

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	<u>Documento</u>	<u>Código</u>	<u>Fecha</u>	<u>Revisión</u>
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
	<u>Dependencia</u>	<u>Aprobado</u>		<u>Pág.</u>
	DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADÉMICO		1(66)

RESUMEN - TESIS DE GRADO

AUTORES	NEISER ANTONIO VELÁSQUEZ		
FACULTAD	DE INGENIERÍAS		
PLAN DE ESTUDIOS	TÉCNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES		
DIRECTOR	LUIS ANDERSON CORONEL ROJAS		
TÍTULO DE LA TESIS	ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA RED INALÁMBRICA (802.11n) PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MEJÍA URIBE DE LA GLORIA CESAR.		
<u>RESUMEN</u> (70 palabras aproximadamente)			
<p>LA REALIZACIÓN DE ESTE PROYECTO PERMITIÓ EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA RED INALÁMBRICA (802.11N) PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MEJÍA URIBE DE LA GLORIA CESAR, DESARROLLADAS POR EL ESTUDIANTE DE TÉCNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES EN SU PERIODO DE PRÁCTICA. TENIENDO COMO OBJETIVOS ESPECÍFICOS, REALIZAR LA RESPECTIVA RECOLECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.</p> <p>DETERMINAR LOS TIPOS DE DISPOSITIVOS INALÁMBRICOS NECESARIOS PARA CUMPLIR LOS REQUERIMIENTOS DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 66	PLANOS:	ILUSTRACIONES: 27	CD-ROM: 1



**ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA RED INALÁMBRICA (802.11n) PARA LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MEJÍA URIBE DE LA GLORIA CESAR.**

NEISER ANTONIO VELÁSQUEZ

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE INGENIERIAS
TÉCNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES
OCAÑA
2015**

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA RED INALÁMBRICA (802.11n) PARA LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MEJÍA URIBE DE LA GLORIA CESAR.**

NEISER ANTONIO VELÁSQUEZ

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Técnico
Profesional en Telecomunicaciones**

**Director
LUIS ANDERSON CORONEL ROJAS
Ingeniero de Sistemas**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA
FACULTAD DE INGENIERIAS
TÉCNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES
OCAÑA
2015**

CONTENIDO

	Pág.
<u>INTRODUCCIÓN</u>	12
1. <u>ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA RED INALÁMBRICA (802.11n) PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MEJÍA URIBE DE LA GLORIA CESAR</u>	12
1.1 <u>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	13
1.2 <u>FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</u>	14
1.3 <u>OBJETIVOS</u>	14
1.3.1 Objetivo General	14
1.3.2 Objetivos Específicos	14
1.4 <u>JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</u>	14
1.5 <u>DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</u>	15
1.5.1 Geográfico	15
1.5.2 Conceptual	15
1.5.3 Temporal	15
1.6 <u>SISTEMATIZACIÓN</u>	15
2 <u>MARCO REFERENCIAL</u>	16
2.1 <u>ANTECEDENTES HISTÓRICOS</u>	16
2.1.1 Reseña Histórica de la Institución Educativa José Mejía Uribe	16
2.1.2 Reseña Histórica de las redes	17
2.1.3 Historia de las Redes Inalámbricas	18
2.1.4 Histórica del internet	19
2.2 <u>MARCO TEÓRICO</u>	23
2.2.1 Recursos De Hardware	23
2.2.2 Recursos De Comunicaciones Y Redes	23
2.2.3 Internet	24
2.2.4 La Informática En La Educación	24
2.3 <u>MARCO CONCEPTUAL</u>	24
2.3.1 WI-FI:	25
2.3.2 Antena Inalámbrica Omnidireccional	25
2.3.3 Tarjeta de Red Inalámbrica	25
2.3.4 Red de Computadores	25
2.3.5 Tics	26
2.3.6 Red LAN	26
2.3.7 Hardware de un computador	26
2.3.8 Software de un Computador	26
2.3.9 Dispositivos de red	26
2.4 <u>MARCO LEGAL</u>	28
2.4.1 Ley 1341 de 2009	28
2.4.2 Constitución Política de Colombia	28
2.4.3 Política de territorios digitales	28
2.4.4 Decreto 2103 de 2003	30

2.4.5 Resolución número 000689 de 2004	31
3 METODOLOGÍA	33
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	33
3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	33
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	33
3.3.1 Población Universo	33
3.3.2 Muestra	33
3.4 TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN	34
3.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
3.5.1 Encuesta Aplicada A Estudiantes	34
3.5.2 Encuesta Aplicada A Docentes Y Administrativos	38
4 DISEÑO DE LA RED INALÁMBRICA (802.11n) PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MEJÍA URIBE DE LA GLORIA CESAR	43
4.1 DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO	43
4.1.1 Plano actual de la Institución Educativa José mejía Uribe de la gloria cesar	43
4.1.2 Dispositivos inalámbricos recomendados en el presente proyecto para el diseño de la red Inalámbrica en la Institución Educativa José Mejía Uribe el municipio de la Gloria Cesar	45
4.1.3 Diseño del plano de la red inalámbrica en la Institución educativa José mejía Uribe de la Gloria cesar	48
5. CONCLUSIONES	55
6. RECOMENDACIONES	56
REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRÓNICAS	57
ANEXOS	59

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Utiliza frecuentemente los computadores que tiene actualmente la institución educativa	34
Tabla 2. Utiliza usted frecuentemente algún dispositivo que le permita navegar por internet en la institución educativa?	35
Tabla 3. Señale cual dispositivo utiliza	36
Tabla 4. Conoce usted, si la Institución Educativa dispone de una red inalámbrica	36
Tabla 5. Crees que es importante que la Institución Educativa implemente una red inalámbrica	37
Tabla 6. Si la institución educativa implementa este tipo de proyectos, considera usted que pueda recibir una mejor educación	38
Tabla 7. Utiliza usted frecuentemente algún dispositivo que le permita navegar por internet en la institución educativa	38
Tabla 8. Diferentes dispositivos para navegar	39
Tabla 9. Conoce usted, si la Institución Educativa dispone de una red inalámbrica	40
Tabla 10. Cree que sería importante para la comunidad educativa la implementación de una red inalámbrica en la institución	40
Tabla 11. Sabe usted de algún proyecto implementado por parte del estado, con relación tecnológica en la actualidad para la institución	41
Tabla 12. Considera usted, que la institución educativa invierte recurso para nuevas tecnologías	42
Tabla 13. Detalles de los Dispositivos	51

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Utiliza frecuentemente los computadores que tiene actualmente la institución educativa.	35
Figura 2. Utiliza usted frecuentemente algún dispositivo que le permita navegar por internet en la institución educativa?	35
Figura 3. Señale cual dispositivo utiliza	36
Figura 4. Conoce usted, si la Institución Educativa dispone de una red inalámbrica	37
Figura 5. Crees que es importante que la Institución Educativa implemente una red inalámbrica	37
Figura 6. Si la institución educativa implementa este tipo de proyectos, considera usted que pueda recibir una mejor educación	38
Figura 7. Utiliza usted frecuentemente algún dispositivo que le permita navegar por internet en la institución educativa	39
Figura 8. Diferentes dispositivos para navegar	39
Figura 9. Conoce usted, si la Institución Educativa dispone de una red inalámbrica	40
Figura 10. Cree que sería importante para la comunidad educativa la implementación de una red inalámbrica en la institución	41
Figura 11. Sabe usted de algún proyecto implementado por parte del estado, con relación tecnológica en la actualidad para la institución	41
Figura 12. Considera usted, que la institución educativa invierte recurso para nuevas tecnologías.	42
Figura 13. Plano de la institución en hoja de papel	43
Figura 14. Plano de la Institución educativa José mejía Uribe del municipio de la gloria cesar	44
Figura 15. Plano Institución Educativa en 3d	44
Figura 16. Mikrotik RB433UAH	46
Figura 17. SECTORIAL ASA-2418-120 18dbi	46
Figura 18. NanoStation2	48
Figura 19. RRSI	49
Figura 20. Data Rates, 2.2 GHZ	50
Figura 21. Ubicación de los AP en plano 3D	50
Figura 22. Gráfico Data Rates	51
Figura 23. Antena Sectorial	52
Figura 24. NanoStation2 AP inferior	52
Figura 25. NanoStation2 AP superior	53
Figura 26. Plano Irradiado con AP	53
Figura 27. Grafico conexión Dispositivos	54

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo B. Modelo de encuestas realizadas a estudiantes	60
Anexo A. Modelo de encuestas realizadas a docentes y administrativos	61
Anexo C. Herramientas	62

RESUMEN

La realización de este proyecto permitió el ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA RED INALÁMBRICA (802.11n) PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MEJÍA URIBE DE LA GLORIA CESAR, desarrolladas por el estudiante de técnico profesional en telecomunicaciones en su periodo de práctica. Teniendo como objetivos específicos, realizar la respectiva recolección y organización de la información para el desarrollo del proyecto.

Determinar los tipos de Dispositivos Inalámbricos necesarios para cumplir los requerimientos de la Institución educativa.

Realizar el diseño del plano de la red inalámbrica de la Institución educativa José Mejía Uribe de La Gloria, Cesar.

INTRODUCCIÓN

Las redes inalámbricas son aquellas que carecen de cables, gracias a las ondas de radio (ondas electromagnéticas), se pueden realizar enlaces de transmisión en áreas donde la red cableada es imposible llegar. Además, esta tecnología puede ampliar una ya existente y facilitar el acceso a usuarios que se encuentren en un lugar remoto, sin necesidad de conectar sus computadoras a un Hub o a un Switch por medio de cables.

La propuesta del presente proyecto es aprovechar las bondades que nos ofrece la red inalámbrica, por su flexibilidad, diseño, robustez y costo, a la hora de implementar el análisis y diseño realizado en la institución educativa José Mejía Uribe de la Gloria Cesar.

1. ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA RED INALÁMBRICA (802.11n) PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MEJÍA URIBE DE LA GLORIA CESAR.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Siendo la Institución Educativa José mejía Uribe del Municipio la Gloria (Cesar), reconocida por el Ministerio de Educación Nacional, por su trabajo de software online en el marco del concurso Ondas de Colciencias, el cual es un software educativo con contenidos curriculares en educación secundaria que fue diseñado con el fin de afianzar los procesos de enseñanza. Esto le ha permitido el reconocimiento a nivel nacional e internacional. Se hace indispensable que la Institución Educativa este a la vanguardia en las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, la Institución no cuenta con la tecnología necesaria para difundir sus programas académicos, aprovechando la conectividad a la red internet en banda ancha que le brinda COMPARTEL, se hace necesario realizar el análisis y diseño de una red inalámbrica, para que permita un mejor servicio a sus estudiante, docentes y administrativos.

Esta experiencia pedagógica es resultado del proceso emprendido por el Programa COMPARTEL del Ministerio de Comunicaciones y el operador Comsat, en el marco del proyecto de Conectividad en Banda Ancha para Instituciones Públicas. Dicho proceso contó con una etapa de capacitación que permitió el acercamiento de la comunidad al lenguaje de las nuevas tecnologías y, otra etapa, en la que se motivó hacia la apropiación de este conocimiento con la generación de proyectos comunitarios.

Por consiguiente es de vital importancia que la Institución Educativa esté al tanto en las Tecnología de la Información y Comunicación, debido a que la población estudiantil año a año viene aumentando y se requiere estar innovando para que no se quede atrasada con respecto a otras Instituciones Educativas que le apuestan a las Tecnologías de la Información y comunicación.

El inconveniente surge porque la Institución Educativa no cuenta con una red Inalámbrica en todo el campus , solo están limitados a la conexión de los equipos de cómputo por medios guiados como cables UTP, sin que exista un análisis previo , que determine la mejor forma de emplear y utilizar el ancho de banda entregado por COMPARTEL , así mismo prever nuevas situaciones que se presenten durante el pasar de los tiempos, como la consecución de más recursos tecnológicos, para el fortalecimiento de la academia en la Institución Educativa con respecto a proyectos innovadores.

Es por lo anterior que surgió la idea de analizar y diseñar LA RED INALAMBRICA (802.11n) PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MEJÍA URIBE DE LA GLORIA CESAR, que les permitiera tener una mayor cobertura de los servicios obtenidos para la institución.

1.2 FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

¿Cuáles serán los beneficios que traerá al estudiantado, docentes y administrativos el análisis y diseño de la red Inalámbrica, en el campus educativo de la institución José Mejía Uribe de la gloria cesar?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General. Analizar y Diseñar la red inalámbrica (802.11n) para la Institución Educativa José Mejía Uribe de La Gloria, Cesar.

1.3.2 Objetivos Específicos. Realizar la respectiva recolección y organización de la información para el desarrollo del proyecto.

Determinar los tipos de Dispositivos Inalámbricos necesarios para cumplir los requerimientos de la Institución educativa.

Realizar el diseño del plano de la red inalámbrica de la Institución educativa José Mejía Uribe de La Gloria, Cesar.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La información es de gran importancia para la formación del docente y estudiante. Es por ello, que se requiere tener acceso a los recursos que nos ofrece la red internet. La navegación en ella nos permite investigar una gran cantidad de temas relevantes para el desarrollo profesional y mejora la educación del estudiante.

La tecnología de red inalámbrica es una herramienta de productividad fundamental para la creciente fuerza laboral móvil de hoy en día. Con una red inalámbrica, los empleados de una empresa pueden permanecer conectados a aplicaciones de productividad y recursos de información prácticamente en todo momento, desde cualquier lugar.

Por tal motivo es importante para la Institución Educativa José Mejía Uribe De La Gloria cesar, realizar el análisis y diseño de la red inalámbrica con el fin de mejorar la conectividad de los docentes y estudiantes en todo el campus de la Institución y así aprovechar los recursos brindados por COMPARTEL en cuanto a la navegación por internet con el fin de contar con una red inalámbrica diseñada de la mejor manera contribuyendo al desarrollo de la institución educativa.

La Institución Educativa José Mejía Uribe de la Gloria Cesar y los estudiantes se verán beneficiados del análisis y diseño, la institución porque adquiere una visión más clara y amplía sobre la problemática que inconscientemente pasan por alto al no contar con una conexión de redes inalámbricas en todo el campus y los estudiantes porque si se lleva a

cabo la implementación, tendrán en sus manos un espacio de calidad, con servicios de internet de calidad, para resolver sus trabajos, informes, actividades escolares, entre otros.

1.5 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 Geográfico. El análisis y diseño del presente proyecto se realizó a la institución educativa José Mejía Uribe de la Gloria Cesar.

1.5.2 Conceptual. El proyecto cuenta con una fase inicial que determina la secuencia ordenada para los requerimientos estudiados con relación al diseño final de la red inalámbrica.

1.5.3 Temporal. Para la culminación del presente proyecto se estipula un tiempo aproximado de tres (3) meses a partir de la aprobación del anteproyecto. Las actividades se especifican en el cronograma de actividades que se realizó en este lapso de tiempo para dar cumplimiento con los objetivos propuestos.

1.6 SISTEMATIZACIÓN

¿De qué manera se recolectará la información adquirida para este proyecto?

¿Cuáles serán las herramientas telemáticas necesarias que se deban utilizar para el desarrollo del proyecto y sea de total éxito?

¿La comunidad educativa está consciente de los beneficios que traerá la implementación del diseño de la red inalámbrica en la institución educativa?

