durante su uso

N°	Detalle de la pregunta	Frecuencias Docentes	Frecuencia de Estudiantes	Frecuencia de Administrativo	Total	Porcentajes Acumulados
1	Siempre	3	54	1	58	29%
2	Algunas veces	11	132	1	144	71%
3	Casi nunca	1	0	1	2	0%
4	Nunca	0	0	1	1	0%
Total		15	186	4	205	100%

Tabla 17: Frecuencia de interrupción durante el uso del servicio de internet

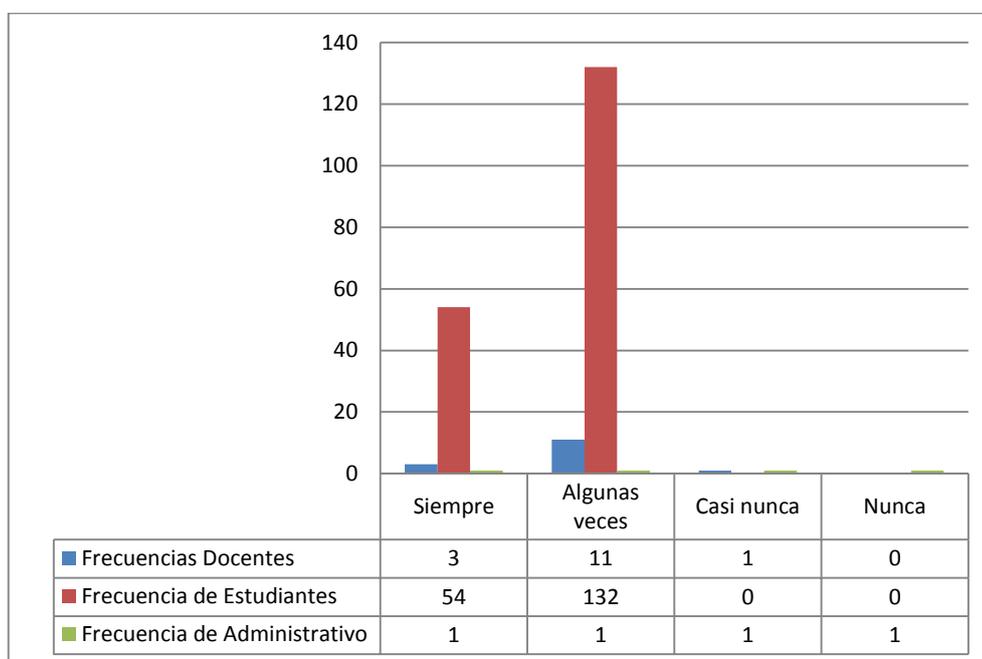


Figura 30: Interrupción durante el uso del servicio de internet en la Facultad

El 98% de los encuestados indica que ha sufrido interrupciones durante el uso del servicio de internet y el 2% indica que nunca han sufrido interrupciones durante el uso de este servicio.

Es necesario conocer la frecuencia de interrupciones que han tenido los usuarios durante el uso del servicio de internet, para monitorear los canales de uso y los inconvenientes que se presentan en las redes inalámbricas.

4.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS

Hipótesis

Existe independencia entre la frecuencia de uso de las redes inalámbricas y la necesidad de elaborar un estudio técnico.

Prueba 1:

H0: Existe independencia entre la frecuencia de uso de las redes inalámbricas y la necesidad de elaborar un estudio técnico.

H1: Existe independencia entre la frecuencia de uso de las redes inalámbricas y la necesidad de no elaborar un estudio técnico.

P3: Con que frecuencias utiliza las redes inalámbricas de la Facultad.

P8: Cree usted que es necesario plantear una solución que mejore el funcionamiento de los equipos de la red inalámbrica de la Facultad.

		Siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca	
TOTALMENTE DE ACUERDO	162	68	52	28	30	367
DE ACUERDO	43	1	1	2	10	57
EN DESACUERDO	0	1	1	3	4	9
TOTALMENTE EN DESACUERDO	0	1	0	1	2	4
	205	71	54	34	46	410

Tabla 18: Tabla de validación de hipótesis

Para obtener el cálculo de las frecuencias de cada celda se la realizó con la siguiente

$$\text{formula: } e = \frac{(t_{mr})(t_{mc})}{tt}$$

En donde:

e = frecuencia esperada para una celda determinada

T_{mr} = total marginal del reglón de dicha celda

T_{mc} = total marginal de la columna de la misma celda

T_t = total de tablas

Desarrollo de la fórmula:

Valores de celdas $\frac{(162)(340)}{410} = 134.34$

Valores de celda $\frac{(2)(57)}{410} = 46.74$

Valores de celdas $\frac{(68)(340)}{410} = 56.39$

Valores de celda $\frac{(1)(9)}{410} = 0.021$

Valores de celdas $\frac{(52)(340)}{410} = 43.12$

Valores de celda $\frac{(1)(9)}{410} = 0.021$

Valores de celdas $\frac{(28)(340)}{410} = 23.21$

Valores de celda $\frac{(3)(9)}{410} = 0.06$

Valores de celdas $\frac{(30)(340)}{410} = 24.21$

Valores de celda $\frac{(4)(9)}{410} = 0.08$

Valores de celda $\frac{(43)(57)}{410} = 5.97$

Valores de celda $\frac{(1)(4)}{410} = 0.009$

Valores de celda $\frac{(1)(57)}{410} = 0.139$

Valores de celda $\frac{(1)(4)}{410} = 0.009$

Valores de celda $\frac{(1)(57)}{410} = 0.139$

Tabla de valores de contingencia

A continuación se presenta la siguiente tabla de los valores de contingencia:

134.34	43.12	56.39	23.21	24.87
5.97	0.139	0.139	46.74	1.39
0	0.21	0.21	0.06	0.08
0	0.009	0	0.009	0.019

Tabla 19: Valor de contingencia

Grados de libertad:

Formula $gl = (f.1) (c.1)$

Desarrollo de fórmula: $gl = (4-1) (5-1)$

$gl = (3) (4)$

$gl = 12$

Nivel de confianza = (0,05)

Para los valores de grado de libertad se describe la siguiente tabla, donde se puede visualizar el rango de probabilidad con un valor de confianza de 0,05.

Tablas de contingencia de valores de libertad

TABLA DE VALORES DE GRADO DE LIBERTAD					
Grados de libertad	Probabilidad de un valor superior				
	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	2,71	3,84	5,02	6,63	7,88
2	4,61	5,99	7,38	9,21	10,6
3	6,25	7,81	9,35	11,34	12,84
4	13,36	15,51	17,53	20,09	21,95
5	14,68	16,92	19,02	21,67	23,59
12	21,0	21,03	26,2	28,2	28,3

Tabla 20: Valores de contingencia de grados de libertad

Valores de intersección : 21, 03

Fórmula de la chi cuadrada o gi cuadrada
$$X^2 = \sum \frac{(O - e)^2}{e}$$

En donde:

Σ = suma de todas las expresiones

O = valor de frecuencias

e = frecuencia esperada

Desarrollo de la fórmula:

1.- $\frac{(162-134.34)^2}{134.34} = 5.69$

11.- $\frac{(1-0.021)^2}{0.021} = 45.64$

2.- $\frac{(68-56.39)^2}{56.39} = 2.39$

12.- $\frac{(1-0.021)^2}{0.021} = 45.64$

3.- $\frac{(52-43.12)^2}{43.12} = 1.82$

13.- $\frac{(3-0.06)^2}{0.06} = 144.06$

4.- $\frac{(28-23.21)^2}{23.21} = 0.98$

14.- $\frac{(4-0.08)^2}{0.08} = 192.08$

5.- $\frac{(30-24.87)^2}{24.87} = 1.05$

15.- $\frac{(1-0.009)^2}{0.009} = 109.12$

6.- $\frac{(43-5.97)^2}{5.97} = 229.68$

16.- $\frac{(2-0.019)^2}{0.019} = 206$

7.- $\frac{(1-0.139)^2}{0.139} = 5.33$

8.- $\frac{(1-0.139)^2}{0.139} = 5.33$

9.- $\frac{(2-46.74)^2}{46.74} = 42.82$

10.- $\frac{(10-1.39)^2}{1.39} = 53.33$

Suma de todos los valores obtenidos:

$$X^2 = (5.69 + 2.39 + 1.82 + 0.98 + 1.05 + 229.68 + 5.33 + 5.33 + 42.82 + 53.33 + 45.46 + 45.65 + 144.06 + 192.08 + 109.12 + 109.12 + 206)$$

$$X^2 = 1,199.91$$

4.3 APLICACIÓN DE LA CHI CUADRADA CON GRADOS DE LIBERTAD

En el siguiente esquema se puede visualizar una progresión lineal, la misma que presenta valores de aceptación de la chi cuadrada para la validación de la hipótesis con sus variables.

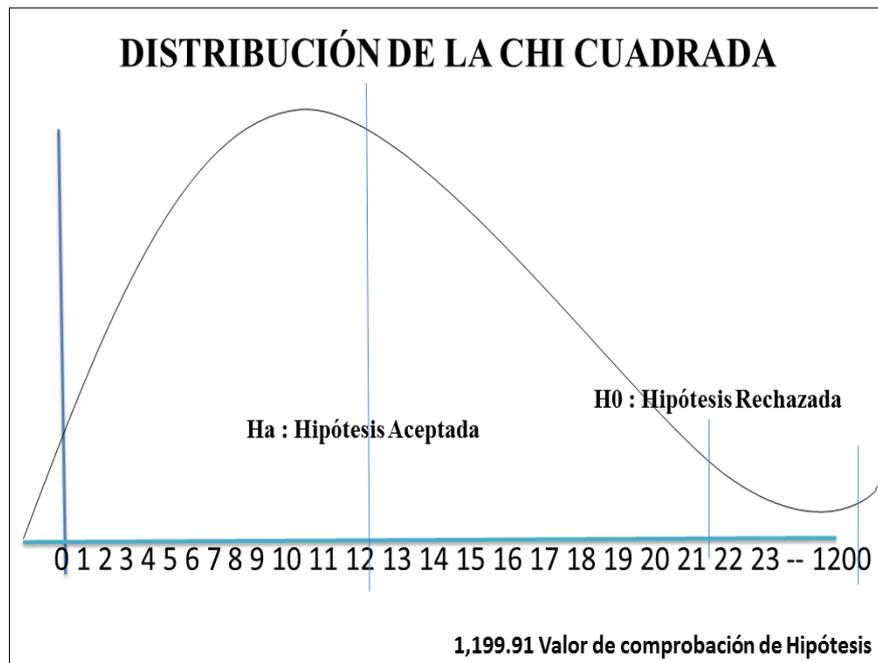


Figura 31: Distribución de las chi cuadrada

Análisis:

El valor de la aceptación de hipótesis es de 1,199.91 con un grado de confianza de 0,05 y una intercepción de grado de libertad de 21.03, donde la hipótesis es rechazada por la independencia que existen en sus variables, mostrando que es necesario realizar un estudio técnico que permita identificar las falencias de las redes inalámbricas para la Facultad.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

INTRODUCCIÓN

Esta masificación del uso de internet hace que cada vez existan más organizaciones que requieran u ofrezcan sus servicios a través de la red de internet.

Este capítulo contiene la propuesta del estudio, el mismo que ayudará en la toma de decisiones para los cambios requeridos en las redes inalámbricas de la Facultad, para incrementar la cobertura de internet, y con ello mejorar la calidad de este servicio, para la implementación de la siguiente propuesta se han considerado factores necesarios para garantizar su factibilidad. Los aspectos que se han tomado en cuenta, se relaciona con lo legal, técnico y económico.

En la actualidad, el uso de las tecnologías y comunicaciones está al alcance de más personas en el mundo, día a día podemos apreciar que cada vez son más los usuarios que acceden a internet a través de diferentes dispositivos electrónicos.

Se realizó un análisis de los diferentes elementos activos de red que tiene la Universidad Estatal Península de Santa Elena, así como sus amenazas y vulnerabilidades. Se plantea una propuesta de solución a fin de optimizar y fortalecer su conectividad y seguridad.

La presente propuesta ha sido dividida en las siguientes secciones:

- Análisis operativo de situación actual
- Rol que desempeña las tecnologías en la institución
- Análisis de requerimientos
- Análisis técnico de tecnologías y equipamiento propuesto

- Análisis de seguridad
- Matriz de riesgos tecnológicos
- Diseño de la red propuesta
- Mediciones de la infraestructura de la Facultad
- Direccionamiento de red
- Análisis económico
- Cronograma de actividades de implementación

5.1 ANÁLISIS OPERATIVO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La Universidad Estatal Península de Santa Elena cuenta con una red intranet la misma que transmite datos por puntos de red cableada y puntos de redes inalámbricas, para acceder al servicio de internet se ha contratado dos ISP (proveedores de servicio de internet) para todo el campus universitario. La red cableada proporciona un enlace de datos de 2mbps.

La UAI ha configurado dos redes inalámbricas cuyo direccionamiento es de clase B, ambas redes utilizan un mismo SSID denominado UPSE por el cual se transmite 40 Mbps (20Mbps por cada red).

En todo el campus de la universidad se encuentran 75 AP`s (puntos de acceso) de marca Ubiquiti modelos UAP PRO y UNIFE con una velocidad de 5Ghz a 120 grados con una antena de 2.4 GHz a 120 grados.

De acuerdo a las encuestas realizadas en el presente estudio, los usuarios de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, indicaron que existen inconvenientes con la conexión del servicio de internet, interferencia de datos e intermitencia. La red denominada UPSE es utilizada principalmente para acceder a redes sociales 25% (facebook, instagram), correo electrónico 4% (hotmail, gmail), carga y descarga de archivos 21% (dropbox) y web 32% (google). Esta información también se verifica con los datos estadísticos obtenidos con el programa XEROX el cual es utilizado por la unidad administrativa informática de la universidad. En la figura 32, se muestran las conexiones establecidas desde la red inalámbrica de

FACSISTEL hacia Internet, tomando como muestra un total de 422 registros de red descrito en la tabla 51, de los cuales se obtiene que el mayor volumen de tráfico es WEB con 27,25%, seguido de YouTube con 17,77%, Dropbox con 6,64%, Facebook con 5,45%, confirmando los datos recogidos en la encuesta.

