



**Universidad Nacional Experimental
De los Llanos Occidentales
Ezequiel Zamora
Vice-Rectorado de Planificación y Desarrollo Social
Programa Ingeniería, Arquitectura y Tecnología
Carrera Ingeniería En Informática**

**METODOLOGÍA ÁGIL PARA EL DISEÑO Y DESARROLLO DE REDES
DE ÁREA LOCAL (LAN).**

Autor:
Guía Adriana, C.I.: 19.349.398.
Tutor: Msc. Darjeling Silva.

Barinas, Abril de 2014.



**Universidad Nacional Experimental
De los Llanos Occidentales
Ezequiel Zamora
Vice-Rectorado de Planificación y Desarrollo Social
Programa Ingeniería, Arquitectura y Tecnología
Carrera Ingeniería En Informática**

**METODOLOGÍA ÁGIL PARA EL DISEÑO Y DESARROLLO DE REDES
DE ÁREA LOCAL (LAN).**

Trabajo Especial de Grado presentado como requisito Parcial para optar el Título de
Ingeniero en Informática.

Autor:
Guía Adriana, C.I.: 19.349.398.
Tutor: Msc. Darjeling Silva.

Barinas, Abril de 2014.



**Universidad Nacional Experimental
De los Llanos Occidentales
Ezequiel Zamora
Vice-Rectorado de Planificación y Desarrollo Social
Programa Ingeniería, Arquitectura y Tecnología
Carrera Ingeniería En Informática**

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo Darjeling Silva, portador (a) de la Cedula de Identidad N° 13.229.689,
En mi carácter de Tutor de Trabajo Especial de Grado titulado “Metodología ágil para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN)” presentado por la ciudadana: **Adriana Guia, C.I.: 19.349.398,** para optar al grado de **Ingeniero en Informática,** considero que este reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluado por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Barinas a los ____ días del mes de _____ 2014

Msc. Darjeling Silva
C.I.: 13.229.689



**Universidad Nacional Experimental
De los Llanos Occidentales
Ezequiel Zamora
Vice-Rectorado de Planificación y Desarrollo Social
Programa Ingeniería, Arquitectura y Tecnología
Carrera Ingeniería En Informática**

ACTA DE VEREDICTO

Nosotros miembro del jurado, para la evaluación de Trabajo de Grado titulado: **Metodología ágil para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN)**, presentado por la ciudadana: Guía Adriana, C.I.: 19.349.398, para optar al título de Ingeniera en Informática. Por medio del presente hacemos constar que la investigación reúne los requisitos necesarios para ser considerado como: **APROBADO.**

Jurado Principal
C.I.:

Msc. Darjeling Silva
Tutora
C.I. 13.229.689

Jurado Principal
C.I.:

AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso por haberme dado la voluntad y el entendimiento para terminar una meta más, por abrir las puertas que toqué, por ser mi roca fuerte.

A mi padre, por ser siempre un apoyo y por enseñarme los valores de la vida.

A mi madre, por ser la persona que me ha enseñado toda la constancia y perseverancia que he necesitado.

A mis hermanos, por el apoyo y la ayuda en todo momento.

A mi novio, quien constantemente a lo largo de mi carrera me ha apoyado y brindado su amor.

A la UNELLEZ, por permitirme capacitarme profesionalmente en esta prestigiosa casa de estudios.

A los Profesores, por las enseñanzas y experiencias dadas a lo largo de estos años.

A mi tutor Darjeling Silva, por su constancia y dedicación, siempre comprometida con la enseñanza de los hombres y mujeres del futuro.

Agradezco también a mis amigos y compañeros y en especial a Leonardo y a todas aquellas personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de esta meta.

DEDICATORIA

A Dios Todo Poderoso que me permitió vivir y me llenó de paciencia, sabiduría, fortaleza y perseverancia para poder lograr esta meta.

A mi madre le dedico este triunfo más, gracias a ti hoy estoy aquí, con tus cuidados y sabios consejos me enseñó a ser una mujer integra.

A mi padre este triunfo es tuyo también para que siempre te sientas orgulloso de mí, para que veas que tus sacrificios y sabios consejos sirvieron de mucho y me permitieron llegar a la cúspide.

A mi hermano y mi hermana, este es mi ejemplo para ustedes, sigan adelante siempre, sintiéndose orgullosos de lo que pueden lograr.