2 MARCO REFERENCIAL

2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

2.1.1 Reseña Histórica de la Institución Educativa José Mejía Uribe.¹ En el municipio de la Gloria Cesar, se gestó la idea de crear un plantel educativo para bachillerato, después de acciones diligentes y de muchos esfuerzos, se logró para el 15 de abril de 1970 fueran abiertas las puertas de un lugar al que tímidamente se le llamaba colegio, bajo la dirección del profesor UBALDO PADILLA, respaldado por un equipo colaborador que fueron : Raúl Calderón Rodríguez, Wilson Palacios, el sacerdote José Luís Rubio y el doctor Manuel Miranda, estos tres últimos trabajando gratuitamente y los dos primeros recibían un simbólico sueldo de \$ 1.872; a su vez, el departamento enviaba un aporte de \$53.000, destinados para gastos de funcionamiento en este primer año. El plantel funcionó en un local cedido en calidad de préstamo por la señora Fernanda Romero de Martínez, localizado a las orillas del río Magdalena, aledaño a una casa que posteriormente ocuparía la defensa civil.

Posteriormente el incipiente colegio fue trasladado a otro sitio ubicado en la calle del Cementerio. Empeñada la comunidad en dotar de sede propia al mencionado colegio, y por gestión de la Asociación Comunal se consigue que el Ministerio de Minas y Energía, donara las instalaciones situada en puerto SAGOC, South American Gulf Oil Company, (Compañía exportadora de Petróleo de Sur América) anteriormente ocupado por una compañía extranjera de petróleo, pasando estos terrenos e instalaciones a nombre del Departamento, quien se encarga de su dotación y para esto apropia una partida de \$1.500.000 en el año 1970. Durante los días 18 al 21 de Agosto del mismo año, se efectúa la primera visita de supervisores departamentales, con el objeto de orientar los procesos organizativos. Posteriormente se presenta una visita de supervisión por parte del M.E.N, arrojando como resultado la aprobación de estudios hasta el nivel de Básica Secundaria (hasta 9° grado).

La procesión de rectores que pasaron por este plantel educativo continuó, y es así como hace su arribo el licenciado Julio Mario Arias Pabón en cuya administración se obtuvo la aprobación de la Básica Secundaria y Media (hasta el grado 11°), adicionalmente se gestionó la donación de un laboratorio integrado de física y química, por un convenio colombo-español.

En el año 1984 el señor rector Julio Mario Arias Pabón decide postular el nombre del licenciado Armando Gabriel Peña Acuña como coordinador, quedando efectivamente en el cargo. En ese mismo año se celebró en el colegio José Mejía Uribe la primera semana cultural liderada por la profesores: Gloria de Pablo, el Armando Gabriel Peña Acuña y Libia Arévalo Venegas, fue una experiencia exitosa, se realizaron desfiles de carrozas por las calles, concursos de teatro y danzas siendo estas manifestaciones culturales destacadas y

¹ Institución Educativa José Mejía Uribe. Reseña Histórica. 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en <http://iejosemejiauribe.blogspot.com/>

que representaron al colegio en varios lugares fuera de la población Gloriera, logrando que la institución ocupara un lugar importante que jamás culturalmente y en ninguna otra época, había logrado alcanzar.

Hoy en día la institución cuenta con dos plantas físicas para las secciones de primaria y secundaria, siendo actualmente el rector el Especialista José Molina Caviedes.

2.1.2 Reseña Histórica de las redes. ² Es natural que los primeros pasos se dieran en dirección a las redes de comunicación a nivel estatal ya existentes. Tales redes se habían utilizado y perfeccionado para transmitir diálogos a través de la voz y el envío de datos por medios electromagnéticos.

Los primeros enlaces entre ordenadores se caracterizaron por realizarse entre equipos que utilizaban idénticos sistemas operativos soportados por similar hardware y empleaban líneas de transmisión exclusivas para enlazar sólo dos elementos de la red.

De esta manera comienzan a aparecer las primeras experiencias de transmisión de datos. En los años 40, en una etapa en la que el proceso de datos se limitaba a la utilización de tarjetas perforadas., ya era posible enviar y recibir el contenido de las mismas a través de los medios telegráficos existentes.

A finales de los años sesenta, con la aparición de una nueva generación de ordenadores que implicaba, entre otras mejoras, un costo más accesible de los sistemas informáticos, se incorporan nuevos desarrollos con necesidades de transmisión de datos. En este momento ya son significativos los sistemas que utilizan la red telefónica para tratamiento de datos por lotes o interactivamente, y hacen su aparición las redes de acceso de tiempo compartido. En 1964 el Departamento de Defensa de los EE.UU. pide a la agencia DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) la realización de investigaciones con el objetivo de lograr una red de ordenadores capaz de resistir un ataque nuclear. Para el desarrollo de estas investigaciones partió de la idea de enlazar equipos ubicados en lugares geográficos distantes, utilizando como medio de transmisión la red telefónica existente en el país y una tecnología que había surgido recientemente en Europa con el nombre de Conmutación de Paquetes.

En 1969 surge la primera red experimental ARPANET, en 1971 esta red la integraban 15 universidades, el MIT; y la NASA; y al otro año existían 40 sitios diferentes conectados que intercambiaban mensajes entre usuarios individuales, permitían el control de un ordenador de forma remota y el envío de largos ficheros de textos o de datos. Durante 1973 ARPANET desborda las fronteras de los EE.UU. al establecer conexiones internacionales con la "University College of London" de Inglaterra y el "Royal Radar Establishment" de Noruega.

² Redes Informáticas. Reseña Histórica de las redes. 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en <http://unesr-redesinformaticas.blogspot.com/2010/06/resena-historica.html>

En esta etapa inicial de las redes, la velocidad de transmisión de información entre los ordenadores era lenta y sufrían frecuentes interrupciones. Ya avanzada la década del 70, DARPA, le encarga a la Universidad de Stamford la elaboración de protocolos que permitieran la transferencia de datos a mayor velocidad y entre diferentes tipos de redes de ordenadores. En este contexto es que Vinton G. Cerf, Robert E. Kahn, y un grupo de sus estudiantes desarrollan los protocolos TCP/IP.

En 1982 estos protocolos fueron adoptados como estándar para todos los ordenadores conectados a ARPANET, lo que hizo posible el surgimiento de la red universal que existe en la actualidad bajo el nombre de Internet.

En la década de 1980 esta red de redes conocida como la Internet fue creciendo y desarrollándose debido a que con el paso del tiempo cientos y miles de usuarios, fueron conectando sus ordenadores.

2.1.3 Histórica de las redes inalámbricas.³ Las primeras experiencias con redes inalámbricas datan de 1979 cuando científicos de IBM en Suiza despliegan la primera red de importancia con tecnología infrarroja. No es hasta 1985 cuando se comienzan los desarrollos comerciales de redes con esta filosofía, momento en el que el órgano regulador del espectro radioeléctrico americano, la FCC, asigna un conjunto de estrechas bandas de frecuencia para libre uso en las bandas de los 2,4 y los 5 gigahercios. Inmediatamente, la asociación de ingenieros electrónicos, IEEE, designa una comisión de trabajo para desarrollar una tecnología de red en dichas bandas: la 802.11. A partir de ese momento se liberan una serie de estándares, el más reciente de los cuales es el IEEE 802.11g.2.

Las ventajas de las redes en estos rangos de frecuencias son claras: no requieren licencias, permisos ni necesidad de comunicación para su despliegue y pueden ser implantadas en cualquier ubicación. Como contrapartida surgen una serie de importantes inconvenientes: interferencias impredecibles con redes próximas por selección de frecuencias iguales o parcialmente solapadas, espectro empleado por otras aplicaciones (redes Bluetooth, usos domésticos como teléfonos inalámbricos, emisores de vídeo, mandos de control remoto...), potencia de emisión muy limitada que restringe mucho la cobertura y una banda de uso muy estrecha que permite delimitar muy pocos canales no interferentes. Es evidente que la tecnología inalámbrica está suscitando no sólo el interés teórico de mercado, por las novedades tecnológicas que aporta, sino también interés práctico, ya que se le suponen crecimientos y cifras de negocio a los que la industria de Tecnologías de la Información ya no está acostumbrada.

Las redes inalámbricas están adquiriendo un éxito sin precedentes debido a una combinación de factores: una tecnología eficaz con el uso del espectro, muy orientada al despliegue de redes locales de pequeño tamaño, un entorno regulatorio que permite su libre uso, una lógica fácilmente integrable y de muy bajo coste, y una interoperabilidad de

³ Histórica de las redes inalámbricas. 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en <http://redesinl.galeon.com/aficiones1339222.html>

equipos generalmente exitosa. Sin embargo, la tecnología subyacente no es trivial, sino que ha requerido un estudio profundo de cómo obtener un uso muy eficiente de un rango escaso de frecuencias, cómo conseguir una amplia cobertura con potencias de emisión muy bajas, y todos los aspectos relacionados con la seguridad de las comunicaciones. Es importante entender las bases sobre las que se sustenta para entender sus grandes ventajas y sus inconvenientes.

2.1.4 Historia de Internet. ⁴ En sus inicios era un proyecto militar estadounidense, liderado por la Agencia de Investigación de Proyectos Avanzados (ARPA) del Departamento de Defensa de los Estados Unidos a finales de los años sesenta (Leiner et al., 1997). Su objetivo era crear un sistema sencillo, dinámico y fiable de comunicaciones que siguiera funcionando en caso de que, durante un conflicto bélico, fueran destruidos algunos de sus nodos (por ejemplo, en un bombardeo) (Krol y Hoffman, 1993).

El diseño de dicha red sería mallado, de tal modo que si un nodo caía, los otros pudieran suplirlo. La información viajaría digitalizada y dividida en pequeñas unidades discretas (paquetes) en las que figuraría la dirección del nodo de origen y de destino. Al llegar a destino, los paquetes son comprobados y ordenados para "reconstruir" la totalidad del contenido. El resultado fue ARPANET, una red descentralizada, sin un nodo central estratégico y un conjunto de protocolos que permiten una comunicación fiable utilizando medios diversos y poco seguros (red telefónica conmutada, satélites, líneas dedicadas, enlaces de microondas. etc.).

A principios de los años ochenta había un centenar de ordenadores interconectados. Se trataba de una red experimental, un banco de pruebas de nuevos conceptos en materia de comunicaciones digitales, a la que tenían acceso los militares estadounidenses, sus contratistas y algunos departamentos universitarios que llevaban a cabo proyectos de investigación relacionados. Paralelamente se habían desarrollado otras redes que utilizaban la misma familia de protocolos. En 1983 se unen a la ARPANET la CSNET (Computer Science NETWORK) y MILNET (la red militar de los EE.UU.). Este momento se considera como el nacimiento de la verdadera Internet o red de redes. Sin embargo, el momento decisivo para la popularización de la Internet fue en 1986, cuando la National Science Foundation crea NSFNET, una red que une cinco grandes centros de supercomputación situados a lo ancho de los EE.UU.

A este backbone o tronco central comenzaron a unirse universidades y centros de investigación (ya no dependía de los militares) y se incrementó espectacularmente el número de usuarios. En 1995, la NSF dejó de prestar este servicio y comenzó la denominada "privatización" de Internet, la explosión comercial y el fenómeno mediático que todos conocemos.

⁴ ARANDA, Trigo Vicente. Historia del Internet. 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en http://www.acta.es/medios/articulos/comunicacion_e_informacion/033021.pdf

La ironía de esta historia reside en el hecho de que los científicos que trabajaban para los militares hicieron un diseño de red tan resistente a la destrucción, que hoy es imposible de controlar, censurar o regular, para bien y para mal. La red no conoce fronteras y los intentos de control, aparte de los fracasos judiciales en algunos países, han sido inútiles: son como ponerle puertas al campo. La información ha fluído rápidamente por otros lugares.⁵

En España por ejemplo, la Internet llegó a mediados del año 1990 (Sanz, 1994, Barberá, 1995) de la mano del Proyecto IRIS (gestionado por Fundesco y actualmente a cargo de RedIRIS, un organismo dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas). Los primeros centros conectados fueron Fundesco, el Depto. de Ingeniería Telemática de la Universidad Politécnica de Madrid, el Centro de Informática Científica de Andalucía y el CIEMAT. Inmediatamente fueron incorporándose universidades y centros de investigación: RedIRIS se hacía cargo de los gastos de la línea y el equipamiento para conectar la red local de la institución al.

Nodo central en Madrid. Con estas condiciones tan favorables, el crecimiento de la Internet en los ámbitos académicos fue espectacular.

Del mismo modo, algunos años después, la iniciativa Infovía de Telefónica, esto es, la posibilidad de que los usuarios finales pudieran conectarse a Internet desde cualquier teléfono nacional a precio de llamada local, si su proveedor de conectividad se abonaba a este servicio de la Telefónica, ha hecho crecer el número de proveedores privados de conectividad a cifras que superan las de todos los países de Europa juntos. Sin embargo, el alto precio de las llamadas telefónicas locales ha supuesto un freno a la conexión de los usuarios finales y al desarrollo de la Internet privada en ese país.

A este backbone o tronco central comenzaron a unirse universidades y centros de investigación (ya no dependía de los militares) y se incrementó espectacularmente el número de usuarios. En 1995, la NSF dejó de prestar este servicio y comenzó la denominada "privatización" de Internet, la explosión comercial y el fenómeno mediático que todos conocemos.

La ironía de esta historia reside en el hecho de que los científicos que trabajaban para los militares hicieron un diseño de red tan resistente a la destrucción, que hoy es imposible de controlar, censurar o regular, para bien y para mal. La red no conoce fronteras y los intentos de control, aparte de los fracasos judiciales en algunos países, han sido inútiles: son como ponerle puertas al campo. La información ha fluído rápidamente por otros lugares.

En España por ejemplo, la Internet llegó a mediados del año 1990 (Sanz, 1994, Barberá, 1995) de la mano del Proyecto IRIS (gestionado por Fundesco y actualmente a cargo de RedIRIS, un organismo dependiente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas). Los primeros centros conectados fueron Fundesco, el Depto. de Ingeniería Telemática de la Universidad Politécnica de Madrid, el Centro de Informática Científica de Andalucía y el

⁵ Ibid.

CIEMAT. Inmediatamente fueron incorporándose universidades y centros de investigación: RedIRIS se hacía cargo de los gastos de la línea y el equipamiento para conectar la red local de la institución al Nodo central en Madrid. Con estas condiciones tan favorables, el crecimiento de la Internet en los ámbitos académicos fue espectacular.

Del mismo modo, algunos años después, la iniciativa Infovía de Telefónica, esto es, la posibilidad de que los usuarios finales pudieran conectarse a Internet desde cualquier teléfono nacional a precio de llamada local, si su proveedor de conectividad se abonaba a este servicio de la Telefónica, ha hecho crecer el número de proveedores privados de conectividad a cifras que superan las de todos los países de Europa juntos. Sin embargo, el alto precio de las llamadas telefónicas locales ha supuesto un freno a la conexión de los usuarios finales y al desarrollo de la Internet privada en ese país.⁶

En nuestro país, Internet es relativamente nueva, ya que las primeras iniciativas se tomaron hacia 1990 y la primera interconexión de las universidades con el mundo, se realizó apenas en 1994, sin embargo, el crecimiento ha sido asombroso en tan poco tiempo. En 1990, a través de la red BITNET de IBM, con los esfuerzos de las universidades privadas y estatales del país, y el apoyo del Instituto Colombiano de Fomento para la Educación Superior, ICFES y la Compañía Colombiana de Telecomunicaciones, TELECOM, se logró en 1991, conectar un canal análogo entre la Universidad de Columbia, en New York y la Universidad de los Andes, en Bogotá. Dicha red se llamó RUNCOL (Red de Universidades Colombianas) y contaba con la participación de más de 30 universidades del país que se habían comprometido a pagar el sostenimiento de dicha red. Sólo cinco de estas universidades pudieron conectarse como nodos de RUNCOL y esto a pesar de muchas dificultades técnicas, las demás, se conectaban mediante llamadas nacionales a larga distancia a la Universidad de los Andes, con un horario predefinido donde la comunicación se establecía mediante módems. RUNCOL sólo brindaba el uso del correo electrónico o e-mail a través del protocolo de comunicación NJE, manejado por la red BITNET de IBM.