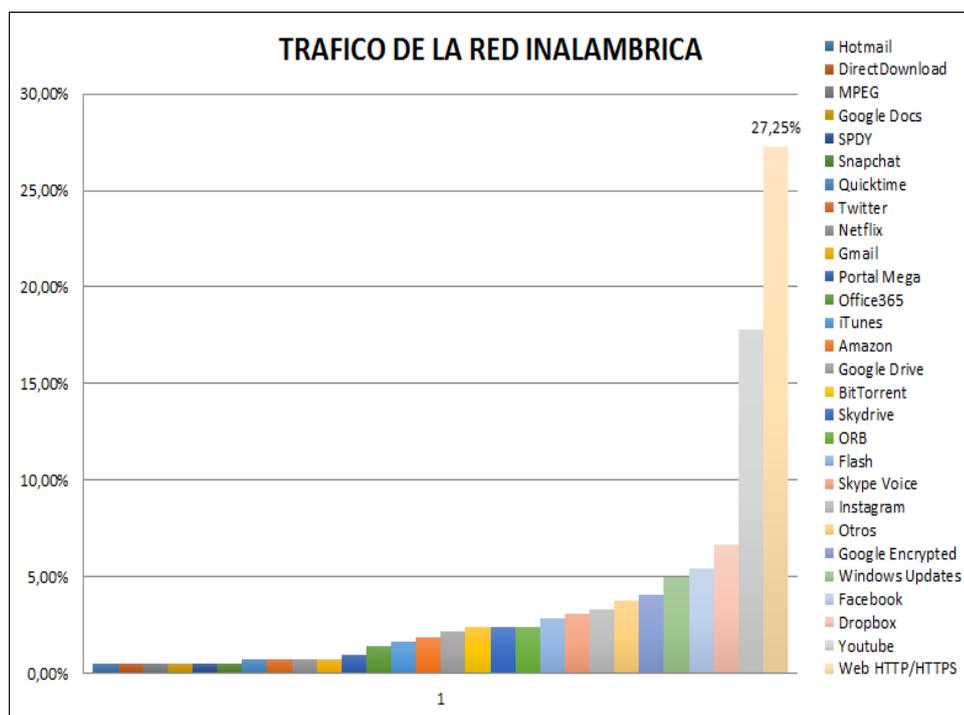


Figura 32: Tráfico de Red Inalámbrica: UAI

A continuación se describen las fechas en las cuales se tomaron los datos de muestra para el análisis de los registros de red.

Fecha	Número de conexiones establecidas
01-agosto-15	39
1 de septiembre de 2015	29
1 de octubre de 2015	36
9 de noviembre de 2015	28
2 de diciembre de 2015	41

Tabla 21: Fechas de conexiones de FACSISTEL

Con el programa Xerox, también se analizó la velocidad de internet de las redes inalámbricas, para lo cual se tomaron en forma aleatoria 4 registros, con los cuales se realizó un muestreo del tiempo de retardo en que las conexiones obtienen

respuestas desde el sitio web solicitado (youtube, páginas webs, facebook, dropbox), con dichos se pudo promediar el RTT (Retraso de envío), DELAY (Tiempo de envío de paquetes de datos) y JITTER (retraso de señal) medidos en milisegundos.

APLICACIONES	PROMEDIO RTT	PROMEDIO DELAY	PROMEDIO JITTER
YOUTUBE	53,1	2153	25,5
FACEBOOK	150,2	639,3	913
DROPBOX	155,2	2747	4,1
WEB	105,67	23466,78	0,78

Tabla 22: Promedio de rendimiento

La figura 33, se refleja en milisegundos el retraso al enviar los paquetes de datos desde un emisor hasta un receptor. Se muestran retardos al acceder a los sitios webs de Youtube entre 110 y 157 milisegundos de retraso en la conexión, en Facebook desde 137 hasta 407 milisegundos de retardo, en Dropbox retrasos desde 220 hasta 293 milisegundos y la plataforma Web presenta retrasos elevados desde 205 hasta 462 milisegundos, esta información fue obtenida de las conexiones que se realizaron en las redes inalámbricas de FACSISTEL.

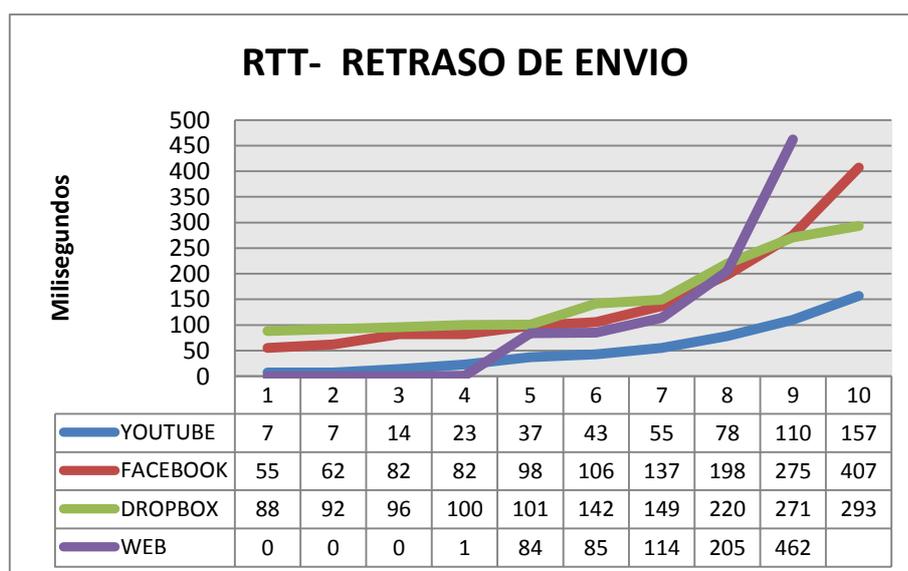


Figura 33: Tiempo de RTT

La figura 34 refleja en milisegundos el retraso del tiempo de envío de un paquete de datos desde el emisor hasta el receptor y de regreso al emisor. Se muestran retrasos en la plataforma YOUTUBE hasta 4192 milisegundos en realizar búsquedas de información, en Facebook 2045 milisegundos de retardo en la carga de datos, Dropbox retrasos de 6927 milisegundos en descargar archivos y la plataforma Web retrasos de 55342 milisegundos en búsqueda de información.

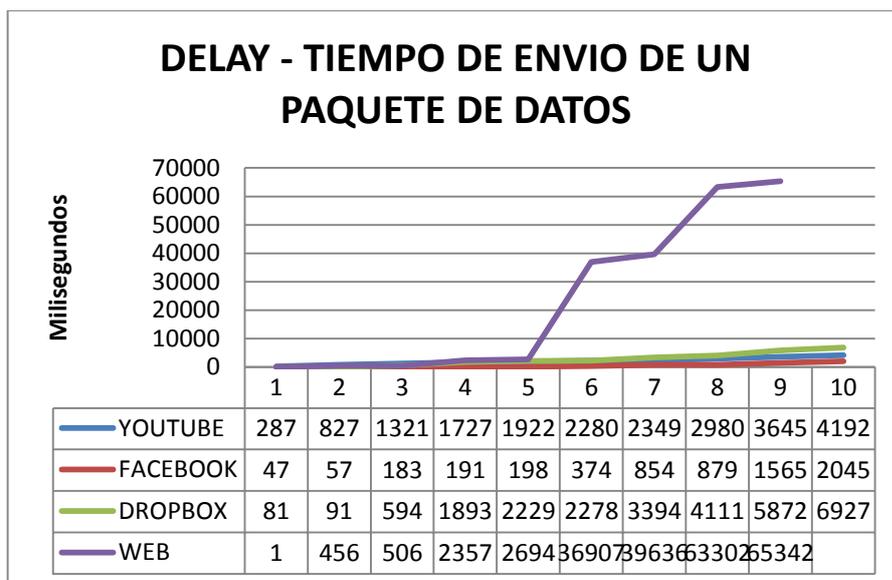


Figura 34: Estadística Delay

En la figura 35, se muestra el tiempo de retraso de conexión para las diferentes plataformas durante la reproducción de videos en línea, descarga de archivos y búsqueda de información en los diferentes navegadores.

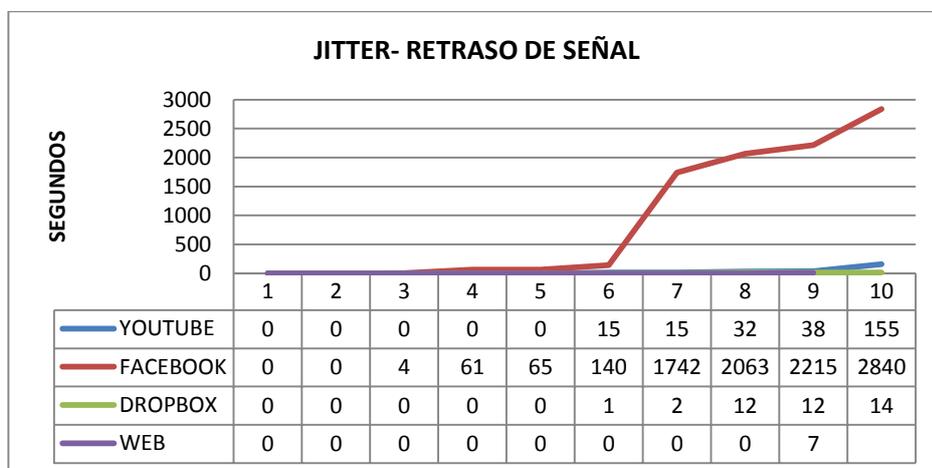


Figura 35: Estadística Jitter

Por lo antes descrito, es recomendable que las configuraciones de los protocolos se cambien (b/n) para permitir que los datos puedan ser enviados sin retraso, de la misma manera se debe aumentar el ancho de banda de 100 a 120Mbps para que la velocidad mejore y no presente interrupciones durante la transmisión de los datos.

➤ **Parámetros de funcionamiento de las redes inalámbricas**

Para realizar el análisis de las redes inalámbricas se utilizó una aplicación de software gratuito INSSIDER HOME, el mismo que permite verificar el estado, los canales, la intensidad de señal, la velocidad y la disponibilidad de las redes inalámbricas.

A continuación se describen los datos obtenidos con el software:

En la siguiente imagen se puede observar 17 redes disponibles de las cuales existen 12 puntos de acceso denominadas UPSE las cuales son utilizadas por la Facultad de Sistemas. Todas las redes tienen una dirección MAC asignada a cada punto de enlace y funcionan con el protocolo 802.11 (g/n); además son de acceso público, por lo que el estado de seguridad se encuentra abierto. También se observa la intensidad de la señal de cada dispositivo, existen 2 redes sin señal y el restante de los puntos de enlace se encuentra con una variación de líneas de intensidad.

SSID	SIGNAL	CHANNEL	SECURITY	MAC ADDRESS	802.11
Galo Tomala	-84	6	WPA2-Personal	00:21:29:75:B5:7F	g
Mi Bendicion	-89	1	WPA2-Personal	3C:1E:04:0D:23:BE	n
UAI	-84	1	WPA2-Personal	D8:EB:97:2B:C4:2F	g
UPSE	-95	11	Open	DC:9F:DB:1C:69:32	n
UPSE	-84	6	Open	04:18:D6:2F:1C:12	n
UPSE	-85	1	Open	DC:9F:DB:1C:62:2F	n
UPSE	-83	11	Open	DC:9F:DB:1C:62:9B	n
UPSE	-87	6	Open	DC:9F:DB:1C:69:5E	n
UPSE	-85	1	Open	DC:9F:DB:1C:69:1E	n
UPSE	-84	1	Open	04:18:D6:2F:1D:CB	n
★UPSE	-74	11	Open	DC:9F:DB:97:2C:3C	n
UPSE	-87	1	Open	DC:9F:DB:91:C2:C0	n
UPSE_D6	-89	9	WPA2-Personal	90:94:E4:AA:7E:08	n

Figura 36: Estado de red inalámbrica

En la imagen 37 se observa el rendimiento de los equipos de comunicación con una tasa máxima de transferencias por equipo entre 54 a 216 bits/seg. Se puede visualizar la marca de los dispositivos conectados e infraestructura asignada. El tiempo de uso de la primera (First Seen) y última vista (Last Seen) de prueba, la amplitud de los 12 puntos de enlace que tiene la Facultad es de 20 Mgb/seg de velocidad.



Figura 37: Rendimiento de APS

La figura 38 presenta el tráfico de envío de datos, se observa un envío de dato correcto y 11 envíos de datos incorrectos por cada enlace destinado a las direcciones del broadcast, esto significa que durante el análisis efectuado a la red, existieron errores en la transferencia y transmisión de la entrega de los paquetes de datos, afirmando lo indicado por los encuestados en relación a los problemas en el uso de la red.

Hay 11 canales de frecuencia, de los cuales dos están siendo utilizados por las redes inalámbricas, 8 de ellas transmiten sus datos a través del canal 11 y 3 transmiten en el canal 6, quedando disponibles los canales 1 a 5 y del 7 a 10.

Number	Time	RSSI	Chan	Type	SubType	Source Address	BSSID	Destination Address	Size	Description
0	0.0020	-63	1	Management	Beacon	Ubiquiti_1C:69:26	Ubiquiti_1C:69:26	[Broadcast]	215	SSID: UPSE
1	0.1050	-84	6	Management	Beacon	Cisco-Li_76:B5:7F	Cisco-Li_76:B5:7F	[Broadcast]	9	SSID: Galo Tomala
2	0.1420	-81	6	Management	Beacon	Ubiquiti_1C:69:64	Ubiquiti_1C:69:64	[Broadcast]	236	SSID: UPSE
3	0.1820	-78	11	Management	Beacon	Ubiquiti_1C:69:B9	Ubiquiti_1C:69:B9	[Broadcast]	236	SSID: UPSE
4	0.2260	-73	11	Management	Beacon	Ubiquiti_A3:23:BE	Ubiquiti_A3:23:BE	[Broadcast]	31	SSID: ENFERMERIA
5	0.2800	-83	11	Management	Beacon	Ubiquiti_2F:1C:1E	Ubiquiti_2F:1C:1E	[Broadcast]	24	SSID: UAI
6	1.3111	-63	1	Management	Beacon	Ubiquiti_1C:69:26	Ubiquiti_1C:69:26	[Broadcast]	215	SSID: UPSE
7	1.3611	-88	1	Management	Beacon	Ubiquiti_97:28:E6	Ubiquiti_97:28:E6	[Broadcast]	236	SSID: UPSE
8	1.4191	-81	6	Management	Beacon	Ubiquiti_1C:69:64	Ubiquiti_1C:69:64	[Broadcast]	236	SSID: UPSE
9	1.4821	-70	11	Management	Beacon	Ubiquiti_A3:23:BE	Ubiquiti_A3:23:BE	[Broadcast]	6	SSID: ENFERMERIA
10	1.5501	-78	11	Management	Beacon	Ubiquiti_1C:69:B9	Ubiquiti_1C:69:B9	[Broadcast]	236	SSID: UPSE
11	1.6201	-82	11	Management	Beacon	Ubiquiti_2F:1C:1E	Ubiquiti_2F:1C:1E	[Broadcast]	24	SSID: UAI
12	1.6921	-75	11	Management	Beacon	Ubiquiti_6D:A6:DB	Ubiquiti_6D:A6:DB	[Broadcast]	213	SSID: UPSE
13	1.7691	-63	1	Management	Beacon	Ubiquiti_1C:69:26	Ubiquiti_1C:69:26	[Broadcast]	217	SSID: UPSE
14	2.7142	-66	1	Management	Beacon	Ubiquiti_1C:69:26	Ubiquiti_1C:69:26	[Broadcast]	217	SSID: UPSE
15	2.7902	-84	6	Management	Beacon	Ubiquiti_1C:69:64	Ubiquiti_1C:69:64	[Broadcast]	213	SSID: UPSE
16	2.8932	-74	11	Management	Beacon	Ubiquiti_A3:23:BE	Ubiquiti_A3:23:BE	[Broadcast]	6	SSID: ENFERMERIA

Frame	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
RadioTap	0000	00	00	1A	00	6F	18	00	00	63	01	14	00	00	00	00
Ieee80211	0010	01	02	6C	09	80	00	C1	77	00	4A	80	00	00	FF	FF
Frame Check Sequence	0020	FF	FF	FF	DC	9F	DB	1C		69	25	DC	9F	DB	1C	69
	0030	00	00	B8	A1	4D	FD	0E	01	00	00	00	00	21	04	00
	0040	55	50	53	45	01	08	82	84	8B	96	8C	12	98	24	03
	0050	01	05	09	00	01	03	B8	00	02	11	20	20	2A	01	00
	0060	04	B0	48	60	6C	2D	1A	AC	01	03	FF	FF	FF	00	00
	0070	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	0080	00	3D	16	01	00	1F	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	0090	00	00	00	00	00	00	00	00	00	DD	18	00	50	F2	02
	00A0	01	01	00	03	A4	00	00	27	A4	00	00	42	43	5E	00
	00B0	32	2F	00	DD	09	00	03	7F	01	01	00	00	FF	7F	DD
	00C0	00	15	6D	00	01	01	00	01	02	07	E5	81	06	DC	9F
	00D0	1A	69	25	00	00	00	00								

Figura 38: Transferencia de datos

En la siguiente imagen se puede visualizar el rendimiento de los canales 9, 10, 11, 13 con una velocidad de uso e intensidad de -90dbm siendo los mas requeridos durante el análisis de la red. La frecuencia de uso de estos canales es de 2447 Mhz y del canal 6 de 2437Mhz, todos estos canales tienen configurado el protocolo 802.11 para redes inalámbricas.