A mi novio, por su amor, comprensión, paciencia y apoyo incondicional durante mi carrera. Gracias por amarme como solo tú lo puedes hacer.

*“La dicha de la vida consiste en tener siempre algo que hacer,
alguien a quien amar y alguna cosa que esperar”.*

Thomas Chalmers.

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
AGRADECIMIENTOS	v
DEDICATORIA	vi
RESUMEN.....	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
El Problema.....	3
Planteamiento del Problema.....	3
Objetivos de la Investigación	7
Objetivo General	7
Objetivo Específicos	7
Justificación.....	7
Alcances	8
Limitaciones	9
CAPÍTULO II	
Marco Teórico.....	10
Antecedentes del Estudio	10
Bases Teóricas.....	14
Sistemas de variables	46
CAPÍTULO III	
Marco Metodológico.....	47
Área de la Investigación.....	47
Tipo de Investigación.....	47
Diseño de la Investigación	48
Operacionalización de Variables.....	49
Técnicas e instrumentos de recolección de la información.....	51
Validación de los instrumentos	52
Técnicas de Análisis de Datos.....	53
CAPÍTULO IV	
Análisis y Presentación de los Resultados	54
Resultados Correspondientes al Contexto Metodológico.	54

Descripción de la Propuesta	63
Aplicabilidad de la Propuesta.....	90
CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	108
CONCLUSIONES	108
RECOMENDACIONES	111
BIBLIOGRAFÍA	112

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen N° 1. Topología en Estrella.....	18
Imagen N° 2. Topología en Bus.....	19
Imagen N° 3. Topología en Anillo.....	20
Imagen N° 4. Topología Jerárquica.....	20
Imagen N° 5. Topología de malla.....	21
Imagen N° 6. Diagrama de la Metodología.....	66
Imagen N° 7. Diagrama de la Metodología, Fase I.....	67
Imagen N° 8. Lista de chequeo.....	71
Imagen N° 9. Formato para Organizar la Información Obtenida.....	72
Imagen N° 10. Formato para Especificación de los Requerimientos.....	74
Imagen N° 11. Diagrama de la Metodología, Fase II.....	76
Imagen N° 12. Formato para comparación de costos.....	79
Imagen N° 13. Documentación de los Equipos de la Red Existente.....	83
Imagen N° 14. Lista de Dispositivos para ser Adquiridos	83
Imagen N° 15. Diagrama de la Metodología, Fase III.....	86
Imagen N° 16. Planos de las Instalaciones (aulas 1 y 2).....	97
Imagen N° 17 Planos de las Instalaciones (oficinas administrativas).....	98
Imagen N° 18. Mapa lógico de la red.....	103
Imagen N° 19. Mapa físico de la red.....	104
Imagen N° 20. Prueba del diseño en el Cisco Packet Tracer.....	107

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 Ítem 1 ¿Se detallan claramente cada una de las fases y actividades a realizar en el documento?.....	91
Gráfico N° 2 Ítem 2 ¿Las indicaciones para las actividades son fáciles de entender y realizar?.....	92
Gráfico N° 3 Ítem 3 ¿La metodología puede ser aplicada fácilmente a proyectos de pequeña envergadura?.....	93
Gráfico N° 4. Ítem 4 ¿La metodología puede ser aplicada fácilmente a proyectos de gran envergadura?	94
Gráfico N° 5. Ítem 5 ¿Incorpora a futuro nuevas tecnologías, para aumentar la eficiencia?	95

ÍNDICE DE TABLAS

Cuadro N° 1 Sistema de Variables de la Investigación.....	46
Cuadro N° 2 Operacionalización de Variables en la investigación.....	50
Cuadro N° 3 Contrastación.....	57
Cuadro N° 4 Valoración de las Metodologías Estudiadas.....	62
Cuadro N° 5 Especificaciones de requerimientos.....	101
Cuadro N° 6 Lista de equipos para ser adquiridos.....	105



**Universidad Nacional Experimental
De los Llanos Occidentales
Ezequiel Zamora
Vice-Rectorado de Planificación y Desarrollo Social
Programa Ingeniería, Arquitectura y Tecnología
Carrera Ingeniería En Informática**

Metodología ágil para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN)