Sin embargo, debido a los altos costos que esto significaba, sobre todo, para las universidades estatales y para las que no estaban localizadas en Bogotá, en 1994 comenzó a declinar el proyecto. Pero RUNCOL no se desvaneció del todo, ya que de ésta surgió la RED CALDAS “El Programa Red Caldas es una iniciativa del Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, “Francisco José de Caldas”, COLCIENCIAS. Corresponde a una de las estrategias de ejecución de las políticas de internacionalización de la ciencia definidas por el Sistema.

Nacional de Ciencia y Tecnología, a través de la construcción de una Comunidad Virtual del Conocimiento, liderada por científicos e investigadores colombianos dentro y fuera de los límites geográficos de la República de Colombia”.

Por otro lado, para 1991, TELECOM estaba desarrollando otro proyecto, ITECCOL, que se ejecutó aprovechando la existencia de COLDAPAQ (Red Colombiana de Transmisión de

⁶ Ibid.

Datos). ITECCOL se caracterizó porque ya utilizaba algunas aplicaciones de lo que más tarde se conocería como Internet.

En 1992, la Universidad de los Andes, la Universidad del Valle, la Universidad del Cauca, la Eafit y Colciencias crearon una pequeña internet utilizando a COLDAPAQ, lastimosamente otras entidades que quisieron unirse al proyecto no pudieron tener acceso a esta red.

El 1 de Junio de 1994 se marca un hito para la historia de Internet en Colombia, con un esfuerzo de Universidades, el Estado y el sector privado equivalente a 1.800 millones de pesos, y se creó INTERRED – CETCOL (Red Nacional de Ciencia, Educación y Tecnología) que actualmente tiene 16 nodos en diferentes ciudades del país y permite la conexión a Internet de universidades, centros de investigación, académicos, usuarios corporativos y particulares.

La red CETCOL es una red de cubrimiento nacional que se integra a Internet a través de un enlace internacional entre el centro nacional de gestión y operaciones, ubicado en Santafé de Bogotá D.C y la NSFnet, la red de la National Science Foundation de los Estados Unidos. Actualmente la NSFnet no existe, ya que fue reemplazada por la nueva red backbone ANSnet.⁷

Dos meses después de fundada CETCOL, TELECOM lanzó su servicio SAITEL que permitía, por \$20.000 mensuales, la conexión de usuarios a la red de redes, pero sólo para mensajes y códigos de texto. En enero de 1995, Compuserve empezó a prestar sus servicios como ISP (Internet Service Provider), proveedor de servicios de Internet. Más tarde, entraron a operar en el país otros ISP como IBM, Openway, Colomsat, SAITEL de TELECOM, IMPSAT y muchos más, echando a rodar la bola de nieve de los ISP que hoy funcionan en el país. Un avance importante para la Internet en Colombia y a nivel Latinoamericano fue la creación del NAP Andino (Network Access Point). En 1997, se llevó a cabo en Cartagena el XII Congreso Nacional y Andino de Telecomunicaciones que contó con la presencia de países como Bolivia, Ecuador, Perú, Venezuela y Colombia.

Allí se llegó al acuerdo de que el NAP Andino sería construido en la base militar El Pelú, en el municipio de Puerto Colombia, a 15 minutos de Barranquilla, departamento del Atlántico, en Colombia y que sería administrado por la Empresa Nacional de Telecomunicaciones TELECOM y Digital Equipment Corporation de Colombia, con una inversión de 30 millones de dólares y que según el cronograma planeado, entraría en funcionamiento el 15 de enero de 1998, pero desafortunadamente no fue así, el NAP Andino inició actividades en Octubre de 1999. Sin embargo, a pesar del esfuerzo, el NAP Andino no cumplió las expectativas trazadas.

⁷ Ibid.

2.2 MARCO TEÓRICO

A continuación se desarrollan los conceptos básicos de una red cableada e inalámbrica e Internet junto con sus recursos.

2.2.1 Recursos De Hardware.⁸ En concepto de recursos de Hardware incluye todos los dispositivos físicos y materiales utilizados en el procesamiento de información. No sólo abarca computadoras y otros equipos, sino también todos los medios de almacenamiento de datos, es decir todos los objetos tangibles en los cuales se graban datos desde hojas de papel hasta discos magnéticos. Un sistema contemporáneo de cómputo, puede dividirse en los siguientes seis componentes principales: procesador central, almacenamiento principal o memoria RAM, almacenamiento o memoria secundaria, dispositivos de entrada, dispositivos de salida y dispositivos de comunicaciones.

Recursos de software. El concepto de recursos de Software incluye todas las series de instrucciones de procesamiento de información. Este concepto genérico de Software incluye no sólo las series de instrucciones operacionales llamadas programas, que dirigen y controlan el Hardware del computador, sino también las series de instrucciones de procesamiento de información que necesitan las personas llamadas procedimientos.

2.2.2 Recursos De Comunicaciones Y Redes.⁹ Las redes de Telecomunicaciones como Internet, las Intranets y las Extranets; se han vuelto esenciales para las operaciones exitosas de todos los tipos de organizaciones y sus sistemas de información basados en la computadora. Las redes de telecomunicaciones se componen de computadoras, medios físicos de transmisión, procesadores de comunicaciones y otros dispositivos interconectados por medios de comunicaciones y controlados por Software de comunicaciones.

Los datos se transmiten a través de una red de telecomunicaciones en forma de señales electromagnéticas. Las señales son representadas de dos maneras: analógicas o digitales. La mayoría de las computadoras se comunican con señales digitales, como lo hacen muchas compañías de teléfonos y algunas grandes redes. Pero sí un sistema de telecomunicaciones, como una red tradicional de teléfonos, se instala para procesar señales analógicas (receptores, transmisores, amplificadores y otros) , una señal digital no puede ser procesada sin algunas alteraciones. Todas las señales digitales deben ser traducidas a señales analógicas antes de transmitir las en un sistema analógico. El dispositivo que realiza esa traducción se llama MODEM.

⁸ Centro Internacional de Investigación, Recursos De Hardware, 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en <https://computacioncpc.files.wordpress.com/2011/06/teorc3ada-hardware-y-software.pdf>

⁹ COOPERBERG, Andrea Fabiana, Recursos De Comunicaciones Y Redes, 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/3/cooperberg1.pdf>

2.2.3 Internet. También conocida como la red de redes o simplemente “la red”, es un conjunto de computadoras unidas entre sí a través de líneas telefónicas, cable coaxial, fibra óptica, satélite, que pueden intercambiar información en diversos formatos: texto, gráficos, audio y video. Internet comenzó con el desarrollo de los protocolos de comunicación de computadoras TCP/IP como parte del proyecto ARPANET durante los años 70. Internet hace posible la interconexión de universidades, centros de investigación, bibliotecas, empresas, dependencias gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, estudiantes, partidos políticos, usuarios directos, amas de casa, investigadores y científicos de todo el planeta.

La Internet conecta computadoras de muy distintos tipos , desde supercomputadoras hasta computadoras personales, alrededor del mundo, para intercambiar y compartir información. Una conexión a Internet te provee acceso a la información almacenada en computadoras lejanas, incluyendo páginas multimedia, audio y video clips, juegos y programas. Para el usuario del Internet, el acceso a esta información se realiza básicamente de la misma manera, independientemente que la computadora remota se encuentre en tu propio país o del otro lado del océano.

2.2.4 La Informática En La Educación.¹⁰ El impacto de las nuevas tecnologías alcanza También a la educación, y es especialmente en este terreno donde más deben emplearse los medios técnicos actualizados y capaces de mejorar la calidad de la enseñanza. En un nivel básico se trata de promover una reducción radical del llamado analfabetismo informático, para lo cual debe promoverse el acceso a las tecnologías informáticas de los chicos provenientes de hogares empobrecidos.

También debe tenerse en cuenta que enseñar el empleo adecuado de las computadoras e Internet puede sentar una base más sólida para que nuestros jóvenes puedan acceder al saber más actualizado y también para después participar en mejores condiciones en el proceso de producción de innovaciones.

Se debe tratar de ir perfilando el modelo de aula que se requiere en nuestra época y para que la educación pueda ayudar a que también los jóvenes socialmente relegados puedan entrar al mundo de las nuevas tecnologías.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

El presente proyecto usa diferentes conceptos necesarios para la comprensión misma del proyecto. A continuación se definen algunos aspectos a tener en cuenta en el presente trabajo:

¹⁰ Ibid.

2.3.1 WI-FI. ¹¹ Consiste en un mecanismo de conexión de dispositivos electrónicos de forma inalámbrica. Los dispositivos habilitados con Wi-Fi, tales como: un ordenador personal, una consola de videojuegos, un smartphone o un reproductor de audio digital, pueden conectarse a Internet a través de un punto de acceso de red inalámbrica. Dicho punto de acceso (o hotspot) tiene un alcance de unos 20 metros en interiores y al aire libre una distancia mayor. Pueden cubrir grandes áreas la superposición de múltiples puntos de acceso.

Wi-Fi es una marca de la Wi-Fi Alliance (anteriormente la WECA: Wireless Ethernet Compatibility Alliance), la organización comercial que adopta, prueba y certifica que los equipos cumplen los estándares 802.11 relacionados a redes inalámbricas de área local.

2.3.2 Antena Inalámbrica Omnidireccional. La definición formal de una antena es un dispositivo que sirve para transmitir y recibir ondas de radio. Convierte la onda guiada por la línea de transmisión (el cable o guía de onda) en ondas electromagnéticas que se pueden transmitir por el espacio libre. Asimismo, dependiendo de su forma y orientación, pueden captar diferentes frecuencias, así como niveles de intensidad.

Las antenas omnidireccionales en particular, tienen la característica de que pueden enviar y recibir ondas de radio en cualquier Angulo.

Generalidades

Convierte los datos en ondas EM (Electro Magnéticas)

Posiblemente: El dispositivo más importante en la red

Tipos: Omnidireccionales y Direccionales

Ganancias y pérdidas

Se utiliza la unidad dB, definida como $10\log(G)$

0dB = No ganancia ni perdida

+3dB Doble de ganancia

+10dB = Diez veces más ganancia

2.3.3 Tarjeta de Red Inalámbrica. ¹² Consiste en un dispositivo electrónico que puede enviar y recibir datos en una red inalámbrica sin la necesidad de cables. Este dispositivo es necesario para que un equipo pueda conectarse a una red inalámbrica o a una zona Wi-Fi.

2.3.4 Red de Computadores: Una red de computadoras es una interconexión de computadoras para compartir información, recursos y servicios⁶. Esta interconexión puede ser a través de un enlace físico (alambrado) o inalámbrico. Algunos expertos creen que una verdadera red de computadoras comienza cuando son tres o más los dispositivos y/o computadoras conectadas.

¹¹ Introducción a las redes wifi. Wifi, 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en http://www.eslared.org.ve/walc2012/material/track1/05-Introduccion_a_las_redes_WiFi-es-v2.3-notes.pdf

¹² Tarjeta de Red Inalámbrica. 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en http://sgcdn.startech.com/005329/media/sets/PCI555WG_Manual/PCI555WG-ES.pdf

2.3.5 Tics.¹³ Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Esta expresión engloba el conjunto de tecnologías que conforman la sociedad de la información: informática, Internet, multimedia, etc., y los sistemas de telecomunicaciones que permiten su distribución.

2.3.6 Red LAN. Una red de área local, red local o LAN (del inglés local area network) es la interconexión de varias computadoras y periféricos. Su extensión está limitada físicamente a un edificio o a un entorno de 200 metros, con repetidores podría llegar a la distancia de un campo de 1 kilómetro. Su aplicación más extendida es la interconexión de computadoras personales y estaciones de trabajo en oficinas, fábricas, etc.

2.3.7 Hardware de un computador. En el lenguaje informático, el Hardware, está integrado por los elementos físicos y tangibles de una computadora, tanto los que están a la vista (teclado, impresora, monitor, mouse, scanner, etc.) como los que se encuentran dentro del gabinete (disco rígido, memoria, microprocesador, etc.).

2.3.8 Software de un Computador. El software es un conjunto de programas elaborados por el hombre, que controlan la actuación del computador, haciendo que éste siga en sus acciones una serie de esquemas lógicos predeterminados⁷. Tal característica „lógica“ o „inteligente“ del software es lo que hace que se le defina también como la parte inmaterial de la informática, ya que aunque los programas que constituyen el software residan en un soporte físico, como la memoria principal o los disquetes (o cualquier dispositivo rígido de almacenamiento), la función de los programas en un computador es semejante a la del pensamiento en un ser humano.

2.3.9 Dispositivos de red. Existen diversos dispositivos de red, entre ellos se pueden mencionar los siguientes:

Repetidor. Un repetidor es un dispositivo de red que se utiliza para regenerar una señal. Los repetidores regeneran señales analógicas o digitales que se distorsionan a causa de pérdidas en la transmisión producidas por la atenuación.

Un repetidor no toma decisiones inteligentes acerca del envío de paquetes como lo hace un router o puente.

Concentrador. (HUB). Los hubs concentran las conexiones. En otras palabras, permiten que la red trate un grupo de hosts como si fuera una sola unidad. Esto sucede de manera pasiva, sin interferir en la transmisión de datos. Los hubs activos no sólo concentran hosts, sino que además regeneran señales. Se puede pensar en un hub como un repetidor multipuerto. Hay hubs inteligentes y no inteligentes.

¹³ BELLOCH, Consuelo Ortí Tecnologías de La Información y la Comunicación (T.I.C.), 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en <http://www.uv.es/~belloch/pdf/pwtic1.pdf>

Puente. (Bridge). Los puentes convierten los formatos de transmisión de datos de la red además de realizar la administración básica de la transmisión de datos. Los puentes, tal como su nombre lo indica, proporcionan las conexiones entre LAN. Los puentes no sólo conectan las LAN, sino que además verifican los datos para determinar si les corresponde o no cruzar el puente. Esto aumenta la eficiencia de cada parte de la red.

Switches. Los switches de grupos de trabajo agregan inteligencia a la administración de transferencia de datos. No sólo son capaces de determinar si los datos deben permanecer o no en una LAN, sino que pueden transferir los datos únicamente a la conexión que necesita esos datos. Otra diferencia entre un puente y un switch es que un switch no convierte formatos de transmisión de datos. Se puede pensar en un switch como un puente multipuerto.¹⁴

Routers. Los routers poseen todas las capacidades indicadas arriba. Los routers pueden regenerar señales, concentrar múltiples conexiones, convertir formatos de transmisión de datos, y manejar transferencias de datos. También pueden conectarse a una WAN, lo que les permite conectar LANs que se encuentran geográficamente separadas. Ninguno de los demás dispositivos puede proporcionar este tipo de conexión. Los routers sirven para conectar dos o más redes, y para encontrar la mejor ruta entre dos dispositivos.

Protocolos. Los protocolos son conjuntos de reglas, que controlan todos los aspectos de la comunicación de datos, esto es, entre otras cosas:

- Cómo se construye la red física
- Cómo los computadores se conectan a la red
- Cómo se formatean los datos para su transmisión
- Cómo se envían los datos
- Cómo se manejan los errores
- Entidades Normativas.

Estas normas de red son creadas y administradas por una serie de diferentes organizaciones y comités. Entre ellos:

- IEEE Institute of Electric and Electronics Engineers.
- ANSI American National Standards Institute.
- TIA Telecommunications Industries Association.
- EIA Electronics Industries Association.
- CCITT (En francés: Comité Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía), parte de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU). El CCITT ahora se nombra ITU-T.
- ISO International Standards Organization.