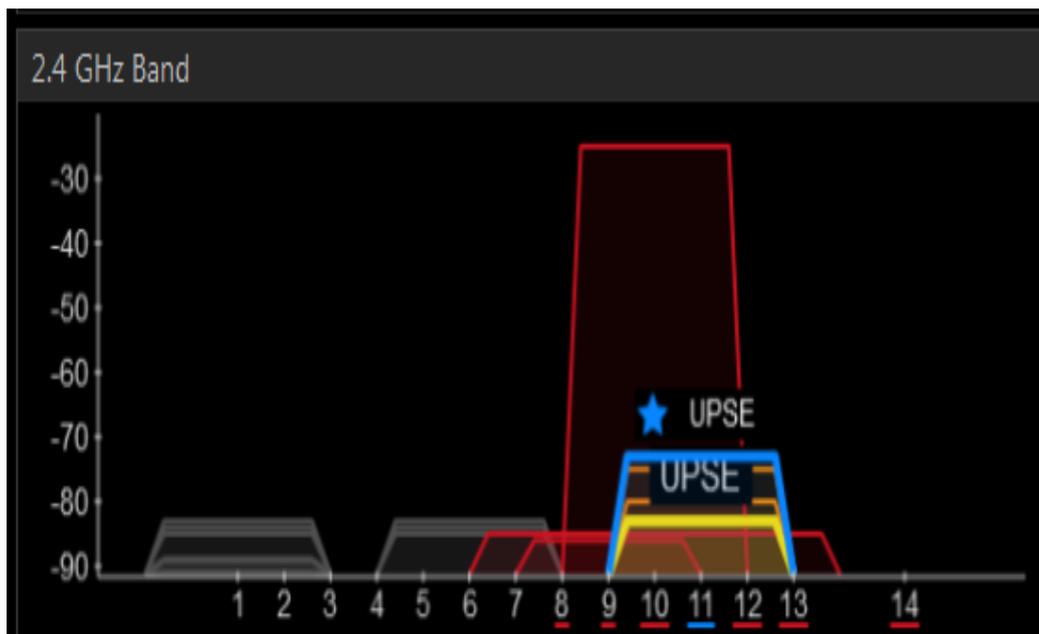


Figura 39: Velocidad de canales

En la imagen 40 se puede visualizar el uso de las redes inalámbricas y las señales de acuerdo a la tasa de transferencia en distintos períodos de tiempos. Esto indica que la tasa de cobertura para la transferencia de datos aumenta de acuerdo a la jornada académica (mayor número de usuarios conectados en la mañana) teniendo un mínimo de 70dbm y un máximo de 100dbm; siendo el valor óptimo de 70 Dbm en donde la transferencia de envió de datos tendrá una mayor velocidad, mejorando la conectividad de cada punto de enlace.

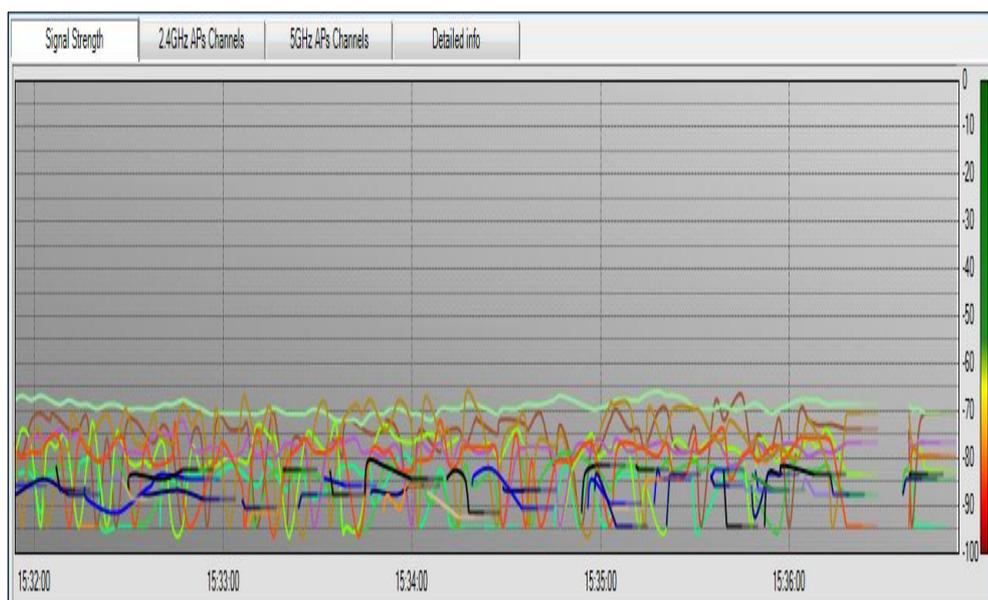


Figura 40: Registro de intervalos de Dbm

➤ Proveedores de internet

La Universidad en la actualidad brinda un servicio de internet con dos proveedores **CNT** y **TELCONET**, el primero presta un servicio de contratación de 70Mbps y el segundo proveedor de 30Mbps. los cuales están distribuidos entre 40Mbps para redes inalámbricas y 60Mbps para redes cableadas transmitidas por fibra óptica.

Para mejorar la velocidad de las redes inalámbricas es necesario que se aumente el ancho de banda contratado con el ISP CNT de 70Mbps a 90Mbps y que se mantenga la contratación de 30Mbps con el ISP TELCONET, obteniendo un total de 120Mbps para toda la red del campus universitario. De acuerdo a esta sugerencia, se requiere que se redistribuya la cantidad de megas asignados a las redes, aumentar

de 40Mbps a 55Mbps para las redes inalámbricas y de 60Mbps a 65Mbps para las redes alámbricas.

A continuación, se detalla el ancho de banda que se requiere para mejorar el servicio de internet y aumentar la cobertura.

SITUACIÓN ACTUAL		SITUACIÓN DE LA PROPUESTA	
Proveedores	Distribución	Proveedores	Distribución
CNE (70Mbps)	Redes inalámbricas 40Mbps	CNE (90Mbps)	Redes inalámbricas 55Mbps
TELCONET(30Mbps)	Redes Cableadas 60 Mbps	TELCONET(30Mbps)	Redes Cableadas 65 Mbps
Total de contratación 100Mbps	Total de distribución 100Mbps	Total de contratación 120 Mbps	Total de distribución 120Mbps

Tabla 23: Distribución del ancho de banda para redes inalámbricas y cableadas

Soportes y beneficios del aumento del ancho de banda.

- Los equipos de telecomunicaciones AP'S instalados en la Facultad soportan un ancho de banda de 55Mbps utilizando bandas de frecuencia de 2.4GHz con lo que se puede llegar hasta 300Mbps lo establecido por la norma IEEE 802.11n.
- Soporte de 11 canales con una separación de 5MHz por cada canal, Permitiendo que cada canal trabaje en forma independiente con una frecuencia de 2.5Mbps para mejor el rendimiento y disminuir la cola de transferencias.
- Reduce la interferencia de señal que altera la recepción de otra provocando obstáculos en la conexión.

- Mejora la intermitencia continua disminuyendo los intervalos de conexión con fallas.

➤ **Capacidad de usuarios**

En el período 2015 ciclo I, FACSISTEL tiene una población de 421 personas entre estudiantes, docentes y personal administrativo, para determinar el número de la población se consideró trabajar con el método de muestreo aleatorio simple en donde se obtuvo una muestra de 205 personas.

Para determinar el número de usuarios que utilizan las redes inalámbricas se realizó una encuesta donde se preguntó qué tipos de dispositivos utilizan para acceder a las redes, obteniendo los siguientes datos:

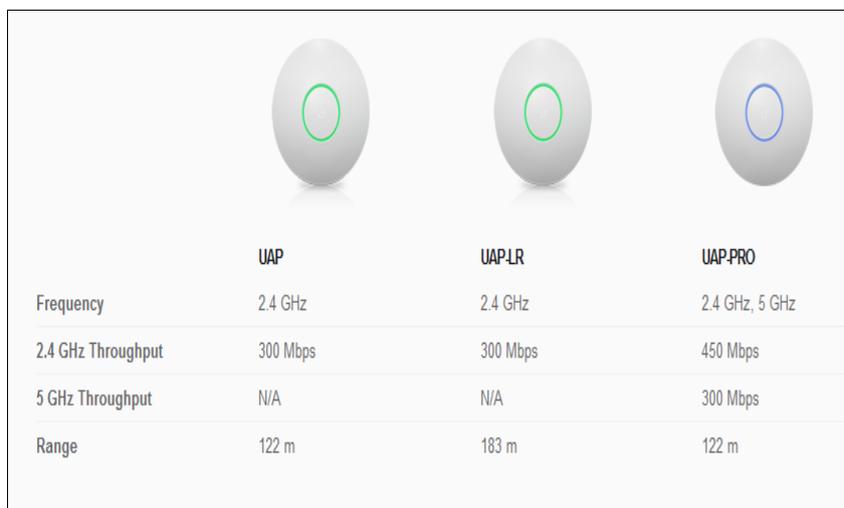
El 51% poseen dispositivos móviles y laptops, el 26% de la población utiliza laptops y el 16% utiliza dispositivos móviles. Por lo que incrementa la cantidad de dispositivos conectados en los puntos de enlace.

Actualmente, la Facultad cuenta con 13 Access Point marca Ubiquiti, de cuales 12 de ellos se denominan UPSE y uno se denomina DOCENTES, estos equipos soportan 45 dispositivos de conexión simultánea.

Actualmente, existen dispositivos 13 AP's que multiplicados por 45 conexiones que soporta cada equipo, se obtiene un total de 585 conexiones WIFI, para toda la red inalámbrica de la facultad. La población para el ciclo I del período 2015 es de 421 usuarios donde cada persona tiene al menos dos dispositivos, lo cual se calcula en un total aproximado de 842 dispositivos (conexiones); de acuerdo a este análisis se requiere incrementar el número de dispositivos AP's de 13 a 21 con lo cual se obtendría un total de 945 conexiones para cubrir la demanda actual y futura a 5 años de la Facultad.

Descripción de equipos	Capacidad de usuario	Protocolos soportados	Velocidad de transmisión
APS UAP- PRO	45	802.11(a,b,g,n)	122mts
APS UAP-LR	45	802.11(a,b,g,n)	183mts

Tabla 24: Capacidad de usuarios y protocolos



	UAP	UAP-LR	UAP-PRO
Frequency	2.4 GHz	2.4 GHz	2.4 GHz, 5 GHz
2.4 GHz Throughput	300 Mbps	300 Mbps	450 Mbps
5 GHz Throughput	N/A	N/A	300 Mbps
Range	122 m	183 m	122 m

Figura 41: Características de equipos de comunicación

➤ Zonas de cobertura

En FACSISTEL existen 8 zonas que conforman su infraestructura, las mismas que deben tener una cobertura máxima del servicio de internet para su comunidad universitaria.

A continuación se presenta una tabla con las zonas que tienen cobertura del servicio de internet en la Facultad. (Ver anexo 7: Plano de cobertura)

Zonas de cobertura	Cobertura	
	Si	No
Edificaciones de la facultad	X	
Laboratorios	X	
Oficinas de FACSISTEL	X	
Oficinas de los docentes	X	
Zona de descanso		X
Baterías Sanitarias		X

Laboratorios de electrónica	X
Cancha deportivas	X

Tabla 25: Zona de cobertura

5.2 ROL QUE DESEMPEÑA LAS TECNOLOGÍAS EN LA INSTITUCIÓN

El uso de las tecnologías para la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), generan un impacto importante para su desarrollo y comunidad universitaria.

Los docentes y los administrativos de FACSISTEL, hacen uso de las tecnologías para el desarrollo de sus actividades académicas y administrativas, siendo su principal herramienta de trabajo el servicio de internet.

Para los estudiantes, el uso de las TIC es necesario para realizar sus actividades académicas tales como: cargas y descargas de archivos a las plataformas informáticas de la universidad, investigaciones, uso de la biblioteca virtual, consulta de información en el sistema informático sisweb, y otras actividades. Es por ello, que la calidad y cobertura del servicio de internet debe de ser alta.

Para la comunidad universitaria, el desarrollo de las tecnologías en la Facultad, es importante para generar cambios y brindar una educación de calidad.

Beneficios de las tecnologías:

- Fomentar proyectos tecnológicos en la comunidad universitaria.
- Optimizar la gestión administrativa.
- Sistema académico en línea.

Para garantizar una educación de calidad y calidez, es necesario que se cuente con un servicio de internet, que permita brindar un rendimiento máximo de conectividad para la comunidad universitaria, ya que ofrecen distintos servicios online, los mismos que se pueden mencionar:

Servicios online:

- Plataforma virtual para matriculación.
- Bibliotecas virtuales.
- Repositorio Digital.
- Sitios web de las diferentes facultades.
- Control académico de docente.
- Aula Virtual.
- Sistemas web.