Autor(es): Adriana Guia, C.I.: 19.349.398

Tutor: Msc. Darjeling Silva
Abril, 2014

RESUMEN

La Investigación titulada “**Metodología ágil para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN)**”, tiene como objetivo principal elaborar una propuesta para el diseño de una metodología ágil para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN). Se enmarca inicialmente dentro de la modalidad de investigación contrastativa bajo el enfoque de Padrón, que consiste en someter a crítica ciertos planteamientos teóricos para probar la confiabilidad y veracidad. Esta modalidad de investigación permitirá detectar las limitaciones y deficiencias presentes en las principales metodologías para el diseño de redes. Posteriormente se toma en consideración la investigación descriptiva, debido a que este tipo de investigación trata de obtener información acerca del fenómeno o proceso, para describir sus implicaciones, describiendo los hechos a partir de un criterio o modelo teórico definido previamente. Todo esto bajo un diseño de investigación documental. El desarrollo de la metodología permitirá establecer un modelo viable para desarrollo de redes de área local tomando en consideración, las necesidades de la organización, el hardware y el software existente, el área de cobertura, las políticas de uso y la seguridad de la red. La valoración de la metodología se realizó mediante el juicio de expertos, mientras que para comprobar su aplicabilidad, se realizó una actividad con alumnos pertenecientes al Sub-Proyecto Teleprocesos de la Carrera T.S.U en Informática de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora, en la cual se les permitió analizar e implementar la metodología propuesta, también se establece en la investigación un ejemplo del uso de la metodología para realizar el diseño de una red, el cual fue probado mediante el uso del Cisco Packet Tracer.

Palabras Clave: Redes LAN, Metodología ágil.

INTRODUCCIÓN

Para realizar el diseño y desarrollo de todo proyecto se hace necesario la ejecución de múltiples procesos o tareas, a través de los cuales se espera obtener un producto o la consecución de un objetivo, cada uno de estos procesos, puede ser abordado de múltiples maneras utilizando distintas herramientas e implementando distintas técnicas que toman en consideración la calidad y rapidez de los resultados que se desean obtener, pero también es necesario saber cuáles son estas tareas que debemos realizar, cuándo podemos dar por concluido un proceso o tarea, quién debe realizarlo, qué tareas preceden o anteceden a una dada, la documentación que utilizaremos tanto para llevar a cabo esa tarea como para mostrar los resultados obtenidos. Esta ejecución de pasos constituye un estilo de hacer las cosas. Pero yendo un poco más allá que un simple estilo, ha de formalizarse añadiendo rigurosidad y normas para su ejecución. Con lo cual se obtendrá una metodología.

En el campo orientado a las redes informáticas, el uso de las metodologías permiten establecer un marco de trabajo a través del cual se pueda realizar el diseño lógico y físico de la red, cumpliendo con ciertos criterios referentes a las distancias que es posible cubrir, el modelo de arquitectura que se utilizará, el tráfico al que el equipo va ser expuesto, la administración de los equipos, el control de calidad de los enlaces, la capacidad de la red para seguir creciendo y soportar nuevos usuarios, entre otros.

La siguiente propuesta está constituida en cinco (5) capítulos, que se declaran a continuación:

En el capítulo I, se define el planteamiento del problema, los objetivos generales y específicos, la justificación, los alcances y las limitaciones vinculadas con el proyecto.

En el capítulo II, se muestra el marco teórico, que incluye los antecedentes de la investigación, las bases teóricas que avalan la investigación.

En el capítulo III, está integrado por el marco metodológico, contiene el área de investigación, el tipo y el diseño de la investigación, las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En el capítulo IV, se presentan los resultados de la investigación, se describe la metodología propuesta explicando cada una de las fases necesarias para la realización del diseño de la red y por último se establece la aplicabilidad de dicha metodología.

En el capítulo V, se muestran las conclusiones y recomendaciones de la investigación para finalmente presentar las referencias bibliográficas.

CAPÍTULO I.

El Problema.

Planteamiento del Problema.