¹⁴ Ibid.

2.4 MARCO LEGAL

A continuación se presentan las diferentes leyes y decretos que ofrecen una base legal para el diseño de la red inalámbrica en la institución educativa Jose Mejia Uribe de la gloria cesar.

2.4.1 Ley 1341 de 2009.¹⁵ Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Estándar 802.11. El estándar 'IEEE 802.11' define el uso de los dos niveles inferiores de la arquitectura OSI (capas física y de enlace de datos), especificando sus normas de Funcionamiento en una WLAN. Los protocolos de la rama 802.x definen la tecnología de redes de área local y redes de área metropolitana.

TIA-568B: TIA/EIA-568-B tres estándares que tratan el cableado comercial para productos y servicios de telecomunicaciones.

ANSI / TIA / EIA – 569: Norma De Construcción Comercial EIA/TIA-569 Para espacios Y Recorridos De Telecomunicaciones.

Además de esto, en el marco legal se incluyen los decretos y resoluciones del Ministerio de Comunicaciones en lo referente al espectro electromagnético y a la asignación de frecuencias para telecomunicaciones, dispositivos y tecnologías inalámbricas.

2.4.2 Constitución Política de Colombia.¹⁶ En su artículo 75 en el inciso 1º establece: "El espectro electromagnético es un bien público inajenable e imprescriptible sujeto a la gestión y control del Estado. Se garantiza la igualdad de oportunidades en el acceso a su uso en los términos que fije la ley"; Para garantizar el pluralismo informativo y la competencia, el Estado intervendrá por mandato de la ley para evitar las prácticas monopolísticas en el uso del espectro electromagnético.

Con este artículo se refleja claramente que existen unas reglamentaciones nacionales que rigen la utilización del espectro electromagnético, por lo tanto deben seguirse las disposiciones del Estado colombiano para su uso, las cuales serán descritas en el presente proyecto.

2.4.3 Política de territorios digitales.¹⁷ Es necesario destacar la importancia de los territorios digitales en los siguientes términos:

¹⁵ LEY 1341 DE 2009, 2009. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=36913>

¹⁶ Constitución Política de Colombia. Artículo 75. 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en <http://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-2/articulo-75>

¹⁷ Política de Territorios Digitales. 2011. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en <http://es.slideshare.net/frajaro/territorios-digitales-hacia-territorios-del-conocimiento-7079003>

Desde la perspectiva de Nación, el Ministerio de Comunicaciones en el marco del Plan de Desarrollo pretende que “En el 2019, el sector de telecomunicaciones debe ser uno de los principales impulsores del crecimiento económico y del desarrollo social del país, y contribuir a una sociedad informada, conectada e integrada al entorno global.

Ministerio de Comunicaciones, República de Colombia – Política de Territorios Digitales 2006-2010.

Siendo así, la visión estratégica del sector se ha traducido en 6 metas:

Adaptar el marco normativo e institucional a la convergencia tecnológica y promover la competencia.

Preparar al sector para la globalización de servicios.

Garantizar niveles apropiados de acceso y servicio universal.

Lograr coberturas de servicios de voz y datos (Internet), acorde con las metas de desarrollo económico del país.

Disponer de una infraestructura moderna y confiable para la televisión pública.

Contar con un sector postal eficiente e integrado a la economía global”¹⁴.

En el marco conceptual propuesto por el Ministerio de Comunicaciones, respecto a los procesos de creatividad y de innovación, a nivel territorial, ubica los territorios digitales como procesos de generación de información y aplicación de conocimiento, en las regionales con el propósito de dinamizar transformaciones con innovación de tecnologías, cambios económicos, transformaciones sociales y cambios espaciales.

La Política de los territorios digitales tiene por objetivo llevar a nivel local y territorial, estrategias de desarrollo social y económico haciendo uso de las Tecnologías de Información y las Comunicaciones –TIC, en las actividades de gobierno, de las empresas, de la educación, de salud y de entretenimiento. Siendo así, el proceso de transformación combina factores como: innovaciones tecnológicas, cambios económicos, transformaciones sociales y cambios espaciales; todo lo anterior, soportado por ciertas tecnologías de la información y la comunicación.

Así mismo, contempla la estrategia de sumar esfuerzos de las autoridades locales, los operadores de telecomunicaciones, cámara de comercio, otras organizaciones sociales y el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Comunicaciones, en desarrollo de los esquemas:

Gobierno: Trámites en línea, Gestión pública más eficiente y transparente, reducción costos de operación, menor tiempo de respuestas, seguimiento a proyectos, y rendición de cuentas.

Educación: Formación de capacidades, soporte y gestión educativa, acceso comunidad a salas informáticas, Tecnologías de Información y las Comunicaciones - TIC en Bibliotecas.

Comunicación: Comercio, Pymes digitales, empresarismo, banco de oportunidades, digitalización de procesos empresariales.

Gestión Pública: Iniciativas Tecnologías de Información y las Comunicaciones- Tics de la comunidad, Participación Comunitaria.

La directriz desde el orden nacional, pretende que las autoridades locales y regionales incorporen las Tecnologías de Información y las Comunicaciones- Tics en los Planes de Desarrollo, como “indispensable, articuladora y transversal de la generación de riqueza y bienestar social”¹⁵.

2.4.4 Decreto 2103 de 2003. ¹⁸ Por el cual se reglamentan los servicios de telecomunicaciones que utilicen sistemas de radiocomunicación convencional de voz y/o datos, y se dictan otras disposiciones.

Mediante el presente se pretende reglamentar los servicios de telecomunicaciones que utilicen sistemas de radiocomunicación convencional de voz y/o datos, establecer las condiciones bajo las cuales se otorgarán concesiones, y fijar los mecanismos para la autorización de las redes y el otorgamiento de los permisos.

En el Artículo 3°. Concesión, se expone que las concesiones para la prestación de servicios de telecomunicaciones que utilicen sistemas de radiocomunicación convencional de voz y/o datos dentro del territorio nacional, se otorgarán por el Ministerio de Comunicaciones mediante licencia, a solicitud de parte.

Por otra parte, en el Artículo 4°, se estipulan los requerimientos para ser titular de la licencia para la utilización de sistemas de radiocomunicación, los cuales son:

Ser sociedad especializada en la prestación al público de servicios de telecomunicaciones, y acreditar una duración no inferior a la del plazo de la concesión y un año más.

No estar incurso en alguna causal de inhabilidad, incompatibilidad o prohibición de orden constitucional o legal.

15 Ministerio de Comunicaciones, República de Colombia – Política de Territorios Digitales 2006-2010.

En el Artículo 5°, se establecen los lineamientos para la duración y prórroga de las licencias, las cuales otorgarán por un término máximo de diez (10) años, el cual podrá ser

¹⁸ Decreto 2013 de 2003. 2003. 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9244>

prorrogado hasta por un período igual. En todo caso, la duración total de la licencia, incluyendo sus prórrogas no podrá exceder de veinte (20) años.

Las características técnicas esenciales de la red, se establecen en el Artículo 7º, donde se consideran características técnicas esenciales de la red de telecomunicaciones, las siguientes:

Frecuencias radioeléctricas asignadas.

Tipo de emisión y ancho de banda.

Área de servicio.

Ubicación de las estaciones repetidoras y bases fijas principales.
Ganancia, altura y patrón de radiación de las antenas.

Potencia autorizada.

Horario de utilización.

Toda modificación de las características técnicas esenciales de la red de telecomunicaciones autorizada destinada a la prestación de servicios de telecomunicaciones que utilicen sistemas de radiocomunicación convencional de voz y/o datos, requiere autorización previa y expresa del Ministerio de Comunicaciones.

Por su parte, el Artículo 8º, de este decreto, expone los aspectos relacionados con el otorgamiento del permiso para uso del espectro radioeléctrico, afirmando que éste se otorgará por el Ministerio de Comunicaciones a solicitud de parte, salvo cuando se presente algún evento, en los cuales el otorgamiento se hará previo el desarrollo de un procedimiento administrativo que permita la concurrencia de interesados.

2.4.5 Resolución número 000689 de 2004.¹⁹ Por la cual se atribuyen unas bandas de frecuencias para su libre utilización dentro del territorio nacional, mediante sistemas de acceso inalámbrico y redes inalámbricas de área local, que utilicen tecnologías de espectro ensanchado y modulación digital, de banda ancha y baja potencia, y se dictan otras disposiciones.

Como resultado de esta norma, la distribución de las bandas de frecuencia se presenta en el Artículo 5º. Bandas de frecuencias. El cual dice textualmente: “Se atribuyen dentro del territorio nacional, a título secundario, para operación sobre una base de no-interferencia y no protección de interferencia, los siguientes rangos de frecuencias radioeléctricas, para su

¹⁹ MINISTERIO DE COMUNICACIONES, Resolución número 000689 de 2004, 2004. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en: <http://archivos.bogota-mesh.org/Documentos/Leyes/Resoluci%F3n%20689%20de%202004.pdf>

libre utilización por sistemas de acceso inalámbrico y redes inalámbricas de área local, que empleen tecnologías de espectro ensanchado y modulación digital, de banda ancha y baja potencia, en las condiciones establecidas por esta resolución.

- a) Banda de 902 a 928 MHz;
- b) Banda de 2 400 a 2 483,5 MHz;
- c) Banda de 5 150 a 5 250 MHz;
- d) Banda de 5 250 a 5 350 MHz;
- e) Banda de 5 470 a 5 725 MHz;
- f) Banda de 5 725 a 5 850 MHz

3 METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación utilizada en el presente trabajo de grado es la investigación descriptiva, porque cumple con las características requeridas para el estudio realizado teniendo en cuenta el análisis indagado en este proyecto.

3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Para cumplir con los objetivos requeridos para el diseño y de la red inalámbrica de la Institución José Mejía Uribe de la Gloria cesar; y teniendo en cuenta que el tipo de investigación empleada es la descriptiva, se hace necesario emplear el método inductivo que se inicia de un tema específico y llegar a una conclusión, en este caso que plantee la necesidad de diseñar un prototipo. Este método permite la formación de hipótesis, investigación de leyes científicas, y las demostraciones. Con la aplicación de este método se requiere tener acceso a herramientas reales que puedan determinar los hechos que se plantean.

3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1 Población Universo. Entre la población estudiantil, docentes, directivos y administrativos de la Institución Educativa José Mejía Uribe de la gloria cesar se cuenta con 610 personas aptas para tomar la muestra requerida de para este proyecto.

3.3.2 Muestra. Es una parte del universo, que reúne todas las condiciones o características de la población, de manera que sea lo más pequeña posible, pero sin perder exactitud. En este caso fue seleccionada de acuerdo a los resultados arrojados de emplear una técnica de muestreo estadística, como se presenta a continuación:

La fórmula es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 pqN}{Ne^2 + Z^2 pq}$$

Sacando los valores de investigación, tenemos:

n = ?	p = 0.5
q = 0.5	e = 5%
N = 610	Z = 95%

Reemplazando se tiene:

$$n = \frac{(0.95)^2(0.5)(0.5)(610)}{(610)(0.05)^2 + (0.95)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = \frac{133.285}{1.525 + 0.225625}$$

$$n = \frac{133.285}{1.750625}$$

Entonces,

$$n = 76.1$$

En conclusión se requiere de 76 entre estudiantes, administrativos y docentes para la muestra del proyecto.

3.4 TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN

El método utilizado para realizar la recolección de información es la encuesta.

La encuesta, está compuesta de un cuestionario, que contiene una serie de preguntas, en cuya formulación se observa el problema que se desea estudiar. A través de ellas se especificarán los requerimientos por parte de los usuarios finales del proyecto. Toda la información necesaria para definir el marco teórico del proyecto, se obtendrá por medio de revisión documental de material bibliográfico y en Internet.

3.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Por medio de este proyecto de grado se analizó, la falta de una red local inalámbrica en el perímetro de la institución educativa José Mejía Uribe. Los resultados obtenidos en esta investigación, son el soporte del desarrollo de este proyecto, donde se refleja la necesidad de implementar este análisis y diseño, a través de interrogantes que contiene una tabla con su respectiva frecuencia y gráficos estadísticos con su análisis respectivo, que veremos a continuación.

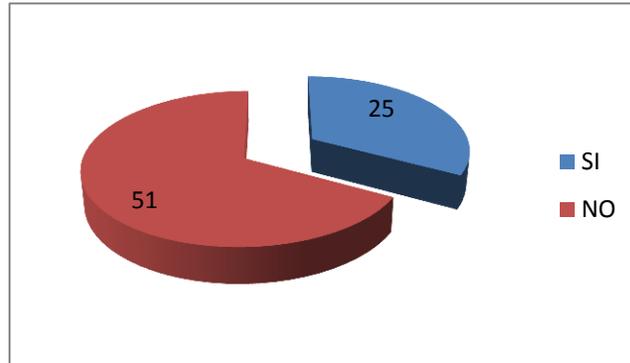
3.5.1 Encuesta Aplicada A Estudiantes

Tabla 1. Utiliza frecuentemente los computadores que tiene actualmente la institución educativa.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	25	33%
No	51	67%
Total	76	100%

Fuente: Autor del Proyecto

Figura 1. Utiliza frecuentemente los computadores que tiene actualmente la institución educativa.



Fuente: Autor del Proyecto

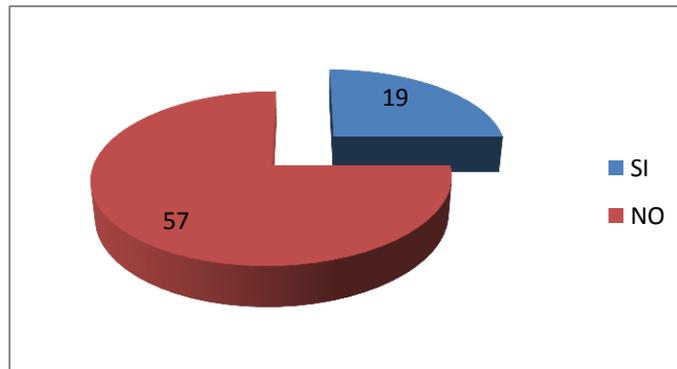
Se puede determinar un gran número de estudiantes, no utilizan los equipos informáticos con los que cuenta la institución. Ya que no cuenta con suficientes computadores para atender la demanda de alumnos.

Tabla 2. Utiliza usted frecuentemente algún dispositivo que le permita navegar por internet en la institución educativa?

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	19	25%
No	57	75%
Total	76	100%

Fuente: Autor del Proyecto

Figura 2. Utiliza usted frecuentemente algún dispositivo que le permita navegar por internet en la institución educativa?