5.3 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

En base al análisis de la situación actual de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, se han identificado los siguientes requerimientos críticos que deben ser atendidos a fin de mitigar el impacto negativo que podrían ocasionar en la institución.

- Capacidad/Escalabilidad: el direccionamiento IP y la denominación que se puedan escalar de manera sencilla.
- Incrementar la cantidad de dispositivos AP'S para mejorar y aumentar la cobertura del servicio de internet en la Facultad y el número de conexiones por dispositivos,
- Incrementar el ancho de banda para aprovechar la capacidad de conexión de los equipos y aumentar la velocidad de transmisión de envío y recepción de datos.

5.3.1 Requerimientos de conectividad

A continuación se describen los requerimientos necesarios para aumentar la cobertura del servicio de internet:

- Para solventar el inconveniente de saturación de carga por incremento de tráfico que ocasiona lentitud y caídas del sitio web, se requiere contar con un Firewall marca Cisco modelo smb Rv120w capaz de soportar la carga de tráfico actual y proyectarse a futuro con un crecimiento superior a 411 usuarios determinados en este estudio con una proyección hasta el 2020.

- Incrementar el ancho de banda de la red inalámbrica para mejorar la velocidad del envío de paquetes de datos; así como también, establecer redundancia en los puntos de red para que no se ocasionen tráficos y cuello de botella al acceder a los puntos de enlaces. El balanceo de carga a los equipos de comunicación que están habilitados, ya que existen equipos que están deshabilitados y esto ocasiona que se saturen los equipos de las zonas principal de la Facultad y que presente lentitud el servicio de internet.
- Es necesario que se siga utilizando el equipo IPS de marca cisco, con una configuración de IP asignadas a las ubicaciones de los AP'S en modo DHCP de rango 3 para que controle y revise el tráfico, y permita que los usuarios puedan tener las credenciales correspondientes para acceder a la conexión del servicio internet y bloquear intrusos que deseen ingresar a la red interna.

5.4 ANÁLISIS TÉCNICO DE TECNOLOGÍAS Y EQUIPAMIENTO PROPUESTO

Para realizar el análisis de los equipos requeridos que permitan mejorar la cobertura del servicio de internet, fue necesario realizar una proyección de crecimiento poblacional de 5 años en la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, a fin de conocer una cantidad aproximada del crecimiento de usuarios en los últimos 5 años.

A continuación se describen los datos del crecimiento de usuarios, para lo cual se aplicó el método de regresión lineal. Los datos históricos fueron proporcionados por la secretaría de la Facultad de Sistemas.

Crecimiento de población Facistol		
PERIODO	AÑO	CANTIDAD
1	2013	447
2	2014	979
3	2015	383
4	2016	539
5	2017	507
6	2018	475
7	2019	443
8	2020	411

Tabla 26: Crecimiento de la población de Facistol

Se presentación del diagrama de crecimiento de la población de la Facultad en 5 años.

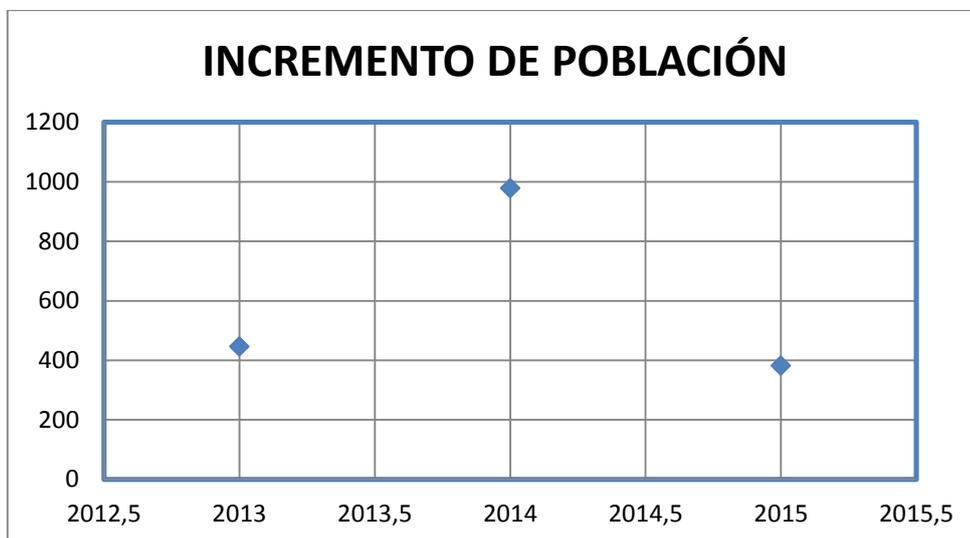


Figura 42: Crecimiento de población FACSISTEL

Luego de aplicar el método de regresión lineal se realizó una proyección de 5 años, desde el 2016 hasta el 2020, obteniendo un incremento variado de estudiantes durante los periodos y quedando con un número de 411 estudiantes en el año 2020.

Tomando en cuenta el incremento de los estudiantes se han considerado los siguientes equipos técnicos para redes inalámbricas que se presenta a continuación:

		Router Ubiquiti Modelo UniFi AP Pro
Características	Descripción	
Protocolos	802.11a / b / g / n	
Usuarios	45 usuarios	
Velocidad	300 Mbps	

Distancia	122 metros (400 pies)
Seguridad	WEP, WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2 AES, 802.11i
Certificaciones	CE, FCC, IC
Máxima potencia	30 dbm - 22dbm
Banda de radio	2,4 GHz
Numero de puertos	2 puertos Gigabit Ethernet
Dimensión	20 x 20 x 3,65 cm
Vlan	802.1Q

Tabla 27: Router Unifi UAP PRO: ubnt

	
Router Ubiquiti Modelo UniFi LR	
Características	Descripción
Protocolos	802.11a / b / g / n
Usuarios	45 usuarios
Velocidad	300 Mbps
Distancia	183 metros (400 pies)
Seguridad	WEP, WPA-PSK, WPA-TKIP, WPA2 AES, 802.11i
Certificaciones	CE, FCC, IC
Máxima potencia	27 dbm
Banda de radio	2,4 GHz
Numero de puertos	1 puertos Gigabit Ethernet
Dimensión	20 x 20 x 3,65 cm
Vlan	802.1Q

Tabla 28: Router Unifi AP: ubnt

	
Router Wireless N Cisco Modelo SMB Rv120w	
Características	Descripción
NUMEROS DE USUARIOS	32

VELOCIDAD DE TRANSMISION	2.4Ghz
DIMENSION	ancho x profundidad x alto = 5,91 in x 5,91 in x 1,18 in (150 mm x 150 mm x 30 mm)
PESO	0,61 lb (0,3 kg)
INTERFAZ DE RED	Dispone 4 puertos LAN 10/100Mbps FastEthernet MDI/MDIX Dispone 1 puerto WAN 10/100Mbps FastEthernet MDI/MDIX
TIPOS DE SEGURIDAD	WEP, WPA, WPA2, WPS
CERTIFICACIONES	FCC, Clase B, CE, IC, cUL, Wi-Fi
WAN	Un puerto WAN Fast Ethernet 10/100 Mbps
LAN	Cuatro puertos LAN Fast Ethernet 10/100 Mbps
WLAN	Punto de acceso inalámbrico integrado 802.11n
Indicadores LED	Alimentación, WPS, WAN, Conexión inalámbrica, LAN (puertos 1 a 4)
TEMPERATURA	0 ° a 40 °C (32 ° a 104 °F) – 20 ° a 70 °C (–4 ° a 158 °F)
Hardware de WLAN	Punto de acceso basado en las normas IEEE 802.11n compatible con 802.11b/g - 802.11b (DSSS) - 802.11g/n
IPv6	mecanismo dual IPv4 e IPv6 (6 a 4 túneles) Multicast Listener Discovery (MLD) para IPv6 (RFC 2710) Servidor DHCP v6 para clientes IPv6 en LAN Cliente DHCP v6 para conectividad WAN Protocolo de mensajes de control de Internet (ICMP) v6 Routing IPv6 estático y dinámico con RIPng
Seguridad	Firewall con Inspección activa de estado de paquetes (SPI) Activación y reenvío de puerto Política de acceso a Internet basada en cronograma Acceso web HTTPS, Certificado SSL. (PEM)
VPN	5 túneles IPsec mediante el cliente Cisco QuickVPN 5 túneles PPTP para acceso remoto de clientes Paso de VPN con estándar de triple cifrado de datos (3DES) compatible con PPTP, L2TP e IPsec
Calidad de servicio (QoS)	Prioridad 802.1p, puerto LAN, prioridad basada en la aplicación en el puerto WAN, 4 colas
Rendimiento	Rendimiento de NAT: 90 Mbps 5000 sesiones simultáneas Rendimiento de VPN: 5 Mbps

Tabla 29: Router Wireless: Cisco

	<p>Access Point Nanostation M5 Ubiquiti</p> <p>Modelo</p> <p>5Ghz 16 dbi Mimo Punto</p>	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Características</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> </table>	Características
Características	Descripción	

Velocidad	150 Mbps
Distancia	15 Km
Tecnología	MIMO 2×2
Ganancia	16dBi
Polaridad	5GHz
Numero de puertos	1 puerto Ethernet con salida de POE
Memoria	32MB SDRAM
Tamaño	29.4 cm x 8 cm x 3cm
Fuentes de alimentación	110-240VAC 15VDC 0.8A US-style plug.

Tabla 30: Access Point Nanostation: ubnt

5.5 ANÁLISIS DE SEGURIDAD

5.5.1 SEGURIDAD DE LAS REDES INALÁMBRICAS

- **Seguridad Física de los AP's:** la seguridad física de los dispositivos AP's que se encuentran instalados dentro de las áreas de la Facultad no cuentan con mecanismos de seguridad óptimos, se verificó que los puntos de acceso se encuentran ubicados a la altura de 2,5 metros para evitar el acceso de cualquier persona, sin embargo esto no asegura la integridad del equipo. Por lo que, se sugiere implementar un cambio de ubicación de equipos o colocar soportes de seguridad encima de los AP's.
- **Seguridad de Dispositivos:** existen 12 puntos de red denominados UPSE son de acceso libre, por lo que no se necesita de ninguna contraseña para acceder a ellas, solo la red denominada Docentes requiere de contraseña, siendo los profesores de la Facultad los únicos que utilizan esta red.

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de redes configuradas por la UAI y que son utilizadas por la Facultad.

NÚMERO	NOMBRE DEL SSID	UBICACIÓN	USUARIOS	ESTADOS
1	UPSE	Ala 1	45	OPEN
2	UPSE	Ala 1	45	OPEN
3	UPSE	Ala 1	45	OPEN
4	UPSE	Ala 1	45	OPEN
5	UPSE	Ala 2	45	OPEN
6	UPSE	Ala 2	45	OPEN
7	UPSE	Ala 2	45	OPEN
8	UPSE	Ala 2	45	OPEN
9	UPSE	Ala 3	45	OPEN
10	UPSE	Ala 3	45	OPEN
11	UPSE	Oficina Facistol	45	OPEN
12	DOCENTES	Sala de docentes	45	WPA2
13	UPSE	Laboratorio	45	OPEN

Tabla 31: Estado de redes inalámbricas: Unidad Administrativa de Informática

De acuerdo al análisis de las redes inalámbricas es necesario que se cambie el nombre al punto de acceso (UPSE) con un nombre descriptivo como por ejemplo (LABORATORIOS) para que se reconozca que esa red es de uso de la sala de cómputo. También se debe asignar un cifrado de seguridad (WPA), de tal forma que se controle la conexión de usuarios dentro del perímetro del edificio de los laboratorios.

Es recomendable que la red de la sala de cómputo utilice credenciales de autenticación para acceder al dispositivo AP, así como también, establecer un modelo OSI (capa de transporte y capa de enlace de datos), dependiente por lo que las redes de los laboratorios reducirán la frecuencia de conexión de usuarios.

Para la red denominada DOCENTES, se recomienda que se mantenga el cifrado de seguridad (WPA2) y que se realice un cambio periódico de clave para este punto de acceso que se encuentra en la sala de docentes, ya que existen usuarios que no son docentes y que pueden conectarse a esta red porque tienen el cifrado de seguridad, lo cual congestiona la conexión y velocidad del servicio de internet.

A continuación, se describen las características de los protocolos de cifrado WPA y WPA2 que se utiliza en las redes inalámbricas de la Facultad.

Descripción	WPA	WPA2
Cifrados	RC4	AES
Longitud de claves	128 y 64 bits	128 bits
Duración de datos	48- bit IV	48-bit IV
Integridad de datos	Michael	CCM
Integridad de cabecera	Michael	CCM
Control de claves	EAP	EAP

Tabla 32: Cifrado de seguridad

5.6 MATRIZ DE RIESGOS TECNOLÓGICOS

Se ha considerado la necesidad de realizar un análisis y evaluación de los principales riesgos de seguridad de TI que podrían afectar el normal funcionamiento de la red inalámbrica:

- Identificación de riesgos.
- Definición de posibles medidas de control para mitigar, aceptar o transferir el riesgo.

Para realizar el análisis y valoración de los riesgos de seguridad identificados, se ha utilizado una matriz de riesgos.