Fuente: Autor del Proyecto

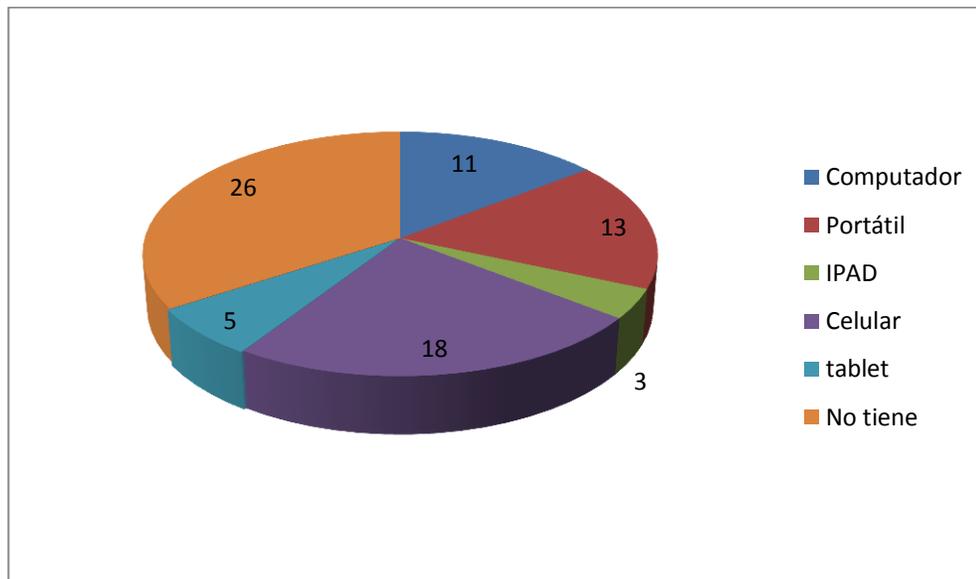
Al igual que en el caso anterior, por la falta de equipos informaticos hace que la institucion educativa tenga la necesidad de implementar una red inalambrica, y sus estudiantes puedan traer sus dispositivos portatiles y acceder a ella.

Tabla 3. Señale cual dispositivo utiliza

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	45	60%
No	31	40%
Total	76	100%

Fuente. Autor del Proyecto

Figura 3. Señale cual dispositivo utiliza



Fuente. Autor del Proyecto

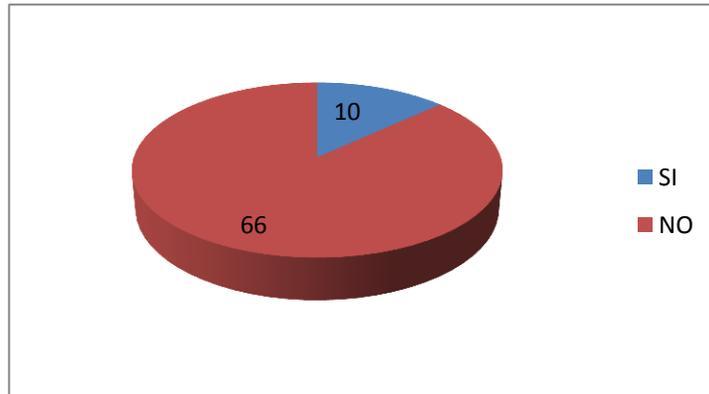
En esta grafica se puede notar que la mitad de la poblacion estudiantil, cuenta con algun dispositivo inalambrico, lo cual es de gran importancia para la institucion atender la otra mitad con sus pocos equipos con los que cuenta y poder brindar una mejor educacion.

Tabla 4 . Conoce usted, si la Institución Educativa dispone de una red inalámbrica

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	10	13%
No	66	87%
Total	76	100%

Fuente. Autor del Proyecto

Figura 4. Conoce usted, si la Institución Educativa dispone de una red inalámbrica.



Fuente. Autor del Proyecto

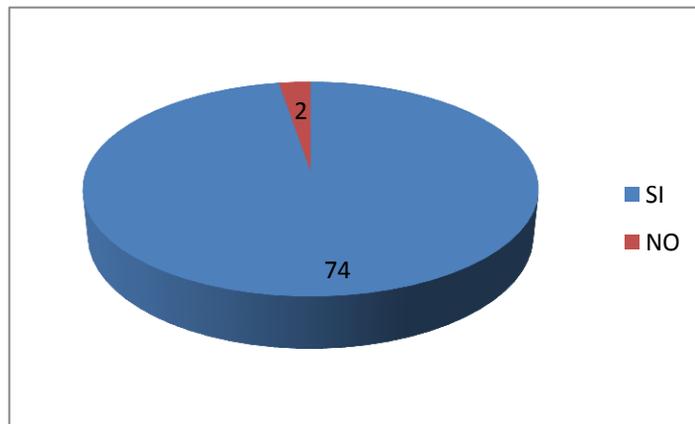
Es evidente para los estudiantes, que no existe una red inalámbrica en la institución y no poder acceder a la información de interés para sus estudios académicos.

Tabla 5. Crees que es importante que la Institución Educativa implemente una red inalámbrica.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	74	97%
No	2	3%
Total	76	100%

Fuente. Autor del Proyecto

Figura 5. Crees que es importante que la Institución Educativa implemente una red inalámbrica



Fuente. Autor del Proyecto

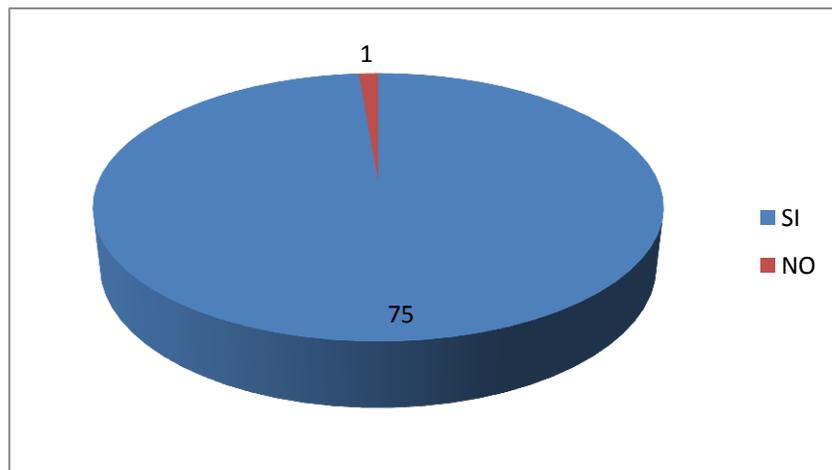
La comunidad estudiantil ve la necesidad de tener una red inalámbrica, para mejorar la calidad en sus estudios de investigación que deben realizar.

Tabla 6. Si la institución educativa implementa este tipo de proyectos, considera usted que pueda recibir una mejor educación.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	75	99%
No	1	1%
Total	76	100%

Fuente. Autor del Proyecto

Figura 6. Si la institución educativa implementa este tipo de proyectos, considera usted que pueda recibir una mejor educación.



Fuente. Autor del Proyecto

Es evidente la importancia que tiene una red inalámbrica para los estudiantes, ellos desean una mejor educación y ven la necesidad, que la institución implemente este tipo de proyectos tecnológicos.

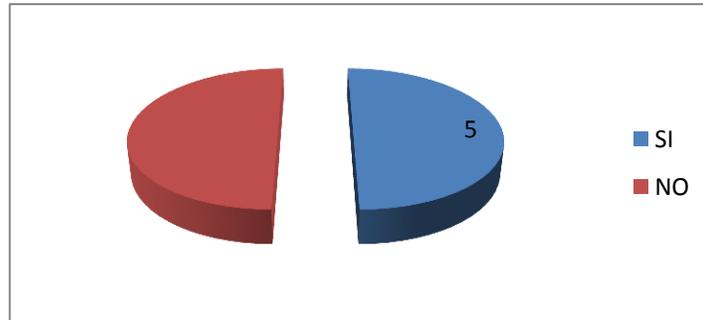
3.5.2 Encuesta aplicada a docentes y Administrativos

Tabla 7. Utiliza usted frecuentemente algún dispositivo que le permita navegar por internet en la institución educativa

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	5	50%
No	5	50%
Total	10	100%

Fuente: Autor del Proyecto

Figura 7. Utiliza usted frecuentemente algún dispositivo que le permita navegar por internet en la institución educativa.



Fuente: Autor del Proyecto

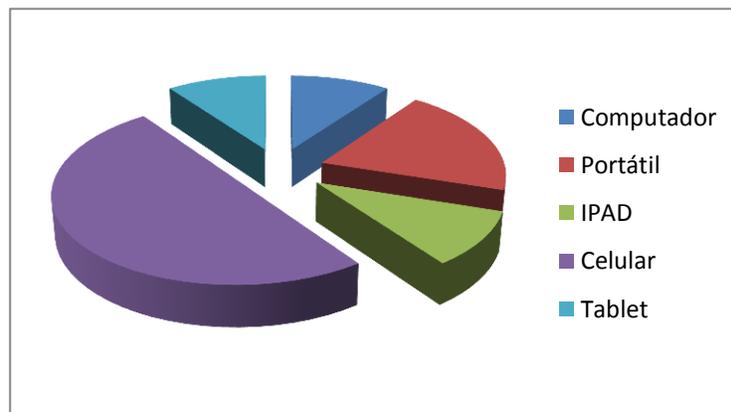
Como se puede evidenciar en la gráfica la mitad de los docentes utilizan de alguna manera un dispositivo que le permita acceder a los beneficios que prestan las redes sociales, para su interés y poder aplicar esos conocimientos a sus alumnos.

Tabla 8. Diferentes dispositivos para navegar.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	6	60%
No	4	40%
Total	10	100%

Fuente: Autor del Proyecto

Figura 8. Diferentes dispositivos para navegar.



Fuente: Autor del Proyecto

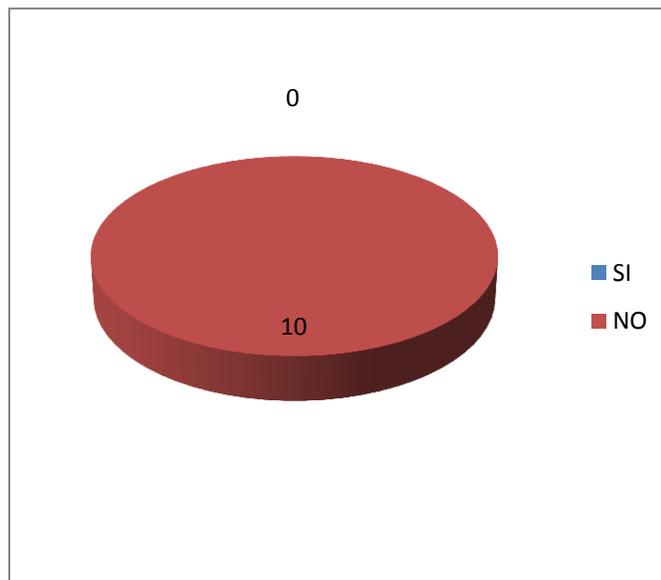
Como no tienen acceso al internet inalámbrico en la institución educativa, la mayoría de los docentes y administrativos utilizan como herramienta de búsqueda cuando no tienen un computador conectado a internet usan el teléfono celular para acceder a la información global de una manera más rápida.

Tabla 9. Conoce usted, si la Institución Educativa dispone de una red inalámbrica.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	10	100%
Total	10	100%

Fuente: Autor del Proyecto

Figura 9. Conoce usted, si la Institución Educativa dispone de una red inalámbrica.



Fuente: Autor del Proyecto

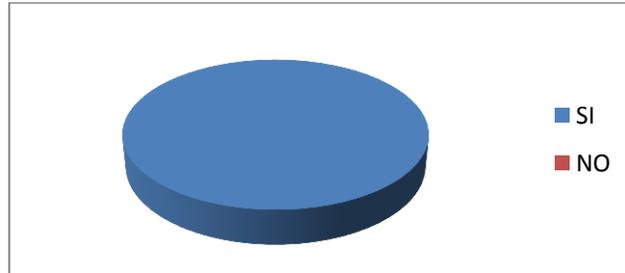
Definitivamente, la institución no cuenta con una red inalámbrica, los docentes y administrativos son conscientes de la utilidad que ofrece esta herramienta en sus conocimientos, pero por diferente razón y no contando con un diseño previo para la implementación de redes inalámbricas hasta el momento no cuentan con estos beneficios.

Tabla 10. cree que sería importante para la comunidad educativa la implementación de una red inalámbrica en la institución

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	10	100%
No	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Autor del Proyecto

Figura 10. Cree que sería importante para la comunidad educativa la implementación de una red inalámbrica en la institución.



Fuente. Autor del Proyecto

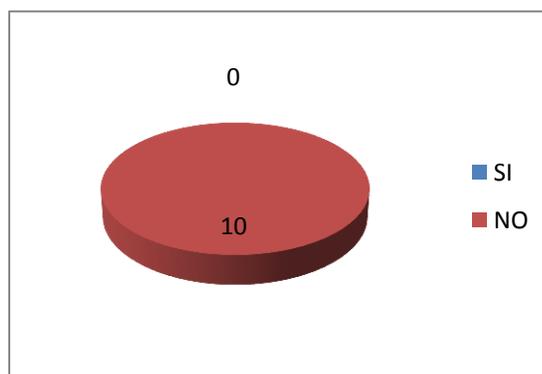
Para los docentes de la institución educativa la implementación de redes inalámbricas en el campus del colegio es muy importante ya que desde cualquier salón de clases pueden tener acceso a internet cuando así lo requieran y no dirigirse a una sala de cómputo a realizar una consulta.

Tabla 11. Sabe usted de algún proyecto implementado por parte del estado, con relación tecnológica en la actualidad para la institución.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	0	0%
No	10	100%
Total	10	100%

Fuente. Autor del Proyecto

Figura 11: sabe usted de algún proyecto implementado por parte del estado, con relación tecnológica en la actualidad para la institución.



Fuente: Autor del Proyecto

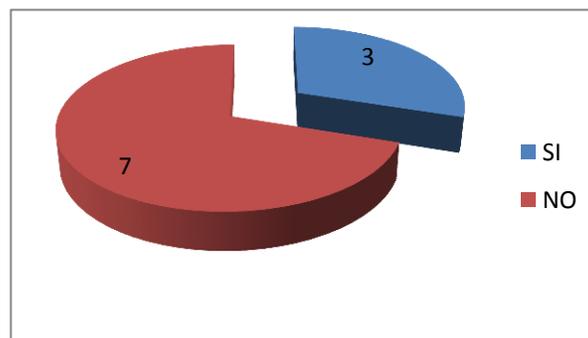
Se puede evidenciar, que no hay presencia por parte del estado en cuanto a las tecnologías de la información y telecomunicaciones, para los docentes y administrativos es de vital importancia que se incluya la institución educativa, como plan en materia tecnológica.

Tabla 12. Considera usted, que la institución educativa invierte recurso para nuevas tecnologías.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	3	30%
No	7	70%
Total	10	100%

Fuente. Autor del Proyecto

Figura 12. Considera usted, que la institución educativa invierte recurso para nuevas tecnologías.



Fuente. Autor del Proyecto

Hay una percepción negativa por parte de los docentes y administrativo a cerca de las inversiones que hace la institución en cuanto a tecnologías se refiere, los pocos equipos de informática con las que cuenta este colegio no satisfacen las necesidades académicas para brindar una mejor educación.

4 DISEÑO DE LA RED INALÁMBRICA (802.11n) PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MEJÍA URIBE DE LA GLORIA CESAR.

4.1 DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO

Este proyecto está encaminado a dar un análisis y realizar un diseño completo de cómo debería ir la red inalámbrica de la Institución Educativa José Mejía Uribe del Municipio de la gloria cesar.

Como esta Institución Educativa actualmente no cuenta con un plano donde se especifique todo el campus se realizará en este proyecto con el objetivo de que sirva de insumo a la institución cuando lo requieran.

Luego de realizar un análisis completo a la situación actual de la institución educativa el presente proyecto muestra los diferentes requerimientos a través de las siguientes especificaciones.

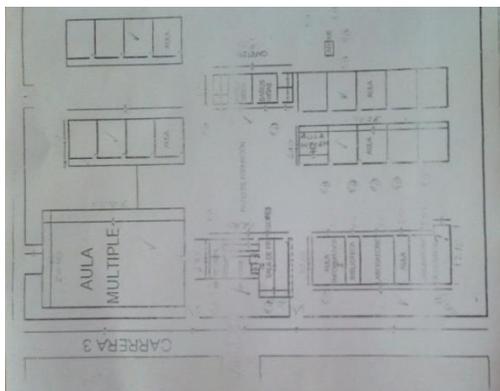
Plano actual de la Institución Educativa José mejía Uribe de la gloria cesar.

Dispositivos inalámbricos recomendados para el diseño de la red Inalámbrica en la Institución Educativa José Mejía Uribe el municipio de la Gloria Cesar.

Diseño del plano de la red inalámbrica en la Institución educativa José mejía Uribe de la Gloria cesar.

4.1.1 Plano actual de la Institución Educativa José mejía Uribe de la gloria cesar. La Institución Educativa no cuenta con un plano diseñado, que detalle exactamente las medidas respectivas de su infraestructura, donde precise las entradas y ventanas en cada salón, oficina, sala de informática, centro de recreación...etc., la escaza información que brinda el plano como se muestra en la figura 13, no permite un análisis adecuado en la propagación de las ondas hertzianas.

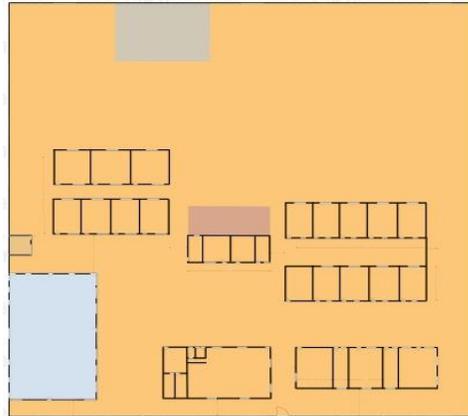
Figura 13. Plano de la institución en hoja de papel.



Fuente: Institución Educativa José Mejía Uribe La Gloria Cesar.

Debido a esto, en el presente proyecto se diseña el plano, por medio de una aplicación de interiores llamado floorplanner, el cual cuenta con una herramienta donde se puede recrear salones, oficinas, viviendas...etc., de una manera interactiva. Se tomaron las medidas respectivas de la estructura, para tener un reconocimiento general de las instalaciones con las que cuenta el colegio educativo José Mejía Uribe. Como se muestra en la figura 14.

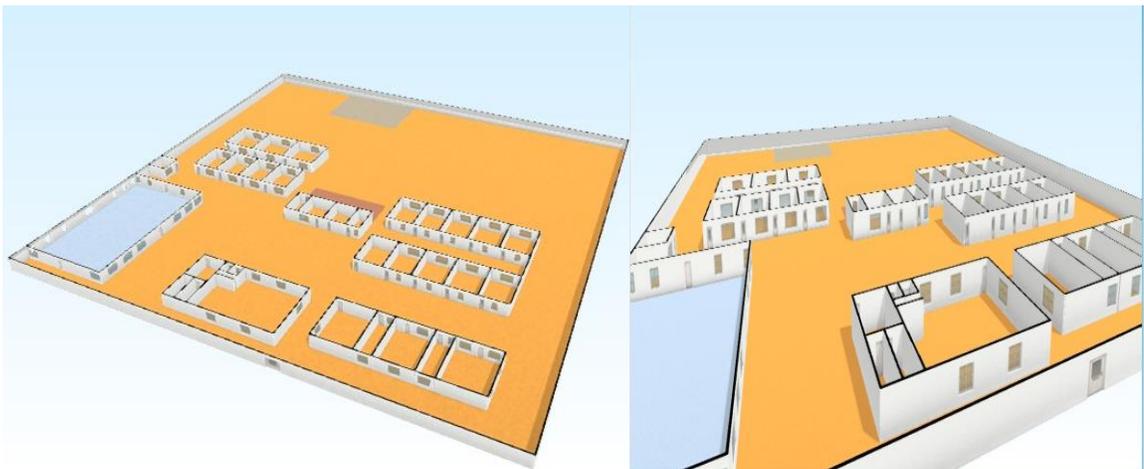
Figura 14. Plano de la Institución educativa José mejía Uribe del municipio de la gloria cesar.



Fuente: Autor del proyecto

Para mejor observación, el plano se desarrolló en vista 3D, el cual permite ver con claridad las instalaciones y toda el área que tiene la institución, los salones con los que cuenta, y sus respectivas puertas y ventanas, de igual caso para las oficinas, restaurante, aula múltiple, cafetería...etc., con esta perspectiva se puede identificar la altura, distancia y obstáculos para determinar una mejor operatividad en la transmisión de datos por medio de los dispositivos inalámbricos a utilizar. Como se muestra en la figura 15.

Figura 15. Plano Institución Educativa en 3d



Fuente: Autor del proyecto.

4.1.2 Dispositivos inalámbricos recomendados en el presente proyecto para el diseño de la red Inalámbrica en la Institución Educativa José Mejía Uribe el municipio de la Gloria Cesar. Para el desarrollo de este proyecto es importante tener en cuenta los siguientes dispositivos que brindan una muy buena cobertura y señal inalámbricas a todo el campus y de esta manera docentes, administrativos y estudiantes puedan conectarse a la red inalámbricas de una manera fácil y desde cualquier lugar dentro de la Institución Educativa.

Los dispositivos son los siguientes:

Mikrotik RB433UAH. El punto de acceso inalámbrico universal. El Mikrotik RB433UAH cuenta con dos puertos USB 2.0 que le permiten conectar dispositivos de almacenamiento externo dispositivos 3G, módems y más. La ranura para tarjetas microSD se puede usar para almacenar web, proxy caché, los archivos de registro, administrador de usuarios y bases de datos.

El Atheros 680MHz CPU MIPS 24K con un 64KB/32KB caché de instrucciones y datos es, probablemente, la CPU más rápida utilizado en bajo costo de acceso inalámbrico puntos. Los tres puertos Ethernet y tres ranuras miniPCI le dan interfaces de gran cantidad de datos para poner los grandes CPU potencia a trabajar.

Especificaciones:

CPU Atheros AR7161 680MHz network processor
Memory 128MB DDR SDRAM onboard memory
Boot loader RouterBOOT
Data storage 512MB onboard NAND memory chip and microSD
Ethernet Three 10/100 Mbit/s Ethernet ports with Auto-MDI/X
Expansion 2x USB 2.0 ports, max 480Mbit throughput. Max current 2A. miniPCI Three MiniPCI Type IIIA/IIIB slots
Extras Reset switch, Beeper, Voltage monitor
Serial port One DB9 RS232C asynchronous serial port
LEDs Power, NAND activity, 5 user LEDs
Power options Power over Ethernet: 10..28V DC (except power over datalines). Power jack: 10..28V DC. Voltage monitor.
Dimensions 10.5 cm x 15 cm, 137 grams
Power consumption 3W without extension cards, up to 10W when using USB. Maximum – 32W, 16W output to cards
Operating System MikroTik RouterOS v3, Level5 license

Figura 16 : Mikrotik RB433UAH



Fuente: <http://www.ubiquiticolombia.com/mikrotik-rb433uah/>

Antena SECTORIAL ASA-2418-120 18dbi: Son profesionalmente creadas y manufacturadas con la mayor calidad industrial al precio más bajo posible, entregando un valor extremo. ASA-2418-120 está diseñado para la frecuencia de 2,4 GHzISM banda, ofrece un excelente rendimiento en IEEE 802.11bgn WiFi aplicaciones. Soporta condiciones extremas de clima y viento.

Aplicaciones:

- 2.4 – 2.5 GHz ISM Band
- IEEE 802.11b, 802.11g, 802.11n Wireless LAN
- Directional and multipoint applications
- Bluetooth Public
- Wireless HotspotWiFi, RFID
- Wireless Video Systems

Figura 17. SECTORIAL ASA-2418-120 18dbi



Fuente: <http://www.ubiquiticolombia.com/alfa-network/>

WIRELESS CPE, OUTDOOR 10DBI DUAL-POL 802.11b/g: Con un diseño compacto para aplicación en interiores o exteriores y una interface tan intuitiva para personal no calificado.

Puede convertirse rápidamente en experto. Pero no se deje engañar, es tan poderoso como simple. El NanoStation tiene un fenomenal desempeño con un diseño revolucionario combinado además con un sistema de 4 antenas de alta ganancia, avanzada arquitectura de radio, y tecnología de firmware altamente investigada y desarrollada; permitiendo así estabilidad en transferencia de datos, y capacidad de desempeño que rivaliza aún con redes WiMax de última generación.

Diseñado por WISPs para WISPs. La arquitectura de diseño del NanoStation fue desarrollada en base a los requerimientos de la comunidad WISP (Wireless Internet Service Providers) e incluye una colección de características y sugerencias propuestas a nuestros ingenieros por operadores WISP. Cada aspecto del diseño del producto, desde los tornillos y tuercas, al sistema, hardware de radio y la antena fueron 100% desarrollados a partir de cero.

Tecnología de Polaridad de Antena Adaptativa. Tradicionalmente al instalar antenas en exteriores, la polarización es fijada en operación vertical u horizontal, donde cada una de ellas tiene sus ventajas y desventajas.

El NanoStation utiliza tecnología de Polaridad de Antena Adaptable (AAP), lo cual habilita la opción de operar en polarización fija (Vertical u Horizontal) o “conmutada adaptativamente” que es el uso de la misma antena en múltiples polaridades. Adicionalmente cuenta con un conector RP-SMA para antena externa, para casos donde pueda ser necesario un patrón de cobertura mayor o menos al incluido.

Aplicaciones

El NanoStation2 puede ser usado en enlaces punto a punto y punto a multipunto.

En su configuración como punto a punto provee el enlace de 20 Mpbs de mejor costo en el mercado.

Al ser usado como CPE el PS2 interopera con cualquier AP que cumpla con el estandar 802.11 b/g sin necesidad de ninguna modificación física.

Como Access Point WiFi con o sin WDS.

Especificaciones

Procesador: Atheros 180MHz MIPS – 400 Mw

Ram: 16MB

Flash: 4MB Flash

Polaridad: Adaptacion Vertical/Horizontal

Ganancia de Antena: 10dBi x2

Channel widt: 5/10/20MHz

Velocidad:802.11 B/G
Alcance:+ de 15 Km (dependiendo de la antena)
Compatibilidad:RoHS
Tipo de puertos:Ethernet : 1 puerto
Firewall:Si
Alimentación:12 Volt 1 Amper
Antena:Interna dual y externa
Peso:0.4 Kg
Medidas: 26.4cm x 8cm x 3cm
Canales de operación:1 al 11 o 14
Frecuencia:Banda 2.4 GigaHertz
Encriptación:WEP – WPA – WPA2

Figura 18. NanoStation2

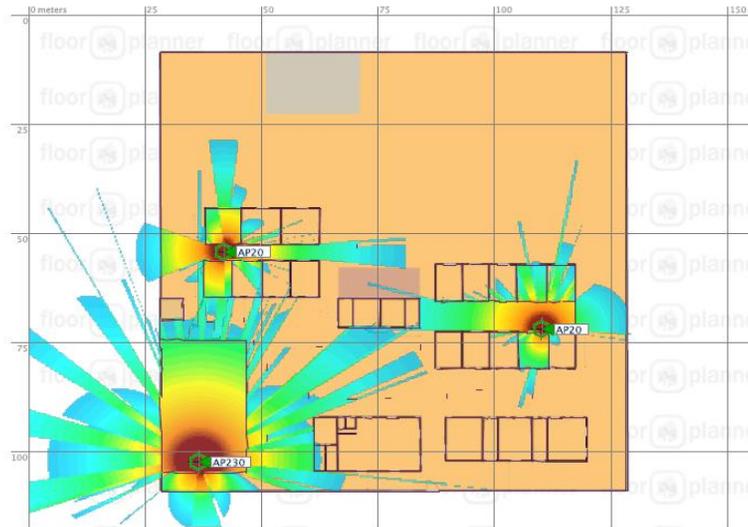


Fuente: <http://www.ubiquiticolombia.com/nanostation-2/>

4.1.3. Diseño del plano de la red inalámbrica en la Institución educativa José mejía Uribe de la Gloria cesar. A continuación se describe el diseño para la red Inalámbrica de la Institución Educativa José Mejía Uribe de la Gloria Cesar, donde se describen las medidas de la Institución que son de gran importancia en el estudio para la ubicación correcta de los dispositivos de red que servirán para irradiar las diferentes áreas de todo el campus de la Institución.

En este diseño se puede calcular y planificar un despliegue WIFI, y determinar el número de puntos de acceso necesario para lograr una cobertura deseada, también la perdida en la intensidad de la señal a medida que pasa a través del aire abierto y varios materiales para mostrar la cobertura prevista.

Figura 19. RRSI



Fuente: Autor del proyecto.

Predicción de RF con la inspección del lugar. Una predicción de RF es una estimación del rendimiento de WLAN y cobertura. Utiliza algoritmos inteligentes para examinar el comportamiento AP en base a un plan de piso importado con las características del edificio asignado. La precisión de una predicción RF depende sobre el nivel de confianza con el que se asignan características RF del edificio, y la precisión de la colocación AP. ella es ideal para entornos de oficina típicos con tipos de pared uniformes. Además RF en sí mismo puede ser impredecible, debido a la dificultad de caracterizar el comportamiento de RF en la interacción con diversos materiales.

Supuestos:

Las directrices de este documento se basan en las siguientes condiciones y se asume:

Cliente Terminal de datos de transmisión (Tx) de energía: ≥ 15 dBm.

Antena Terminal de datos de cliente Ganancia: ≥ 0 dBi.

El tipo de mapa de entorno (por ejemplo, almacén, oficinas) se refiere a una densidad media que se cuantifica como un camino

Pérdida de valor del exponente. Se estima que la rapidez con una señal de RF atenúa con la distancia.

El número indicado pared camino a través de la pérdida (por ejemplo, 12 dB para un muro de hormigón) es la atenuación de la señal de RF como viaja a través de la pared bajo un ángulo recto. Para cualquier otro ángulo, la pérdida será mayor.

La EIRP (potencia isotrópica radiada efectiva) de la radio de un punto de acceso está determinada por el ajuste de la potencia Tx, la ganancia de la antena y las pérdidas del cable. La ganancia de la antena es una ganancia media obtenida a través de mediciones para los diferentes tipos de AP.

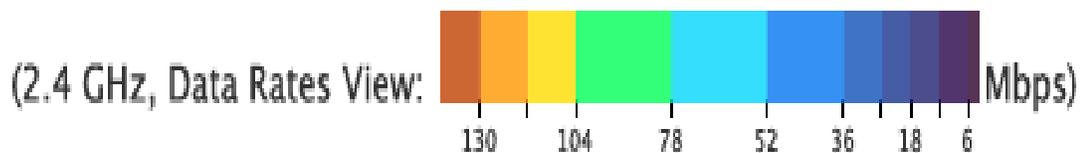
Las tarifas de datos se basan en los números de recepción de sensibilidad obtenidos a través de las mediciones de los diferentes tipos de AP, y un margen de desvanecimiento que es configurable por el usuario.

Nota:

Estos supuestos son típicos para disponibles 802,11 Terminales cliente de Datos y densidades típicas cubículo.