MATRIZ DE RIESGOS DE LAS REDES WI-FI

ID	RIESGO IDENTIFICADOS	PROBABILIDAD	IMPACTO	CRITICIDAD	CONTROLES SUGERIDOS PARA MITIGAR RIESGOS	COSTOS DE APLICAR LOS CONTROLES \$ (ALTOS,MEDIOS,BAJOS)	TRATAMIENTO AL RIESGO
1	Incremento progresivo de conexiones que pueden saturar los canales de comunicación y saturar el servicio.	5	4	ALTA	Rediseño de red actual. Configuraciones de equipos.	ALTO	MITIGAR
2	Interrupción del servicio de internet por mantenimiento o daños de equipos.	3	5	MEDIO	Implementar un plan de continuidad del servicio.	MEDIO	ACEPTAR
3	Actualización del software de equipos de conexión.	2	2	BAJO	Incrementar un plan de seguridad para sistemas operativos y servidores públicos.	BAJO	ACEPTAR
4	Intento de explotación del servicio de DNS	4	5	ALTA	Aplicar controles para detección de intrusos (OS) reglas de firewall	MEDIO	MITIGAR
5	Fallas en los enlace de datos del servicio de internet.	3	4	ALTA	Implementar un plan que permita tener la conexión del servicio de internet de los dos proveedores para redes inalámbricas.	MEDIO	ACEPTAR

Tabla 33: Matriz de riesgo

Producto de esta evaluación, se concluyó que existen los siguientes riesgos:

- 3 riesgos de criticidad alta.
- 1 riesgos de criticidad medio
- 1 riesgo de criticidad baja

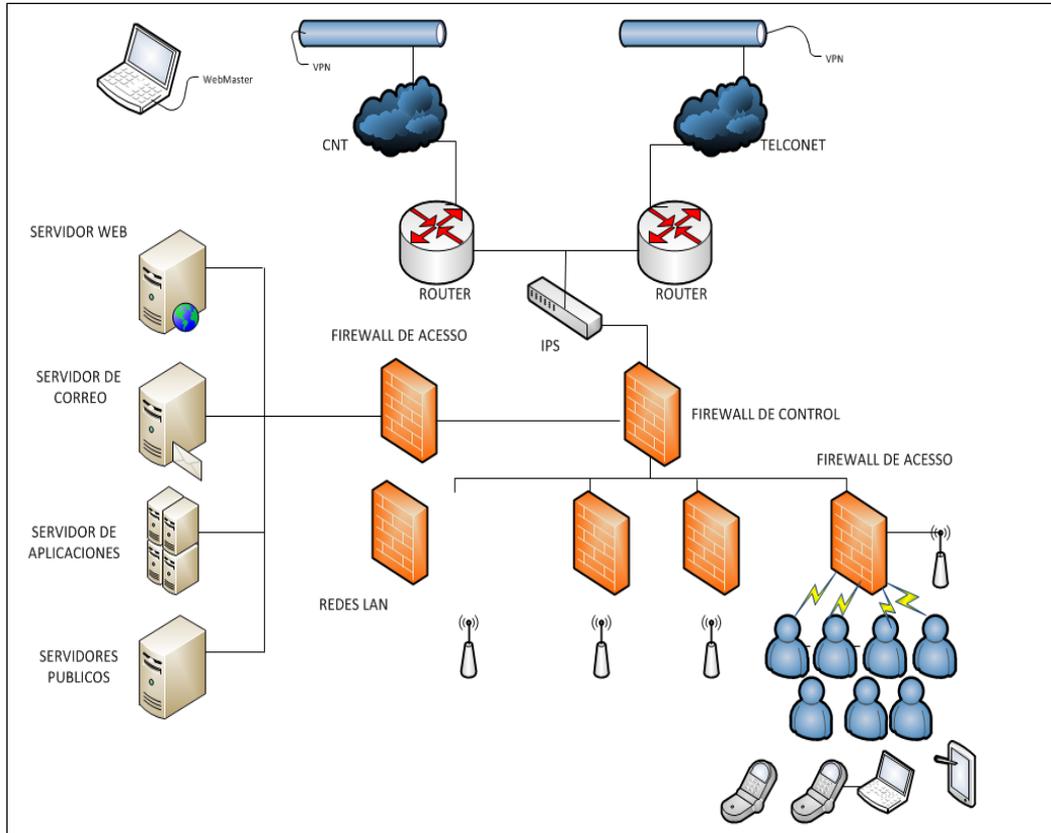
Además, se han determinado los posibles controles que permitirán mitigar los riesgos de seguridad.

- En caso de fallos, el IPS se debe habilitar en modo "bridge" para no afectar la operación de la Universidad.
- El firewall de la matriz debe tener mejores características que las actuales dado que habrá un mayor número de conexiones con una proyección de crecimiento futuro de 5 años.
- Se reutilizarán los equipos existentes para rediseñar la red de la Facultad, con el fin de mitigar el riesgo de conectividad, interferencia y colisiones en las redes inalámbricas.
- Incremento de un plan de seguridad de sistemas que controle el ataque de intrusos a los servidores.
- Implementar un plan que permita tener la conexión del servicio con los proveedores de internet para redes inalámbricas, para cubrir falencias en la redes de la Facultad.

5.7 DISEÑO DE LA RED PROPUESTA

A continuación, se presenta el siguiente esquema de red inalámbrica de la propuesta.

Figura 43: Diseño de red



A continuación se describen los detalles del diseño de red propuesto:

1. **Disponibilidad:** Al contar con elementos redundantes (enlaces de IPS, routers, firewall) en la red, minimiza el riesgo de que la Facultad detenga sus trabajos en caso de que alguno de los equipos en la red falle, ya que la señal de las antenas y AP'S llegue a las áreas y de cobertura a los equipos que se encuentren en la zona.

Rendimiento del servicio de internet:

La disponibilidad de servicio DNS: se refiere a la capacidad de servicios de nombre, el rendimiento se mide por la velocidad en una consulta DNS de un usuario del servicio de internet que puede ser desde el 99% de

disponibilidad, lo cual corresponde a un tiempo de inactividad anual máximo de 87,6 hora

- 2. Rendimiento:** Al contar con segmentos de red bien estructurados dará como resultado la reducción de los dominios de colisión, mejorando el desempeño de la red evitando problemas a los usuarios que hacen uso de ellas.
- 3. Escalabilidad:** El diseño de capas (acceso, distribución y núcleo) junto con el adecuado diseño de direccionamiento propuesto, permitirá que la red pueda crecer sin inconvenientes agregando nuevos equipos como dispositivos. Además, se ha considerado un porcentaje de crecimiento razonable en el plan de direccionamiento IP tomando como datos la proyección de los 5 años a futuro.
- 4. Mantenimiento:** todos los equipos que se encuentran en la Facultad deben tener un plan de mantenimiento con una periodicidad semestral, para que se realicen nuevas configuraciones y a la vez una revisión técnica para conocer el estado del equipo y su estabilidad.
- 5. Seguridad:** Aumentar el nivel de seguridad ya que se establecen políticas de acceso a través de listas de control de acceso (ACL's) en los dispositivos de la capa de distribución, así como en los firewalls y sistemas de protección de intrusos (IPS) especializados.

Cifrado de seguridad: Para la seguridad se deben asignar claves a los SSDI que están con nombre UPSE, otorgando un cifrado de WPA2, para las redes que deben mantener una seguridad como las de los docentes y las oficinas de la carrera.
- 6. Compatibilidad:** se regir a los estándares IEEE 802.11 de redes inalámbricas los cuales hacen que sean compatibles con todo tipo de dispositivos que se conecten a esta red.

7. Fiabilidad: El aumento de equipos de redes inalámbricas en la Facultad. permitirán el incremento de cobertura del servicio de internet y también el número de conexiones simultaneas de 480 a 945 enlaces de datos; estos ayudaran a disminuir los inconvenientes de conexión que se presente actualmente.

Para la seguridad de las redes inalámbricas es necesario cambiar el protocolo de red 802.11 con una combinación de b/n que permiten hasta 600 Mbps en las bandas libres no licenciadas a 2.4 GHz y 5 GHz.

En una mayor rapidez y facilidad de conexión para dispositivos móviles y Smartphone y/o tablets se utilice el protocolo 802.11a/c, ofreciendo una mayor velocidad en redes inalámbricas. Permitiendo alcanzar una velocidad de datos en redes WLAN superiores de 1Gbps por lo que supera las conexiones cableadas.

5.8 Ubicación de los dispositivos de red

En la siguiente figura se puede visualizar las ubicaciones de los equipos de comunicaciones que se encuentran en la infraestructura de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones.

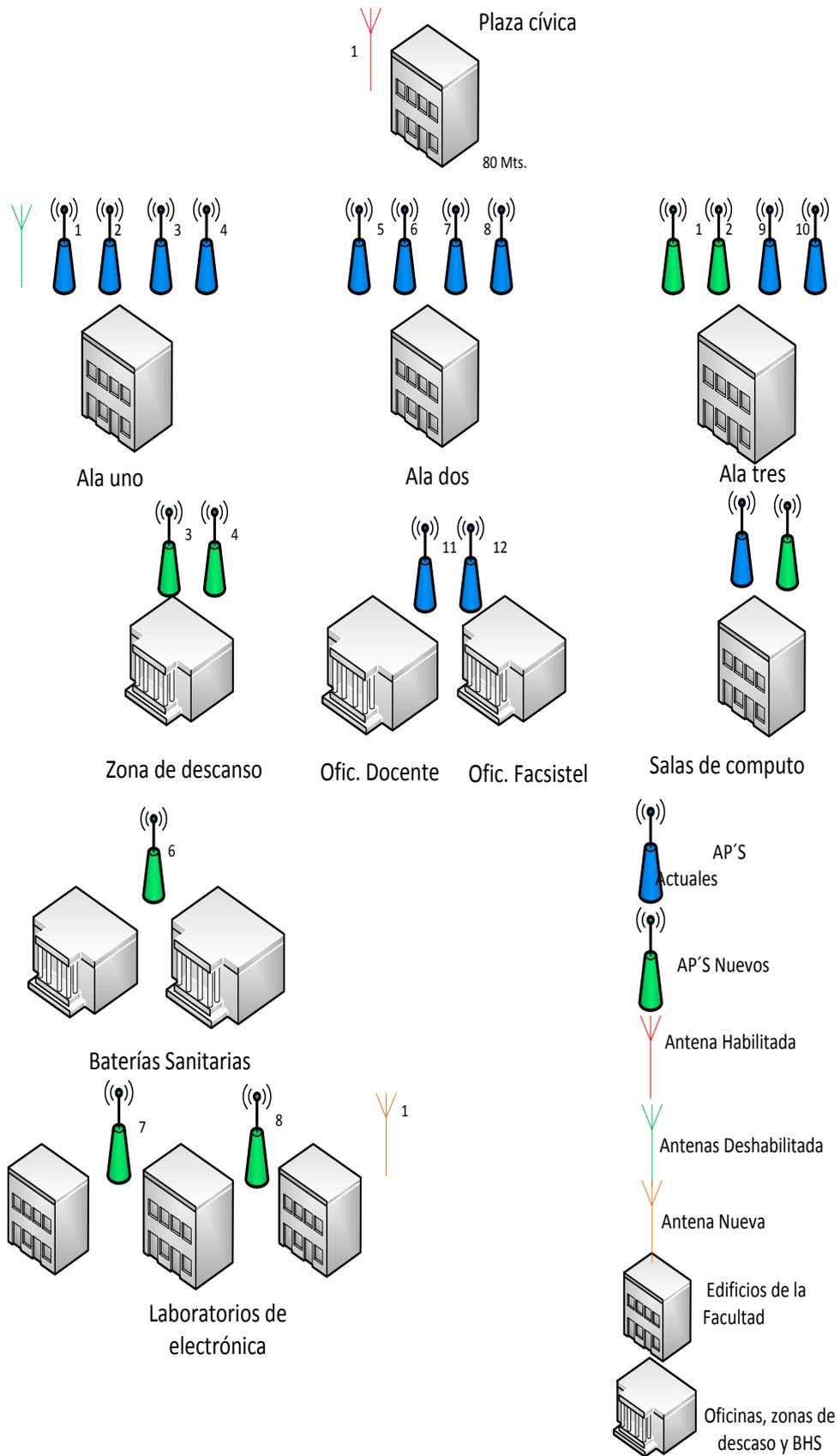


Figura 44: Ubicación de los APS de la propuesta

A continuación se presentan las distancias (metros) entre las cuales se encuentran ubicados los equipos de comunicación en la Facultad:

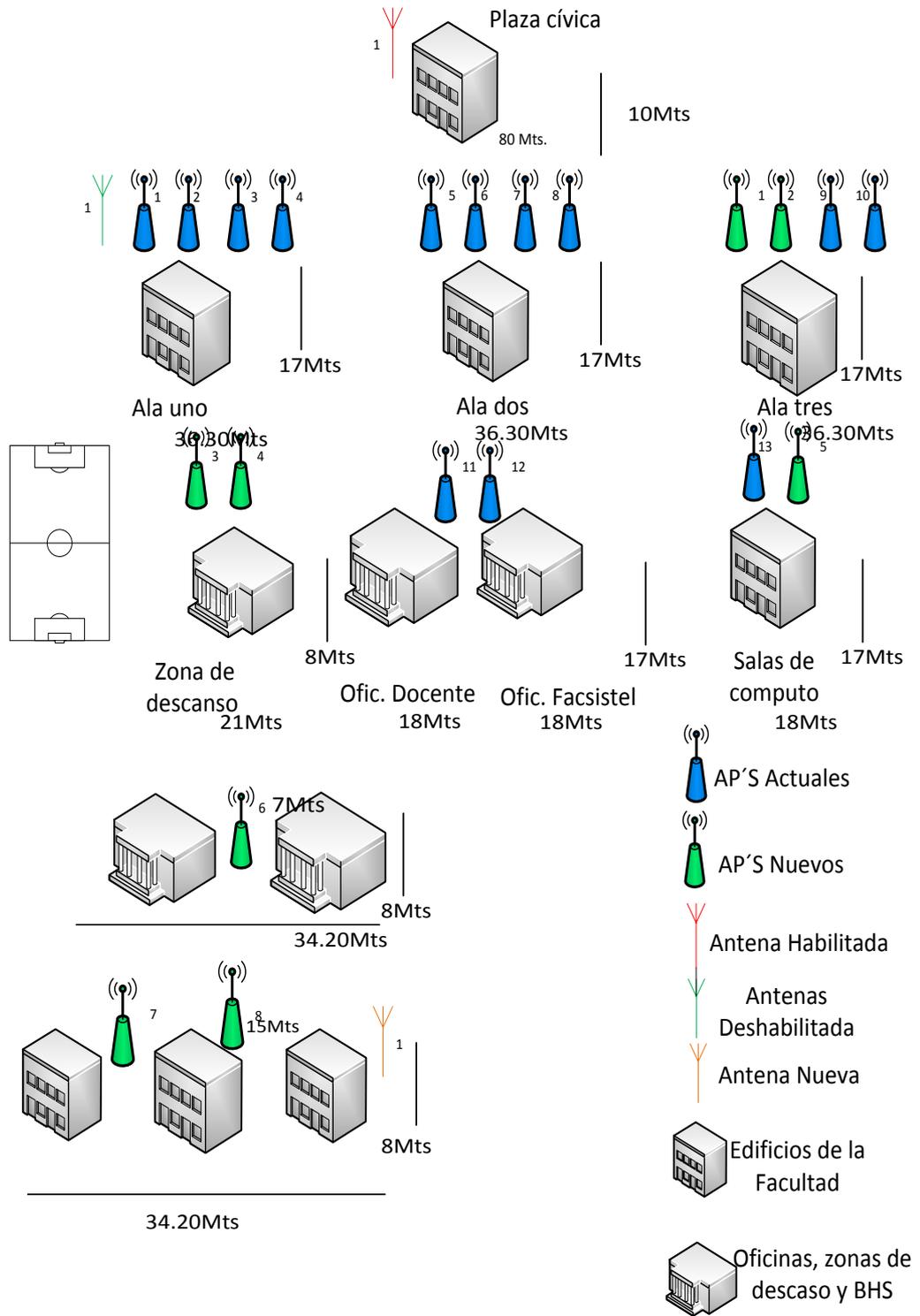


Figura 45: Distancia de los edificios

En la figura 45, se muestra que la antena 2 ubicada en el ala número 1 se encuentra deshabilitada. Es necesario, que esta antena sea reactivada para que los AP's que se encuentran ubicados en el mismo edificio puedan tener mayor rendimiento, y mejorar la conectividad del servicio de internet.

Los AP's que se encuentran en la ala 2 están habilitados. Por ser una de las zonas de mayor concurrencia de estudiantes se indica que no se realice ningún cambio de acuerdo a la situación que se presenta actualmente.

En el ala número 3 se encuentran 2 AP's habilitados, los cuales están ubicados en la planta alta. Estos dispositivos proporcionan conectividad a los usuarios que se encuentran ubicados en los cursos de la zona inferior. Las características de estos equipos permiten una conexión de 45 usuarios, el mismo que puede transmitir señales a una distancia de 183 metros (400 Pies), por la condición del equipo hace que su rendimiento de conectividad sea lento. Es necesario que se agreguen dos dispositivos AP's, para que se puedan distribuir los usuarios conectados y con ello mejorar la cobertura que tendrá el ala 3.

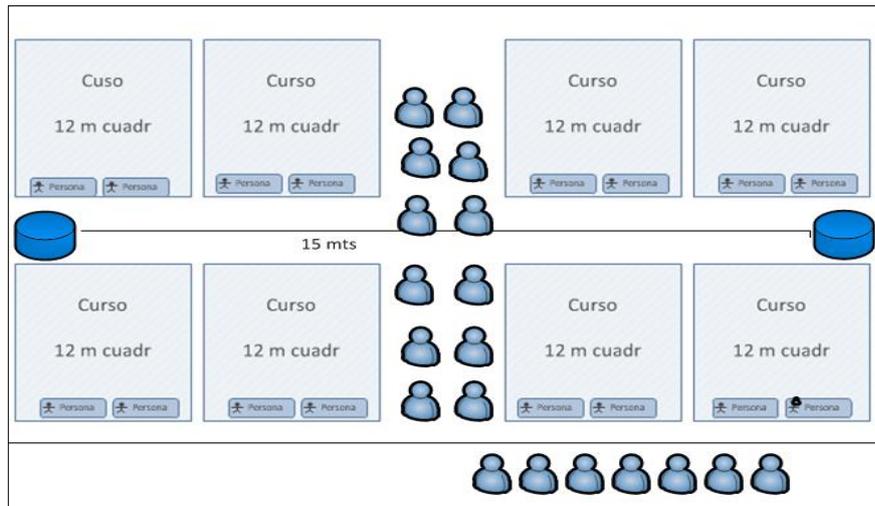


Figura 46: Ubicación de los equipos ala 3

La zona de descanso no cuenta con AP'S disponibles, por lo que su cobertura es limitada. La poca intensidad de conexión que tiene llega desde el ala número uno, proporcionada por el AP'S, se debe implementar 2 AP'S en la zona de descanso para que la cobertura del internet se pueda extender hasta la zona de las gradas de la cancha de Futbol de la Facultad.



Figura 47: Ubicación de los APS en la zona de descanso

En el edificio de los laboratorios donde se encuentran tres salas de computo, se encuentra un AP's ubicado en la sala 3, al cual se conectan todos los dispositivos inalámbricos que requieran del servicio de internet, que por lo general son usuarios

de la otras salas de computo. Por el número de usuarios que se encuentran en los laboratorios es necesario incrementar un AP'S en la zona de los pasillos para que los usuarios de las otras salas de cómputo y alrededores del edificio se puedan conectar sin ningún inconveniente.

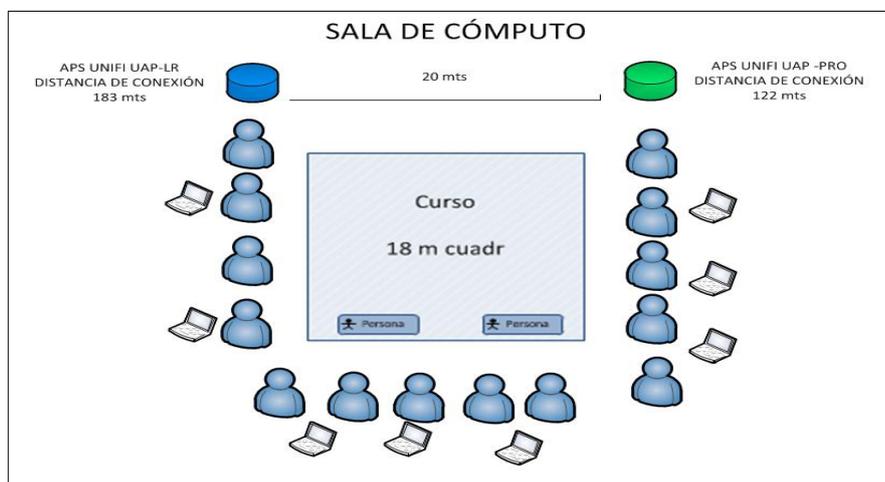


Figura 48: Ubicación de los APS en la sala de cómputo

En las baterías sanitarias (BSH) no se cuenta con cobertura del servicio de internet, tomando en consideración que es una de la zona cercana a la cancha de Futbol de la Facultad, por lo que se debe incrementar un AP'S para dar cobertura para el servicio de internet en la zona.

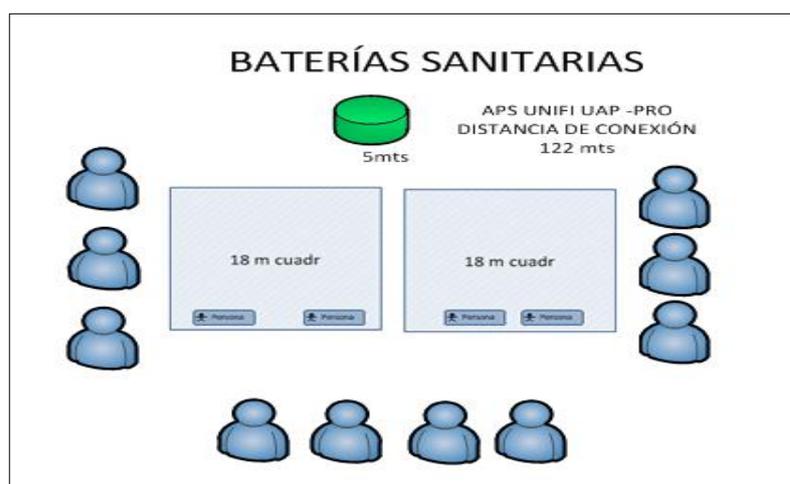


Figura 49: Ubicación de APS en las baterías sanitarias

Los laboratorios de electrónica no cuentan con un servicio de internet inalámbrico, hay una antena para conexión a internet pero se encuentra deshabilitada. De acuerdo a la necesidad y al uso que los estudiantes le dan a los laboratorios se debe activar la antena e incrementar 2 AP'S para dar cobertura del servicio de internet.

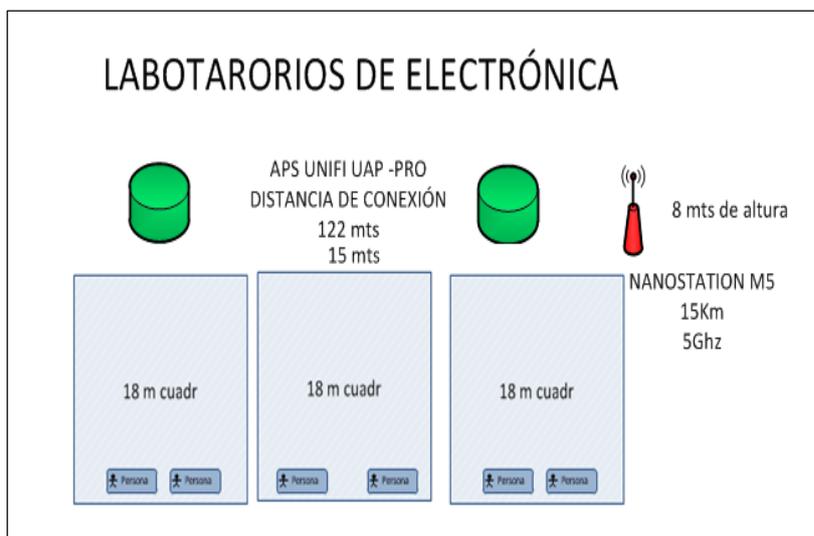


Figura 50: Ubicación de los APS y la antena

5.9 DIRECCIONAMIENTO DE RED

5.9.1 Exponer direccionamiento DHCP

El servicio DHCP está activo en un servidor donde se centraliza la gestión de las direcciones IP de la red. Evitando así que los usuarios tengan conflictos al autenticarse en la red.

El servicio de internet en la universidad es transmitido por medio de redes cableadas y redes inalámbricas. La red cableada cuenta con un direccionamiento IP fijo que son asignadas de acuerdo a las facultades y ubicación. La red inalámbrica es transmitida por un direccionamiento DHCP de rango tres las cuales son asignadas de acuerdo a la ubicación de los equipos y la cantidad de usuarios conectados a la red de la Facultad.

Para poder realizar el plan de direccionamiento IP, se ha considerado el detalle de distribución de los equipos en la Facultad. Debido a la cantidad de equipos que requieren direcciones IP para formar la red de datos, se utilizará la red de clase B:

A continuación se describe la tabla de direccionamientos.

Id	Nombre	Cantidad hosts	Dirección de red	Máscara de subred	Primera dirección IP	Última dirección IP	Dirección Broadcast
1	Docentes	48 - 2 = 46	192.168.1.0	255.255.255.0	192.168.1.1	192.168.1.40	192.168.1.41
2	Administración	10 - 2 = 8	192.168.1.42	255.255.255.0	192.168.1.43	192.168.1.52	192.168.1.53
3	Laboratorios	112 - 2 = 110	192.168.1.54	255.255.255.0	192.168.1.52	192.168.1.161	192.168.1.162
4	AP's	500 - 2 = 498	192.168.1.163	255.255.255.0	192.168.1.164	192.168.1.663	192.168.1.664

Tabla 34: Direccionamiento de IP

5.10 ANÁLISIS ECONÓMICO

En la siguiente tabla se muestran los costos de los equipos que se implementarán en la propuesta.

COSTOS DE EQUIPOS			
Cantidad	Descripción	Precio Unit.	Total
8	3 Access Point Unifi RL Pro	\$669,00	\$2007,00
	5 Access Point UniFi AP Pro	\$229,00	\$1145,00
1	Router Wireless N Cisco Smb Rv120w Wi-Fi Firewall Vpn Vlan	\$312,00	\$312,00
1	Ap Unifi Ubiquiti Ap Long Range Wifi 2.4 Ap Unifi Ubiquiti Ap Long Range Wifi 2.4 Ghz 300 Mbps – 122 M	\$148,00	\$148,00
1	Nanostation M5 Ubiquiti 5Ghz 16 dbi Mimo Punto	\$153,00	\$153,00
Total			\$ 3749,00

Tabla 35: Costo de equipos

En la siguiente tabla se describen los costos de operación del proyecto:

COSTOS DE OPERACIÓN				
Descripción	Equipos Unitario /Proveedores	Cantidad	Precio	Valor
Mano de obra (configuración de equipos y pruebas de conectividad y funcionamiento)	1	1	\$ 500,00	\$ 500 ,00
Materiales de instalación (cable par trenzado, conectores RJ5, cable para energía, canaletas dobles de red y energía)	1	1	\$ 500,00	\$ 500,00
Mantenimiento	1	1	\$ 830,00	\$ 830,00
Aumento de ancho de banda	IPS CNT	20 Mbps	\$1.000,00	\$ 1.000,00
Total				\$ 2.830,00

Tabla 36: Costo de operación

La siguiente información que se presenta, se realizó con datos estimados dados por la dirección de la carrera y el departamento financiero de la Universidad para realizar el análisis económico. El análisis económico se lo realizó considerando que el presente proyecto es de servicios, por lo que el mismo generará beneficios no económicos.

5.10.1 Datos de financieros

➤ Presupuesto anual

En la tabla 85, se detalla el presupuesto anual asignado para la Universidad, el mismo que es establecido por la cantidad de estudiantes y la categoría que se encuentra la institución. También, se describe el valor anual que recibe la Facultad para actividades académicas y mantenimiento de infraestructura física.

COSTOS POR UNIVERSIDAD		COSTOS POR FACULTAD	
DESCRIPCIÓN	VALORES	DESCRIPCIÓN	VALORES
Presupuesto anual	14'000.000,00	Presupuesto anual	30.600,00

Tabla 37: Presupuesto anual: Dirección administrativa

➤ Presupuesto de gastos

A continuación se detallan los gastos que tiene la Universidad y la Facultad:

COSTOS POR UNIVERSIDAD		COSTOS POR FACULTAD	
DESCRIPCIÓN	VALORES	DESCRIPCIÓN	VALORES
Servicio de internet con el aumento de ancho de banda	\$ 3.600,00	Servicio de internet con el aumento de ancho de banda	\$ 1.200,00
Mantenimiento	\$ 20.000,00	Mantenimiento	\$ 3.060,00
Consumo de energía eléctrica	\$ 40.000,00	Consumo de energía eléctrica	\$ 497,20
Total de gastos	\$ 63.600,00	Total de gastos	\$ 43097,20

Tabla 38: Presupuestos de gastos: Dirección de la Facultad

5.10.2 Tasa de interés y descuento

La Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES) en su código orgánico de planificación y finanzas públicas determina que los proyectos de servicios tendrán un descuento del 12% anual, no retornable. (SENPLADES, 2012)

La tasa de inflación es del 3% por proyectos de servicios asignados.

Para el presente proyecto, se estimó un 2% de incremento anual del presupuesto general asignado a la universidad, lo cual está reflejado en el flujo de proyección a 5 años.

5.10.3 Valor actual neto (VAN)

El VAN, es la sumatoria de los beneficios y costos actualizados de una tasa de interés fija proyectada en un tiempo de flujo de 5 años. A continuación se describen

los porcentajes que se aplicarán en el proyecto para obtener los costos e ingresos estimados:

Descripción	Valores en porcentajes
Inflación	0,03%
Descuento	0,12%
Interés	0,02%

Tabla 39: Tasas aplicadas al proyecto

En la siguiente tabla se detallan los valores del incremento de flujo al costo inicial del proyecto:

FLUJOS ANUAL						
0	1	2	3	4	5	
-6611,00	-6809,33	-7013,61	-7224,02	-7440,74	-7663,96	-25.890,34
	3060	3151,8	3246,354	3343,74462	3444,056959	-14.255,65
6611,00	-3749	-3862	-3978	-4097	-4220	-7.644,65

Tabla 40: Flujo anual

Para realizar el VAN se utiliza la siguiente formula:

$$VAN = VAB - VAP$$

$$VAN = (-6611) - (-14.255,65)$$

$$VAN = -7644,65$$

➤ **Criterios de aceptación o rechazo del van**

Si el VAN es 0 ó es positivo, el proyecto es aceptable.

Si el Van es negativo, el proyecto debe rechazarse.

➤ **Análisis del van**

El valor del Van es de \$ -7644,65, por lo que el proyecto debería ser rechazado, pero considerando que este es un proyecto de servicio que generara beneficios para la comunidad universitaria en un plazo proyectado para 5 años, se lo debe aceptar pues su inflación será aproximadamente del 0,03% anual.