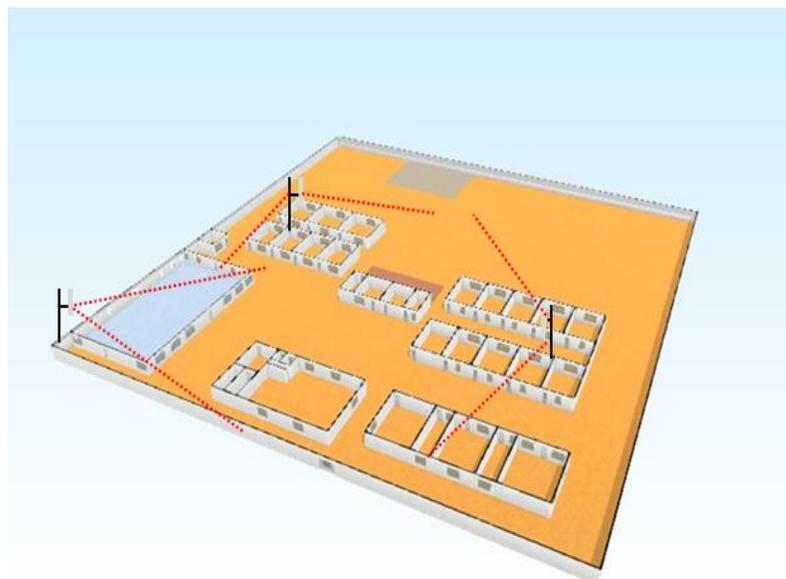
En la figura 20 y 22 se muestra los Data Rate (DSR), también conocido como tasa de bits, y es la tasa agregada en la que los datos pasan por un punto en la ruta de emisión de un sistema de transmisión de datos.

Figura 20. Data Rates, 2.2 GHZ



Fuente: Autor del proyecto.

Figura 21. Ubicación de los AP en plano 3D



Fuente: Autor del proyecto

Figura 22. Gráfico Data Rates



Fuente. Autor del proyecto.

A continuación se muestran en detalle los diferentes modelos y tipos de dispositivos a utilizar, resultado obtenido al estudio de la atenuación en la señal RF, que se emite en la frecuencia 2.4 GHz, a su vez el canal por donde se transmitirán los datos requeridos. Como lo muestra la tabla 13.

Tabla 13. Detalles de los Dispositivos

Nombre	Modelo	Tipo	2.4 GHz- 2.5 GHz		Descripción
			Canal	Power	
Antena SECTORIAL	ASA-2418- 120	802.11bgn	AUTO(11)	18 dBm	Directional y Multipoint
NanoStation	M2	802.11 B/G	Auto(1)	18 dBm	
NanoStation	M2	802.11 B/G	Auto(6)	18 dBm	

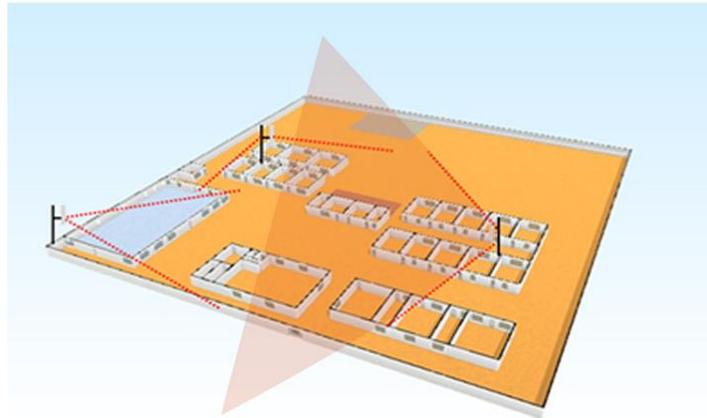
Fuente: Autor del proyecto.

El diseño de este proyecto arrojó como resultado final un total de (3) tres dispositivos inalámbricos, aptos para las necesidades que tiene el colegio.

Para irradiar una zona específica de la Institución Educativa José Mejía Uribe, se recomienda utilizar una solución de radio y antena sectorial ASA-2418-120, la cual trabaja en el estándar 802.11bgn, siendo este estándar el utilizado en la mayoría de los dispositivos

de red inalámbrica, mencionando algunos de ellos tales como portátiles, Tablet, telefonía celular, esta antena se debe instalar en el aula de clases como se puede observar en la figura 23, para lograr un radio enlace óptimo y confiable.

Figura 23: Antena Sectorial

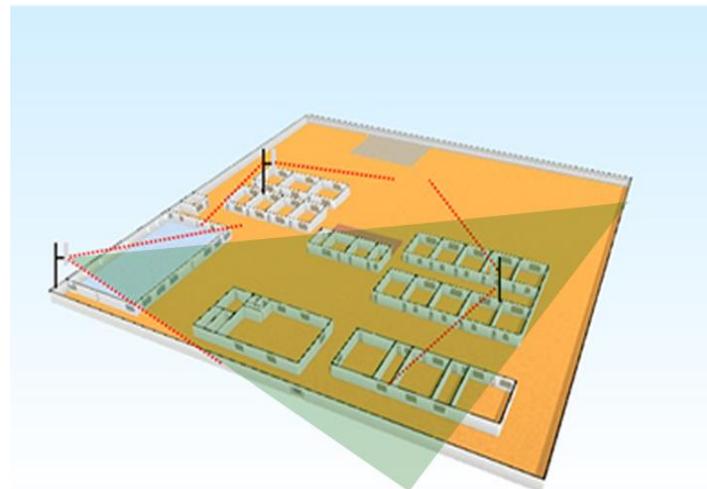


Fuente: Autor del proyecto.

Para garantizar la zona irradiada se propone utilizar dos antenas inalámbricas ubiqui NanoStation M2 que utiliza la tecnología POE(Power Over Ethernet), la cual opera con el estándar 802.11B/G/N 2.4GHZ, siendo éste estándar el utilizado también en la mayoría de los dispositivos de red inalámbrica. La solución NanoStation M2 dispone de una antena sectorial de 55° que La antena del dispositivo NanoStation M2 tiene una ganancia de 10dBi la cual puede cubrir sin problemas hasta una distancia de 500m. Utiliza el cable par trenzado categoría 6 FTP para protegerlo del clima expuesto.

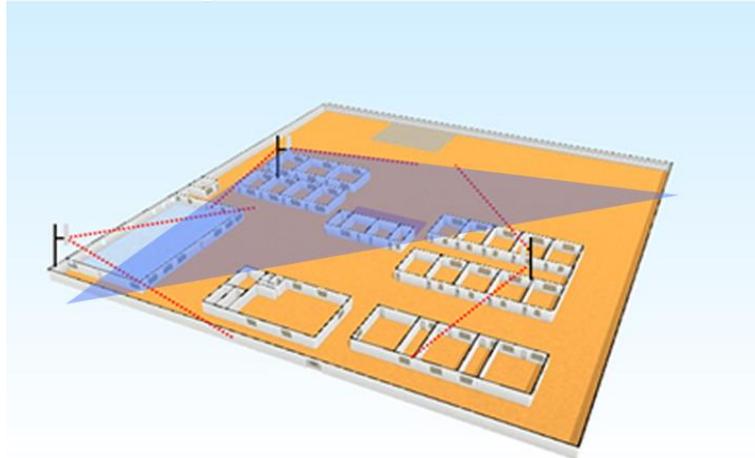
Ubicación de los NanoStation M2 se evidencia en las siguientes figuras 24 y 25.

Figura 24. NanoStation2 AP inferior



Fuente: Autor del proyecto.

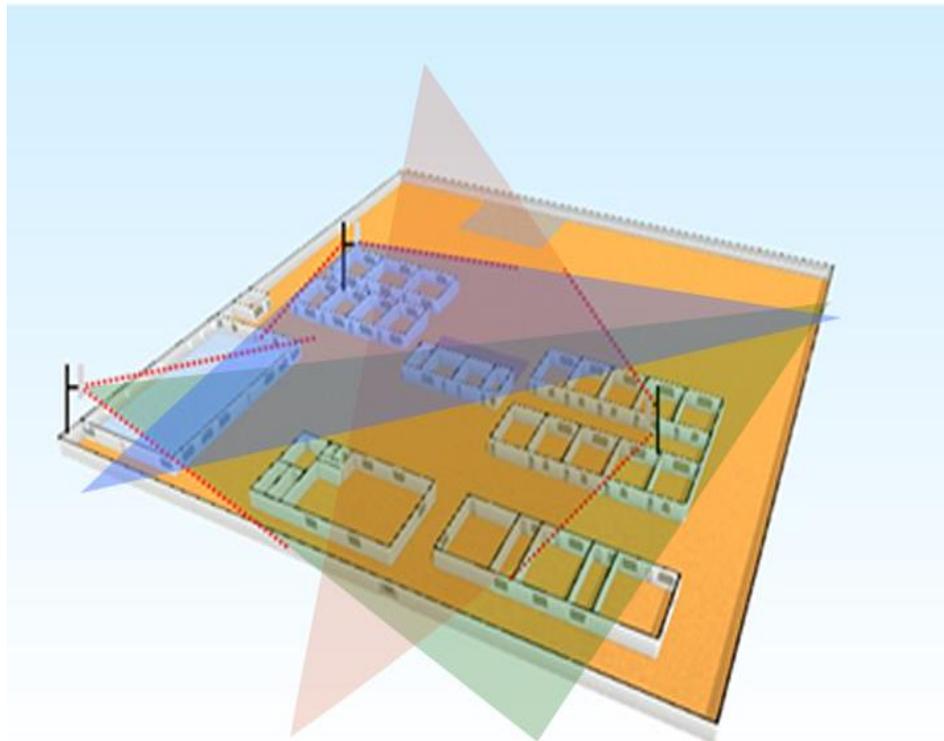
Figura 25: NanoStation2 AP superior



Fuente: Autor del proyecto.

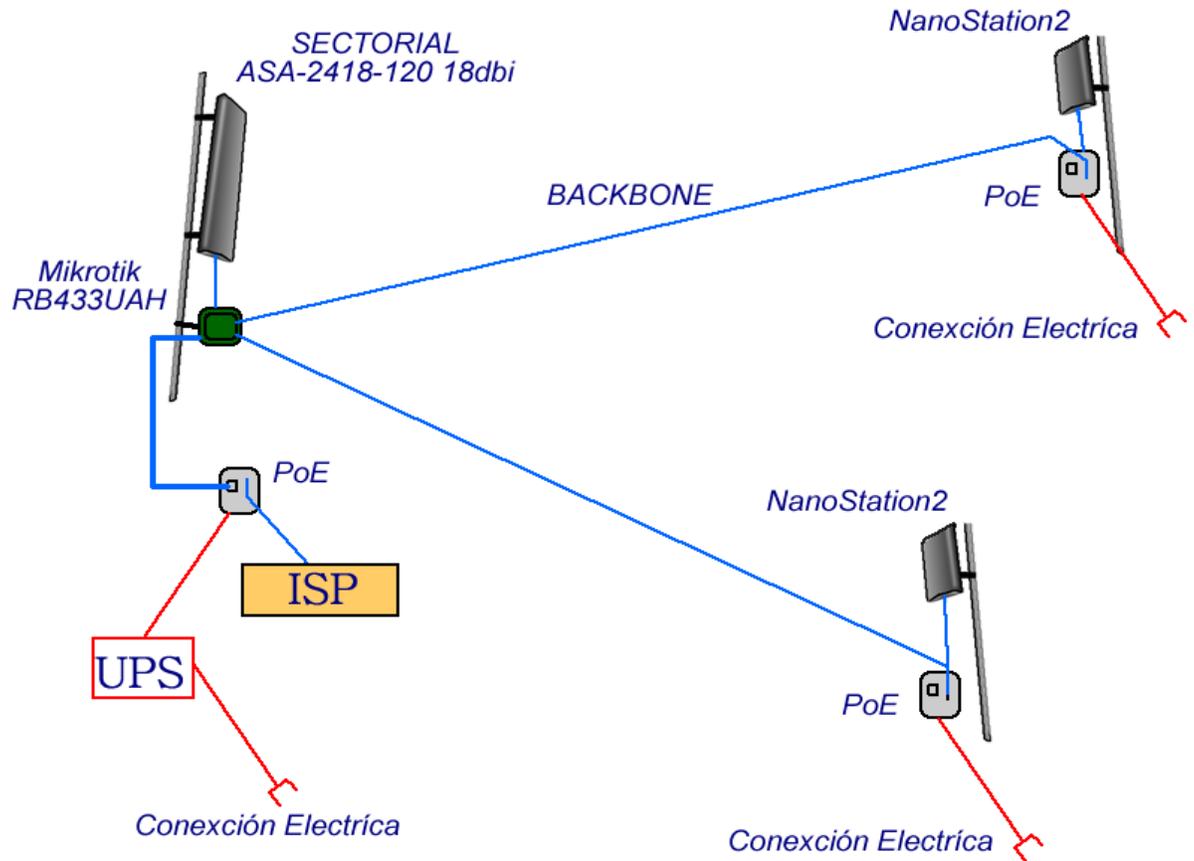
En la figura 26. Se observa el diseño con la antena y los nanostation instalados en los diferentes puntos analizados en el presente proyecto y el grado de irradiación que cada dispositivo posee, abarcando todos los lugares que se necesitan cubrir con la red Inalámbrica WIFI 802.11n en la Institución Educativa José Mejía Uribe del Municipio de la Gloria Cesar.

Figura 26: Plano Irradiado con AP



Fuente: Autor del proyecto.

Figura 27: Grafico conexión Dispositivos



Fuente: Autor del proyecto.

Esta es la manera adecuada de realizar la conexión de los diferentes dispositivos como: antena sectorial ASA-2418-120 18dbi, Mikrotik RB433UAH, nanostation2, ISP y cable UTP CAT 6A.

5. CONCLUSIONES

A través de este proyecto que buscó hacer un análisis de la red inalámbrica de la Institución Educativa José Mejía Uribe, no cuenta con planos que permitan estudiar detalladamente la situación actual y la ubicación de las diferentes salas de informática y las dependencias administrativas, donde se requiere la utilización de dispositivos inalámbricos.

Para esto, mediante la recolección de información a través de encuestas se logró determinar que era necesario el estudio cuanto antes de una red WiFi que permitiera a sus estudiantes, docentes y administrativos optimizar las condiciones educativas.

En este proceso, se dio a conocer lo relacionado con la aplicación floorplaner que me permitió realizar el plano para el diseño de la red inalámbrica de la Institución Educativa José Mejía Uribe.

Además, el proyecto permitió hacer investigaciones profundas sobre los diferentes dispositivos que podrían utilizarse teniendo en cuenta los requerimientos de la Institución Educativa. En este sentido, se tuvo en cuenta la vigencia, las características y la importancia de cada uno de estos dispositivos para determinar cuáles se ajustaban completamente a estas necesidades.

De esta manera, el análisis y diseños se encuentran en condiciones óptimas de ser aplicados en el momento en el que la Institución Educativa José Mejía Uribe lo considere.

6. RECOMENDACIONES

Es importante que la Institución Educativa gestione recursos ante el Ministerio De Educación Nacional, el Ministerio de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones y la propia alcaldía del municipio de la gloria cesar, con el fin de que se pueda llevar a cabo la implementación de este proyecto.

Es necesario que la Institución Educativa mejore las condiciones de calidad del ancho de banda que presta el proveedor de servicios de internet (ISP) actual, para poder garantizar que los usuarios que se conecten a la red inalámbrica obtengan un muy buen servicio en la transmisión de datos.

Se recomienda que los dispositivos mencionados en este proyecto sean los utilizados en la implementación ya que se hizo un estudio técnico previo y son los más indicados para cumplir con las necesidades de la Institución Educativa.

Como día a día los dispositivos van cambiando y actualizándose es importante si el proyecto se implementa en un largo periodo, se hace necesario un estudio requerido para la actualización de dichos dispositivos.

Se recomienda que la instalación de la red inalámbrica sea por parte de un Técnico o Ingeniero idóneo con las competencias y conocimientos en telecomunicaciones con el fin de garantizar calidad en dicha red.