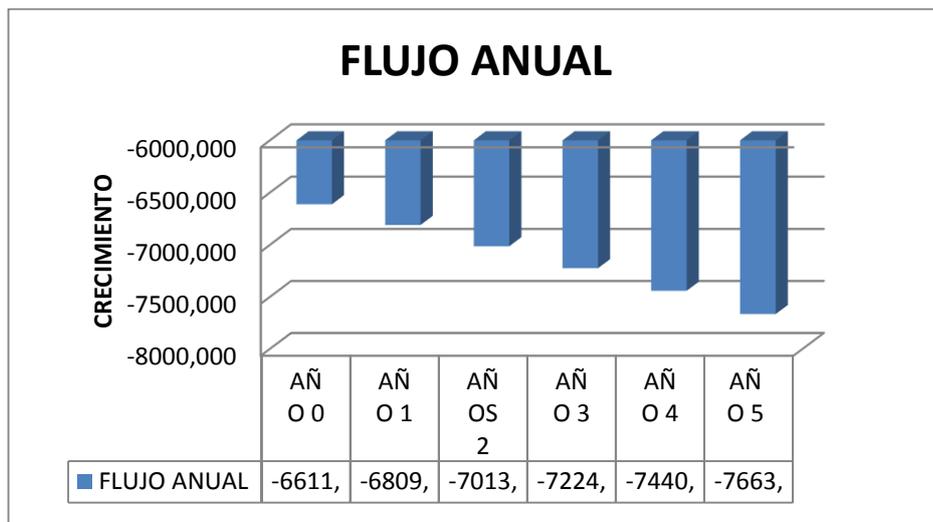


Figura 51: Flujo anual

5.10.4 Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa de interés de retorno es encontrar un interés que permita comparar el valor neto del costo de ingreso con un valor a futuro generando el mismo recurso económico.

Tomando en cuenta que la TIR, muestra valores positivos y aceptables, siempre y cuando los proyectos sean rentables y que establezcan un ingreso que genere un interés de proyección a futuro, por eso se considera que se debe calcular la TIR a proyectos de rentabilidad y no a proyectos de servicio que no generaran un ingreso económico si no, de beneficios.

$$TIR = (i_1 + S[(i_2 - i_1)(VAN1)] / [ABS(VAN2 - VAN1)])$$

FLUJOS ANUAL						
0	1	2	3	4	5	
-6611	-6809,33	-7013,61	-7224,02	-7440,74	-7663,96	-25.890,34
	3060	3151,8	3246,354	3343,74462	3444,056959	-14.255,65
6611,00	-3749	-3862	-3978	-4097	-4220	-7.644,65
						58%

Tabla 41: Flujo anual y TIR

➤ Aceptación de la TIR

Si la TIR es mayor al valor de la tasa de descuento será aceptado.

Si la TIR es menos al valor de la tasa de descuento será rechazado

➤ **Análisis de la TIR**

El resultado de la TIR del proyecto es de 58% con una tasa de descuento del 12%, entonces la aceptación del proyecto será favorable para la Facultad.

5.10.5 Costo y beneficio

Para realizar el análisis basado en el costo y beneficio, es necesario calcular la razón del costo del proyecto y el valor de ingreso a futuro.

El costo y beneficio es una evaluación de proyecto donde se determina si es conveniente la aceptación de un proyecto de inversión.

Para realizar el costo y beneficio se usa la siguiente formula:

$$BC = VAP/VNA$$

$$BC = (-25890,34/-14255,65)$$

$$BC = 3,39$$

➤ **Criterios de aceptación o rechazo del BC**

Si el BC es 0 ó es positivo, el proyecto es aceptable.

Si el BC es negativo, el proyecto debe rechazarse.

➤ **Análisis del costo y el beneficio**

Costo

El costo del proyecto de servicio de inversión, obtendrá un ingreso de \$3,39. Donde por cada \$3,00 dólares de inversión tendrá un retorno del \$0.39 el cual se generará en una proyección de 5 años a futuro.

Beneficio

- Incremento de cobertura del servicio de internet a través de las redes inalámbricas en FACSISTEL.

- Aumentó del rendimiento de los sistemas y plataformas del servicio en línea que ofrece la Facultad.
- Optimización de la gestión académica y administrativa de la Facultad.
- Optimización de tiempo en las actividades académicas para la comunidad universitaria.
- Incremento de calificación en los indicadores de uso de las tecnologías de información y comunicación, para el proceso de acreditación del CEAACES.
- Incremento de categoría por el CEAACES para la Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Aumento de recursos económicos de valor anual para la Universidad y la Facultad.

5.11 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

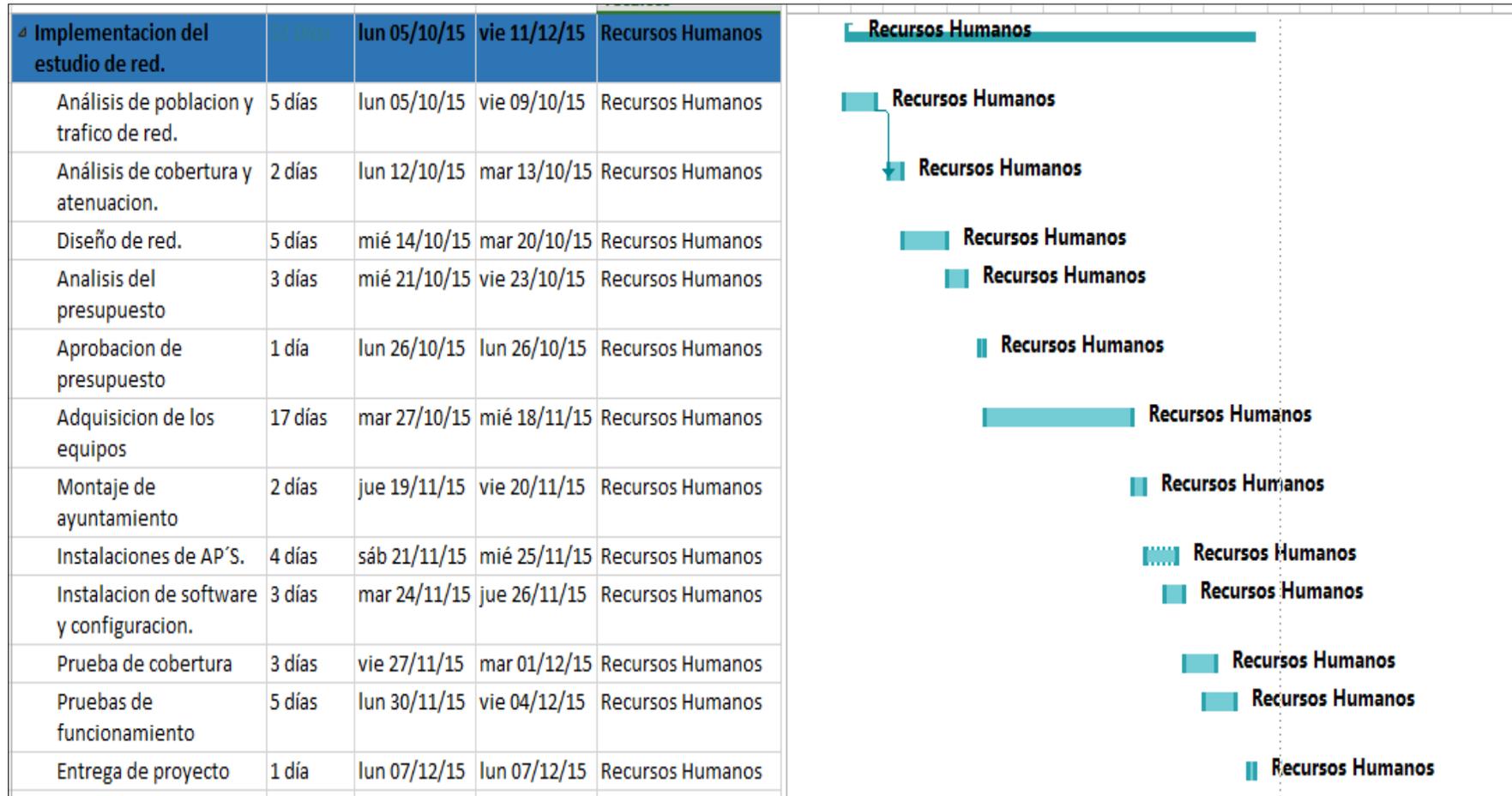


Figura 52: Cronograma de actividad

CONCLUSIONES

- Los usuarios del servicio de internet de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, indicaron que las redes inalámbricas presentan problemas de cobertura, intermitencia, colisión, transferencia y conflictos de asignación de direcciones IP, lo cual afecta a la calidad del servicio de internet.
- La cantidad de mega bits por segundo (Mbps) asignados para la transmisión de datos por medio de las redes inalámbricas es muy limitado con relación a la cantidad de dispositivos Access point, que se encuentran distribuidos en el campus de la Universidad.
- Las configuraciones de seguridad de los equipos de comunicación que tiene actualmente la Unidad Administrativa Informática presentan vulnerabilidades y amenazas que generan un alto riesgo para la continuidad del servicio de internet.
- A través del análisis financiero se puede observar la viabilidad del proyecto, tomando en cuenta que es un proyecto de servicio lo cual no generara un ingreso económico para la entidad, si no beneficios que serán reflejados en el proceso de una proyección de flujo 5 años a futuro.
- La propuesta planteada permite mejorar el servicio de internet, mediante el diseño de una red convergente, segura, de alta disponibilidad y alta cobertura, maximizando el rendimiento del tráfico de datos en la misma.

RECOMENDACIONES

- La contratación del ancho de banda del servicio de internet con el ISP debe incrementarse en un 20%, por cuanto se implementaran nuevos dispositivos Access point para mejorar la cobertura y soportar el incremento de usuarios.
- Crear políticas de seguridad de acceso de tal forma que la señal esté segmentada por facultades, para evitar colisiones en el canal debido al incremento de usuarios no autorizados.
- Deshabilitar los servicios que no utiliza la institución en los servidores y equipos activos de red para evitar posibles ataques por medio de puertos que se encuentren disponibles para el acceso.
- La unidad administrativa tecnológica debe tener un plan de contingencias, que permita en un tiempo determinado aplicar estrategias técnicas y operativas que ayuden a controlar una situación de emergencia y a minimizar los impactos negativos.
- Para mejorar la conectividad de las redes inalámbricas se recomienda utilizar el protocolo 802.11 n, el mismo que se utiliza para Wi-fi que permite una conexión de distancia de 600mts con una velocidad de 16Gbps.
- Es importante que la institución realice un estudio complementario en todo el campus Universitario para determinar el nivel de cobertura del servicio de internet y el rendimiento de sus tecnologías.

BIBLIOGRAFÍA

1. 34t. (2010). 34telecom. Obtenido de <http://www.34t.com/box-StartSFNM.asp?emp=2&MF=0&Modus=0&V=2>
2. A. BLANCO SOLSONA, J. H. (2006). Redes de área local: administración de sistemas informáticos. En J. M. Antonio Blanco Solsona, Redes de área local: administración de sistemas informáticos (pág. 13). Madrid: Paraninfo. Recuperado el 25 de 06 de 2015, de <http://redesdedatos-cesarito1023.blogspot.com/p/clasificacion-de-las-redes.html>
3. CALATAYUD, M. (12 de 02 de 2012). informaticaredes123. Recuperado el 25 de 06 de 2015, de <http://informaticaredes123.blogspot.com/2012/02/red-publica-y-red-privada.html>
4. CAYRO.WEBCINDARIO. (s.f.). Cayro. Recuperado el 25 de 06 de 2015, de <http://cayro.webcindario.com/wifi/Antenas.htm>
5. CCM. (2014). CCM. Recuperado el 25 de 06 de 2015, de es.ccm.net/contents/818-redes-inalambricas
6. CISCO. (2008). Recuperado el 30 de septiembre del 2015 <http://www.cisco.com//equiposrouters>
7. CREADESS. (19 de Septiembre de 2012). Tipos de investigación. Recuperado el 16 de Julio de 2015, de <http://www.creadess.org/index.php/informate/de-interes/temas-de-interes/17300-conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoria-y-explicativa>
8. DALEN, D. B. (12 de Septiembre de 2006). Investigación Descriptiva. Recuperado el 16 de Julio de 2015, de <http://noemagico.blogia.com/2006/091301-la-investigacion-descriptiva.php>
9. DANIEL, T. P (2009)El Proyecto de Investigación.Introducción a la Metodología Científica. (s.f.).
10. FERRANDO, M. (s.f). upv. Recuperado el 25 de 06 de 2015, de http://www.upv.es/antenas/Documentos_PDF/Notas_clase/Tema_1.PDF
11. FIDIAS, G. A. (2006). El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica.
12. GARCIA, P. (2006). Introduccion a la investigación Bioantropologica en actividad fisica, deporte y salud.