REFERENCIAS DOCUMENTALES ELECTRÓNICAS

ARANDA, Trigo Vicente. Historia del Internet. 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en http://www.acta.es/medios/articulos/comunicacion_e_informacion/033021.pdf

BELLOCH, Consuelo Ortí Tecnologías de La Información y la Comunicación (T.I.C.), 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en <http://www.uv.es/~bellochc/pdf/pwtic1.pdf>

Centro Internacional de Investigación, Recursos De Hardware, 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en <https://computacioncpc.files.wordpress.com/2011/06/teorc3ada-hardware-y-software.pdf>

COOPERBERG, Andrea Fabiana, Recursos De Comunicaciones Y Redes, 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/3/cooperberg1.pdf>

Constitución Política de Colombia. Artículo 75. 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en <http://www.constitucioncolombia.com/titulo-2/capitulo-2/articulo-75>

Decreto 2013 de 2003. 2003. 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9244>

Histórica de las redes inalámbricas. 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en <http://redesinl.galeon.com/aficiones1339222.html>

Institución Educativa José Mejía Uribe. Reseña Histórica. 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en <http://iejosemejiauribe.blogspot.com/>

Introducción a las redes wifi. Wifi, 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en http://www.eslared.org.ve/walc2012/material/track1/05-Introduccion_a_las_redes_WiFi-es-v2.3-notes.pdf

LEY 1341 DE 2009, 2009. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=36913>

MINISTERIO DE COMUNICACIONES, Resolución número 000689 de 2004, 2004. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en: <http://archivos.bogota-mesh.org/Documentos/Leyes/Resoluci%F3n%20689%20de%202004.pdf>

Política de Territorios Digitales. 2011. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en <http://es.slideshare.net/frajarro/territorios-digitales-hacia-territorios-del-conocimiento-7079003>

Redes Informáticas. Reseña Histórica de las redes. 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en <http://unesr-redesinformaticas.blogspot.com/2010/06/resena-historica.html>

Tarjeta de Red Inalámbrica. 2014. [Citado 19 de Febrero de 2014] [En Línea] Disponible en http://sgcdn.startech.com/005329/media/sets/PCI555WG_Manual/PCI555WG-ES.pdf

ANEXOS

Anexo A. Modelo de encuestas realizadas a docentes y administrativos.

1. ¿Utiliza usted frecuentemente algún dispositivo que le permita navegar por internet en la institución educativa?

SI _____ NO _____

1.1 . Señale cual dispositivo

Computador _____ Portátil _____ IPAD _____ Celular _____ Tablet _____

2. ¿conoce usted, si la Institución Educativa dispone de una red inalámbrica?

SI _____ NO _____

3. ¿cree que sería importante para la comunidad educativa la implementación de una red inalámbrica en la institución?

SI _____ NO _____

4. ¿sabe usted de algún proyecto implementado por parte del estado, con relación tecnológica en la actualidad para la institución?

SI _____ NO _____

5. ¿considera usted, que la institución educativa invierte recurso para nuevas tecnologías?

SI _____ NO _____



TÉCNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

OCAÑA

2014

60

Anexo B. Modelo de encuestas realizadas a estudiantes.

1. ¿Utiliza frecuentemente los computadores que tiene actualmente la institución educativa?

SI _____ NO _____

2. ¿Utiliza usted frecuentemente algún dispositivo que le permita navegar por internet en la institución educativa?

SI _____ NO _____

2.2. Señale cual dispositivo

Computador _____ Portátil _____ IPAD _____ Celular _____ Tablet _____

3. ¿conoce usted, si la Institución Educativa dispone de una red inalámbrica?

SI _____ NO _____

4. ¿crees que es importante que la Institución Educativa implemente una red inalámbrica?

SI _____ NO _____

5. ¿si la institución educativa implementa este tipo de proyectos, considera usted que pueda recibir una mejor educación?

SI _____ NO _____



TÉCNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

OCAÑA

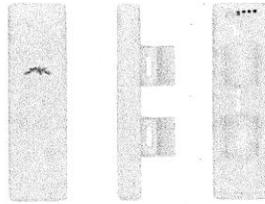
2014

61

Anexo C. Herramientas



NanoStation2 Datasheet



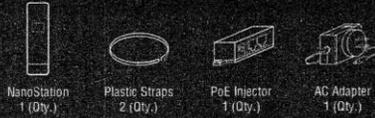
SYSTEM INFORMATION							
Processor Specs	Atheros AR2315 SOC, MIPS 4KC, 180MHz						
Memory Information	16MB SDRAM, 4MB Flash						
Networking Interface	1 X 10/100 BASE-TX (Cat. 5, RJ-45) Ethernet Interface						
REGULATORY / COMPLIANCE INFORMATION							
Wireless Approvals	FCC Part 15.247, IC RS210, CE						
RoHS Compliance	YES						
RADIO OPERATING FREQUENCY 2412-2462 MHz							
TX SPECIFICATIONS				RX SPECIFICATIONS			
802.11b	DataRate	TX Power	Tolerance	802.11b	DataRate	Sensitivity	Tolerance
	1Mbps	26 dBm	+/-1dB		1Mbps	-97 dBm	+/-1dB
	2Mbps	26 dBm	+/-1dB		2Mbps	-96 dBm	+/-1dB
	5.5Mbps	26 dBm	+/-1dB		5.5Mbps	-95 dBm	+/-1dB
	11Mbps	26 dBm	+/-1dB		11Mbps	-92 dBm	+/-1dB
802.11g OFDM	6Mbps	26 dBm	+/-1dB	802.11g OFDM	6Mbps	-94 dBm	+/-1dB
	9Mbps	26 dBm	+/-1dB		9Mbps	-93 dBm	+/-1dB
	12Mbps	26 dBm	+/-1dB		12Mbps	-91 dBm	+/-1dB
	18Mbps	26 dBm	+/-1dB		18Mbps	-90 dBm	+/-1dB
	24Mbps	26 dBm	+/-1dB		24Mbps	-86 dBm	+/-1dB
	36Mbps	24 dBm	+/-1dB		36Mbps	-83 dBm	+/-1dB
	48Mbps	23 dBm	+/-1dB		48Mbps	-77 dBm	+/-1dB
	54Mbps	22 dBm	+/-1dB		54Mbps	-74 dBm	+/-1dB
RANGE PERFORMANCE		Over 15km					
INTEGRATED ADAPTIVE ANTENNA POLARITY + EXTERNAL ANTENNA SUPPORT (4 OPTIONS TOTAL)							
Gain	10dBi (2400-2483.5MHz)		External Connector	RP-SMA			
Polarization	Multi-Polarized		3dB Beamwidth Elevation	30 degrees			
Polarization Selection	Software Controlled		3dB Beamwidth Azimuth	60 degrees			
Azimuth		Elevation					
PHYSICAL / ELECTRICAL / ENVIRONMENTAL							
Enclosure Size	26.4 cm x 8 cm x 3cm						
Weight	0.4kg						
Enclosure Characteristics	Outdoor UV Stabilized Plastic						
Mounting Kit	Pole Mounting Kit included						
Max Power Consumption	4 Watts						
Power Supply	12V, 1A (12 Watts). Supply and injector included						
Power Method	Passive Power over Ethernet (pairs 4,5+; 7,8 return)						
Operating Temperature	-20C to +70C						
Operating Humidity	5 to 95% Condensing						
Shock and Vibration	ETSI300-019-1.4						
SOFTWARE							
 AirOS™ by Ubiquiti Networks							
visit www.ubnt.com/airos							



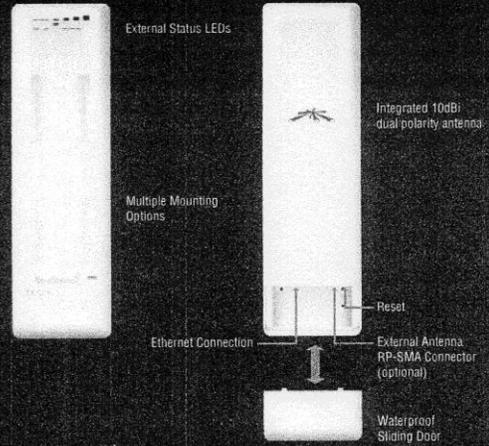
UBIQUITI NETWORKS
www.ubnt.com



Package Contents



Mounting Options



CPU	Atheros 180MHz MIPS
RAM	16MB RAM
Flash	4MB FLASH
Wireless	2.4GHz, 802.11b/g
Channel width	5/10/20MHz
Antenna Gain	10dBi x2
Polarity	Adaptive Vertical/Horizontal
Ext. Ant. Option	Yes, RP-SMA Connector
Range	15km+ (100km using ext ant.)
Throughput	25Mbps+ TCP/IP
Mounting	Pole Mount (straps included)
Accessories	Ubiquiti Window/Wall Mount (sold seperately)
Size	26.4cm x 8cm x 3cm
Weight	0.4 kg
Power Supply	12V, 1A POE (included)
Approvals	FCC 15.247, IC, CE

AirOS™
by Ubiquiti Networks

Air OS is an intuitive, versatile, highly developed Ubiquiti firmware technology that is included with NanoStation.

It is exceptionally intuitive and was designed to require no training to operate. Behind the user interface is a powerful firmware architecture which enables hi-performance outdoor multipoint networking.

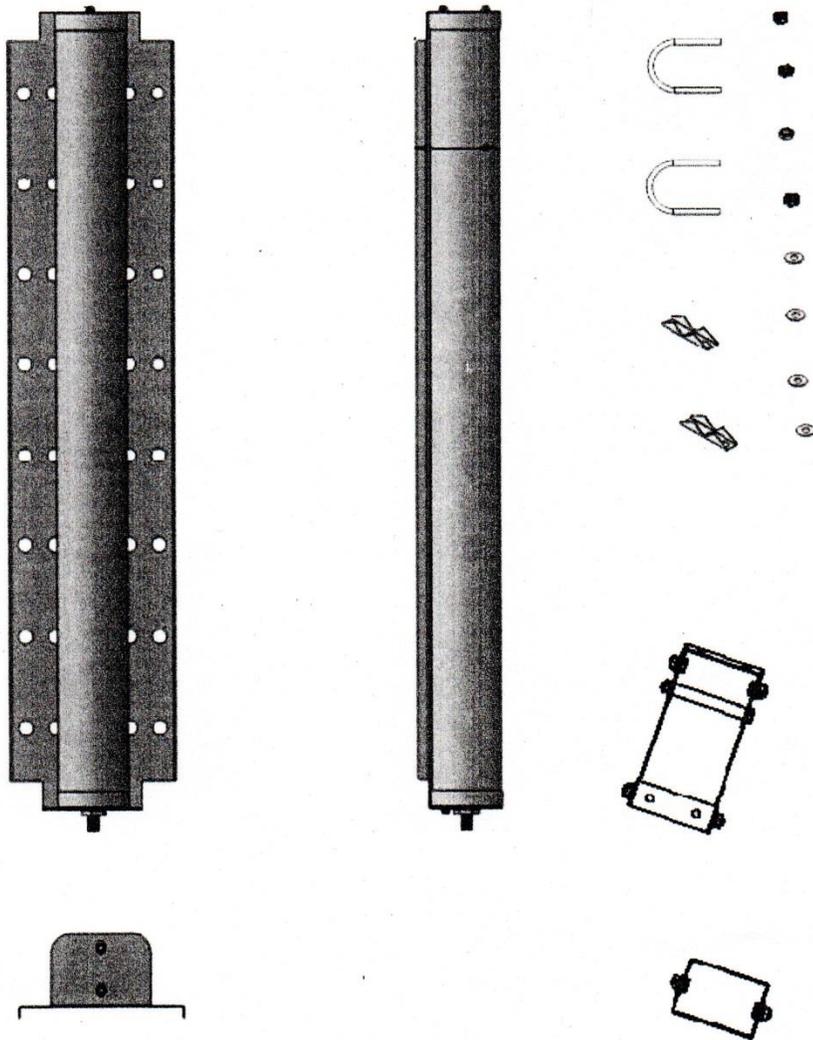
AAP
TECHNOLOGY

NanoStation utilizes Adaptive Antenna Polarity technology, which can statically or dynamically software switch antenna polarities to optimize your connections.

NanoStation2
www.ubnt.com

ASA-2418-120

2.4GHz Sector Antenna 18dBi

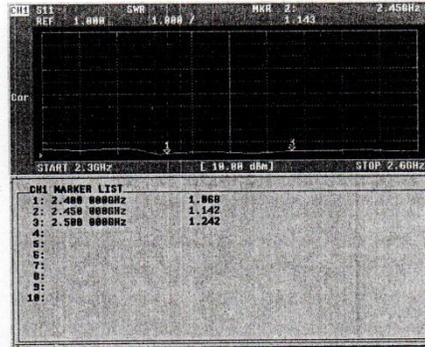
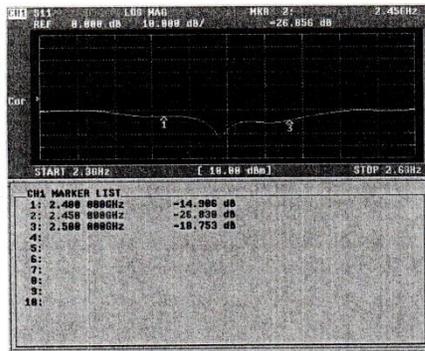


Web: <http://www.alfa.com.tw> TEL: +886-2-27968477 E-mail: sales@alfa.com.tw
ALFA Network Inc. All Rights Reserved. Specifications are subject to change without notice.

ASA-2418-120

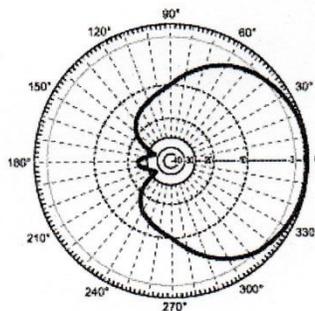
2.4GHz Sector Antenna 18dBi

Network Analyzer Test Report

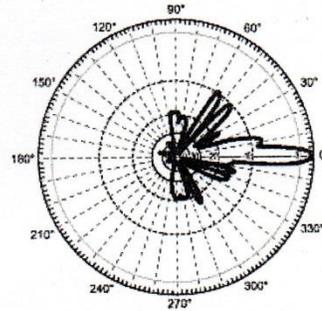


Return loss

VSWR



Horizontal



Vertical

Web: <http://www.alfa.com.tw> TEL: +886-2-27968477 E-mail: sales@alfa.com.tw
 ALFA Network Inc. All Rights Reserved. Specifications are subject to change without notice.

ASA-2418-120

2.4GHz Sector Antenna 18dBi

ASA-2418-120 antennas are professionally engineered and manufactured with the highest industry quality at the lowest possible price providing extreme value.

ASA-2418-120 is designed for the 2.4GHz ISM band, provides superb performance in IEEE 802.11bgn WiFi applications.

Applications:

2.4 - 2.5 GHz ISM Band
IEEE 802.11b, 802.11g, 802.11n Wireless LAN
Directional and multipoint applications
Bluetooth
Public Wireless Hotspot
WiFi, RFID
Wireless Video Systems

Features :

Superior performance
Light weight
All weather operation
DC Short lightning protection
Installed for vertical
Includes tilt and swivel mast mount
Frequency Ultra-wide



For further details:
Alfa Network Inc.,
4F-1 No. 106, Rueiguang Rd.,
Neihu District,
Taipei City, Taiwan.
<http://www.alfa.com.tw>
sales@alfa.com.tw
Tel: +886-2-27968477
Fax: +886-2-27968478

Model	ASA-2418-120
Frequency	2.4GHz
VSWR	≤ 1.5
Gain	18dBi
Polarization	Vertical
Power Handling	50 Watt
Impedance	50 Ω
Beam Width	H: 120° / V: 12°
Connector	N Female
Operation Temp	-40°C ~ +80°C
Dimension	1520*270 mm
Mounting	32 ~ 45 mm (1.2 ~ 1.75 inch)
Weight	2500g