13. GEANINNA, A. (2015). espol.edu.ec. Recuperado el 02 de 09 de 2015, de [https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/5613/1/Seguridad %20en%20Redes%20Inal%C3%A1mbricas.doc](https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/5613/1/Seguridad%20en%20Redes%20Inal%C3%A1mbricas.doc).
14. GOCONQR. (s.f). goconqr. Obtenido de https://www.goconqr.com/en/p/3420110-transmisi-n-de-datos-mind_maps
15. GÓMEZ, J. A. (2010). Servicios en red. En J. A. GÓMEZ. Editex.
16. GONZALO, N. (s.f). gonzalonazareno. Obtenido de <http://www.gonzalonazareno.org/praredes/p02i/p02i.html>
17. HIDOUBRO JOSE, J. J. (2008). Administracion de sistemas informaticos. España.
18. HUIDROBO, J. M. (2013). Revista digital de ACTA. acta. Recuperado el 25 de 06 de 2015, de http://www.acta.es/medios/articulos/ciencias_y_tecnologia/020001.pdf
19. J., G. A. (2015). profesores.elo.utfsm.cl. Recuperado el 10 de 08 de 2015, de <http://profesores.elo.utfsm.cl/~agv/elo322/1s13/project/reports/SEGURIDAD.pdf>
20. LAZARILLO. (s.f). lazarillo. Obtenido de <https://lazarillo.usal.es/nportal/components/wifi/usalFuncionamiento.jsp>
21. LEHEMBER, G. (2006). www.hsc.fr. Recuperado el 07 de 09 de 2015, de http://www.hsc.fr/ressources/articles/hakin9_wifi/hakin9_wifi_ES.pdf
22. LELAND BLANK- ANTHONY TARQUI; Ingeniería económica sexta edición
23. PANDA, S. (2015). ocw.upm.es. Recuperado el 15 de 08 de 2015, de http://ocw.upm.es/teoria-de-la-senal-y-comunicaciones-1/comunicaciones-moviles-digitales/contenidos/Documentos/WP_wifi_PSE.pdf
24. RADIOCOMUNICACIONES. (s.f). radiocomunicaciones. Obtenido de <http://www.radiocomunicaciones.net/antenas-omnidireccionales.html>
25. SALAMANCA, U. D. (27 de 06 de 2015). lazarillo.usal.es. Obtenido de <https://lazarillo.usal.es/nportal/components/wifi/usalFuncionamiento.jsp>
26. (2011). SEGURIDAD INFORMATICA. En A. G.-C. HURTADO, SEGURIDAD INFORMATICA (págs. 146 - 148). España: Paraninfo. Recuperado el 25 de 06 de 2015, de

http://www.cpraviles.com/materiales/pcpi/PCPI/indexf50d.html?page_id=1014

27. TANENBAUM, A. S. (2003). Redes de computadoras. En A. S. Tanenbaum, Redes de computadoras (págs. 20 - 23). México: Pearson Educación.
28. VALLEJOS, O. (22 de 04 de 2015). ing.unne.edu.ar. Obtenido de <http://ing.unne.edu.ar/pub/internet.pdf>
29. VIÑAMAGUA, G. (15 de julio de 2012). [genessivr](http://genessivr.com). Recuperado el 29 de 09 de 2015, de <http://genessivr.blogspot.com/2015/07/que-es-la-internet-origen-y-evolucion.html>
30. ZAMORA, A. A. (03 de oct de 2012). Tecnologías y redes de transmisión de datos. Recuperado el 25 de 06 de 2015, de [Zamoraruiz85.blogspot](http://zamoraruiz85.blogspot.com): <http://zamoraruiz85.blogspot.com/2012/10/3.html>

ANEXO

Anexo 1

Cuestionario de encuestas



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
CARRERA DE INFORMÁTICA**



“PROPUESTA PARA INCREMENTAR LA COBERTURA DE INTERNET EN LAS REDES INALÁMBRICAS A TRAVÉS DE LAS WIFI EN LA FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA, DE LA LIBERTAD”

OBJETIVO DE LA ENCUESTA

Esta encuesta permitirá recopilar información sobre el funcionamiento de las redes inalámbricas y el servicio de internet en la Facultad de Sistema y Telecomunicaciones.

1.- Condición del informante:

- Docente
- Administrativo
- Estudiante

2.- Que dispositivos con conexión WIFI utiliza en la Universidad.

- Computadora portátil
- Dispositivo Móvil
- No utiliza

3.- Con qué frecuencia utiliza las redes inalámbricas de la Facultad.

- Siempre
- Casi siempre
- Ocasionalmente
- Nunca

4.- ¿Para qué se conecta fundamentalmente al servicio de internet que se provee a través de las redes inalámbricas de la Facultad? (Puede escoger 3 opciones)

- Trabajos administrativos Subir y descargar archivos
- Buscar información
- Educación virtual
- Redes sociales (Foros, blogs) Participar en debates
- Correo electrónico o mensajería instantánea (chats, videoconferencias)
- Otros. Indique.....

5.- Que tipos de inconvenientes ha tenido durante el uso de las redes inalámbricas de la Facultad.

- Colisiones
- Interferencias
-

Intermitencia

Conflicto de dirección IP.

6.- Como califica la intensidad de la señal de las redes inalámbricas de la Facultad.

Alta

Media

Baja

Sin señal

7.-Califique la velocidad del internet de las redes inalámbricas de la Facultad.

Rápido

Muy rápido

Lento

Muy lento

8.- Cree usted que es necesario plantear una solución que mejore el funcionamiento de los equipos de la red inalámbrica de la Facultad.

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

9.- Con qué frecuencia ha sufrido alguna interrupción durante el uso del servicio de internet en la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones.

Siempre

Algunas veces

Casi nunca

Nunca

Anexo 2
Oficio de notificación

Anexo 3

Entrevista



UNIVERSIDAD ESTATAL

PENÍNSULA DE SANTA

ELENA

FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES

CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMA

CUESTIONARIO DIRIGIDO AL DEPARTAMENTO DE UNIDAD DE ADMINISTRACION INFORMATICA (UAI)

1. **¿Cuántos proveedores de servicio de internet tiene la Universidad?**

CNT Y TELCONET

2. **¿Cuál es el ancho de banda que tienen contratado con los proveedores?**

CNT 70 Mbps y Telconet 30 Mbps

3. **¿Cuál es el ancho de banda que está asignado para redes inalámbricas?**

40 Mbps

4. **¿Cuál es el medio de transmisión del servicio de internet es?**

Fibra Óptica o cobre.

5. **¿Cuántas redes inalámbricas hay en el campus universitario?**

Existe un solo SSID nombrado UPSE

6. **¿Cuántas subredes existen en el campus universitario?**

6 sub redes.

7. **¿Cuál es la clase (a, b, c) de red que se utilizan en las redes inalámbricas?**

Clase B

8. **¿Cuántas antenas sectoriales existen en todo el campus universitario?**

Hay dos clases de servicios:

- Existe un backbone de frecuencia de 5 Ghz con una sectorial que cubre todo el campus, el cual brinda servicio a las áreas donde no se llega con fibra óptica o cable
- Existe una sectorial con frecuencia de 2.4 Ghz en la red UPSE, ubicada en la plaza cívica.
- De ahí todos los equipos son AP's

9. **¿Cuáles son las velocidades de las antenas sectoriales?**

La velocidad la da el equipo que administra la antena sectorial 400 Mbps en 2.4 Ghz; en 5 Ghz son 150 Mbps.

10. ¿Dónde se encuentran ubicadas las antenas sectoriales?

La de 5 Ghz en la torre de comunicaciones frente al Museo, la de 2.4 Ghz en la Plaza Cívica, pared del Auditorio

11. ¿Cuántos puntos de acceso hay en funcionamiento en toda universidad?

75, son puntos de accesos

12. ¿Qué marcas y modelos tienen las antenas sectoriales?

Marca Ubiquiti, modelo Antena 5Ghz 120 grados; Antena 2.4 Ghz 120 grados

13. ¿Qué protocolos de comunicación tienen las redes inalámbricas?

No tienen protocolos de comunicación.

14. ¿Cuál es la frecuencia que utiliza de las redes inalámbricas?

FRECUENCIAS ENTRE 20 Y 40 Mhz

En la red UPSE, frecuencias 1-6-11

15. ¿Cuál es la tasa de transferencia diaria de conexión?

Dependiendo de las horas, sube a 23 Gb de tráfico

16. ¿Cuál es el tipo de ancho de banda por canal a utilizar?

CH01, CH6, CH11 (20Mhz)

17. ¿Cuáles es la tasa de cobertura diaria que es utilizada en el campus universitario?

Varía entre 23 Gb a 40 Gb/s,

18. ¿Existe algún problema de intermitencia?

Los equipos de control proxy necesitan ser cambiados por un hardware más robusto, que acepte el throughput generado por los usuarios de la red.

19. ¿Cuál es el número de redes inalámbricas que están protegidas por un control de seguridad?

Todas

20. ¿Cuál es el tipo de cifrado que utilizan las redes inalámbricas?

La red 2.4 Ghz no tiene claves asignadas, es libre

21. ¿Cuántos equipos inalámbricos existen en cada facultad?

Actualmente cada edificio cuenta con 4 antenas inalámbricas, 2 en planta alta y 2 en planta baja de todas las facultades, no se tiene el distributivo actual de cómo están divididas las aulas en los edificios, se adjunta el mapa

22. ¿Por cada edificio cuantos router existen y cuál es su distancia de ubicación entre ellos?

4 puntos de accesos, distancia máxima 15 o 20 metros

23. ¿Cuál es la intensidad del internet en los edificios del campus universitario?

Dependiendo de la conexión y ubicación de los usuarios, mejor rendimiento 65 Dbm, menor rendimiento 86 Dbm

24. ¿Existen algún tipo de inconveniente para la conexión en las redes inalámbricas?

Actualmente varían los problemas, muchas veces por energía eléctrica.

25. ¿Cuáles son los inconvenientes que existen en las redes inalámbricas?

Usuarios con virus que saturan los equipos, se controla con el rendimiento de los equipos en el sistema central.

26. ¿Por cada equipo inalámbrico que existe en los edificios de la universidad, cuantos se pueden conectar sin inconvenientes?

50 usuarios por cada equipo

27. ¿Cada que tiempo realizan actualizaciones de firmware a los equipos de comunicaciones?

Dependiendo de las actualizaciones que salgan por parte del proveedor de las antenas.

28. ¿Existe un diagrama de la red inalámbrica de la universidad?

Si.

PERSONA ENTREVISTADA:

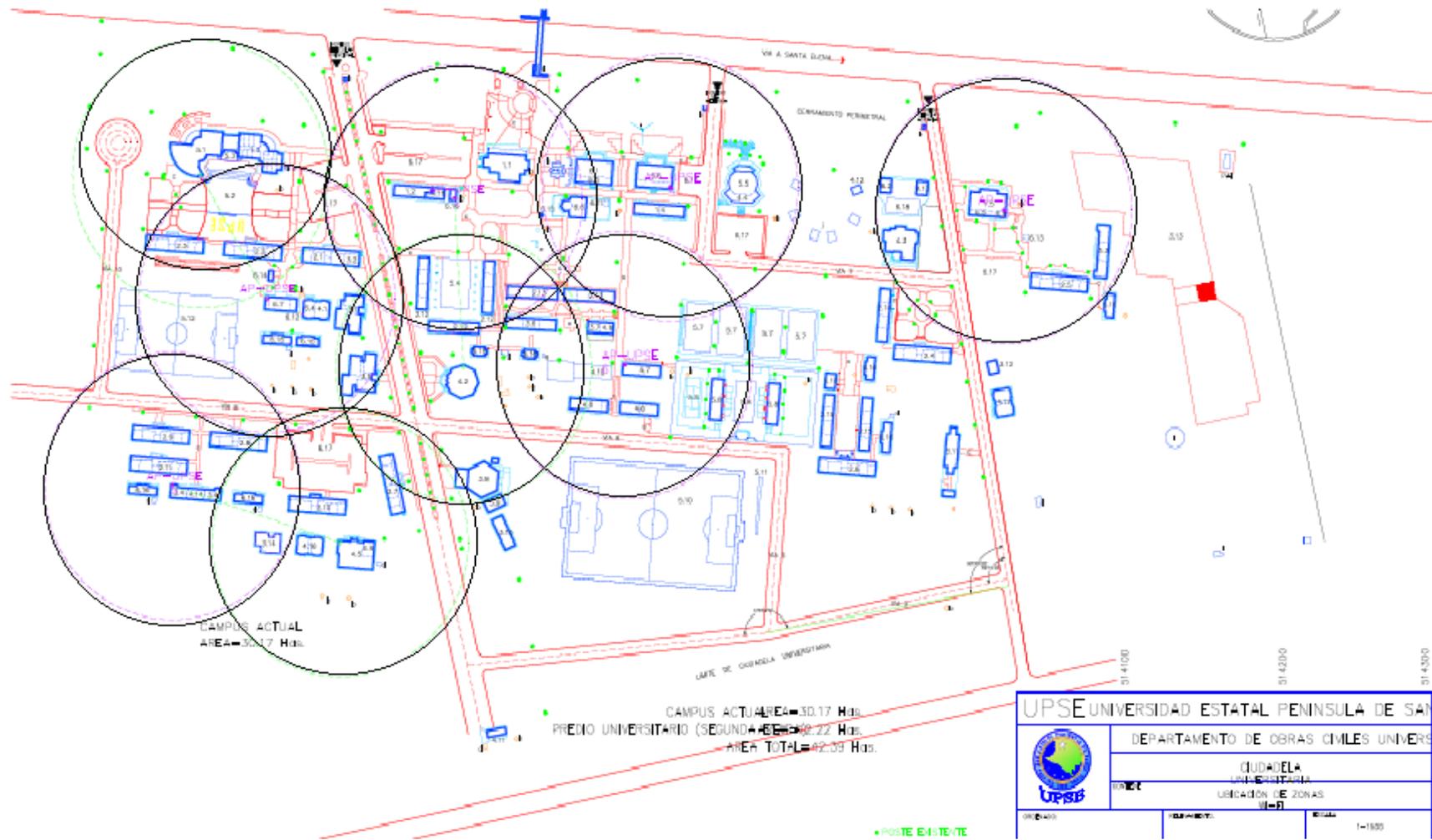
Ing. Wellington Robys B. – jefe del Área de la unidad De Administración Informática.

Anexo 4
Estadística de estudiantes periodo
2013-2015

Anexo 5: Mapa de red de la Universidad



Anexo 7: Plano de cobertura de internet



Anexo 8: Costos referenciales de los equipos de comunicaciones

Shopping Cart

PRODUCT NAME	UNIT PRICE
 UniFi AP Pro (3-Pack)	\$669.00

Router Wireless N Cisco Smb Rv120w Wifi Firewall Vpn Vlan

Artículo nuevo 1 vendido



U\$S 311⁹⁹

 Pago a acordar con el vendedor.
Acepta depósito bancario, efectivo.
[Más información](#)

 Envío a acordar con el vendedor.
Ubicado en Quito (Pichincha (Quito))
[Más información](#)

Cantidad: [Comprar](#)   

RV120W

Access Point Nanostation M5, Ubiquiti 5ghz, 16dbi Mimo Punto

Artículo nuevo 1 vendido



U\$S 152⁵⁸

 **Pago a acordar con el vendedor**
Acepta depósito bancario, efectivo.
[Más información](#)

 **Envío a acordar con el vendedor**
Ubicado en Guayaquil (Guayas)
[Más información](#)

Cantidad: **Comprar**  

Ap Unifi Ubiquiti Ap Long Range Wifi 2.4ghz 300 Mbps - 122 M

Artículo nuevo 6 vendidos



NOVICOMPU
LO MISMO PERO MAS BARATO

U\$S 147⁹⁹

 Finaliza en 4 h 20 min

 **Pago a acordar con el vendedor**
Acepta depósito bancario, efectivo, t
[Más información](#)

 **Envío a acordar con el vendedor**
Ubicado en Quito (Pichincha (Quito
[Más información](#)

 Cantidad: **Comprar**  

Access Point Ubiquiti Uap-Lr Unifi Long Range Wifi 2.4ghz [Me gusta](#)

Artículo nuevo 7 vendidos



U\$S 196⁹⁹



Pago a acordar con el vendedor.
[Más información](#)

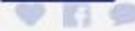


Envío a acordar con el vendedor.
Ubicado en Quito (Pichincha (Quito))
[Más información](#)

Cantidad:



Comprar



Router Wireless N Cisco Rv110w Wifi Tuneles Vpn Firewall [Me gusta](#)

Artículo nuevo 1 vendido



U\$S 159⁹⁹



Pago a acordar con el vendedor.
Acepta depósito bancario, efectivo.
[Más información](#)



Envío a acordar con el vendedor.
Ubicado en Quito (Pichincha (Quito))
[Más información](#)

Cantidad:



Comprar