En la actualidad muchas organizaciones, sea cual sea su razón de ser, cuentan con computadores y equipos que facilitan el desarrollo de sus diferentes procesos y actividades internas, compartiendo sus recursos, entre ellos: los programas, los archivos, los recursos de red y otros. Para ello, se requiere de algún medio de transmisión que permita el intercambio de información y el uso adecuado de los dispositivos para de esta forma, garantizando de esta forma el desarrollo de las actividades directamente relacionadas con la organización. Es allí donde se concibe el concepto de redes que según Espinosa, R. (2011) “es un conjunto de dispositivos físicos "hardware" y de programas "software", mediante el cual podemos comunicar computadoras para compartir recursos (discos, impresoras, programas, entre otros), así como trabajo (tiempo de cálculo y procesamiento de datos)” (p. 25). Es aceptado que las organizaciones con el pasar de los años, se hacen cada vez más complejas, ellas procuran ser más eficiente y efectivas en el uso de los recursos, propician la integración de grupos de trabajo, requieren de una comunicación permanente entre los responsables y los ejecutores de las actividades. Todo ello les impulsa a la utilización de todos y cada uno de los recursos con los que cuenta, exige la integración de medios y formas de comunicación que interconecte dispositivos ubicados en diferentes lugares.

Las actividades en las organizaciones son desarrolladas en forma más efectiva cuando es posible la utilización de redes informáticas. Por ello, la importancia que poseen dentro de las organizaciones, ya sea, para utilización de programas, archivos de datos y recursos como impresoras, escáneres y dispositivos de almacenamiento que se pueden compartir en la red y también permite el enlace de comunicación entre los usuarios que pueden interactuar y comunicarse para dar lugar a la realización de actividades laborales de grupos y/o equipos de trabajo.

Para que una red sea efectiva y satisfaga las necesidades de los usuarios, se la debe diseñar e implementar de acuerdo con una serie planificada de pasos sistemáticos. Esta ejecución de pasos constituye un estilo de hacer las cosas. Pero yendo un poco más allá que un simple estilo, ha de formalizarse añadiendo rigurosidad y normas para su ejecución. Con lo cual se obtendrá una metodología.

La utilización de metodologías se extiende más allá de la realización de investigaciones, permite en campos tecnológicos asegurar la obtención de resultados satisfactorios ya que con ellas se permite administrar las fases del proyecto, propone las herramientas a utilizar, facilita una lista de revisión (checklist) que permite verificar si se dispone de la información necesaria para pasar de una fase a la siguiente y establece las funciones, las responsabilidades y las tareas encomendadas a cada miembro del equipo de trabajo.

En el campo orientado a las redes informáticas, las metodologías permiten establecer una serie planificada de pasos sistemáticos para la realización del diseño lógico y físico de la red, cumpliendo con ciertos criterios referentes a las distancias que es posible cubrir, el modelo de arquitectura que se utilizará, el tráfico al que el equipo va ser expuesto, la administración de los equipos, el control de calidad de los enlaces, la capacidad de la red para seguir creciendo y soportar nuevos usuarios, entre otros.

Lamentablemente una concepción común en base a la construcción de redes informáticas, es la de adquirir los equipos más baratos existentes en el mercado, conectarlos entre si utilizando un medio ya sea cable o medios inalámbricos, utilizar la configuración automática de los equipos y prever que exista conectividad entre ellos, sin tomar en cuenta la realización de un diseño físico o lógico de la red, o el rendimiento que se espera de la conexión, el crecimiento a futuro de la red e incluso la integridad de la misma. Esta concepción inadecuada de construir las redes se debe en gran parte al desconocimiento de metodologías orientadas al diseño y desarrollo de redes informáticas “siendo difícil encontrar documentación detallada sobre el

desarrollo de estas metodologías”, o por no poder adaptar las fases planteadas en estas metodologías con las características del proyecto que va a desarrollar.

Cabe mencionar, que actualmente existen varias metodologías para el desarrollo de redes cableadas y redes inalámbricas, tales como: la metodología “Cisco Network Designer (CND)”, “la metodología Top-Down Network Design”, entre otras; Las cuales están dirigidas a evaluar las necesidades de la Red, tomando en consideración el análisis y descripción del negocio o empresa, También existen aplicaciones para el diseño de redes como el “Sistema Experto para el Diseño de Redes de Área Local (SIELAN)” que representa una propuesta moderna, pero que tiene la desventaja de no contemplar la seguridad de la red, ni el adiestramiento de los usuarios finales.

Estas metodologías antes mencionadas, presentan deficiencias al detallar adecuadamente las actividades a realizar en cada una de sus fases (que ha de realizarse, como ha de efectuarse, que herramientas y técnicas deben emplearse, que resultados se esperan), además, carecen de algunos procesos y documentos necesarios para el diseño lógico y físico de la red, no se detalla como escoger los equipos adecuados tomando en consideración el costo/beneficio de estos; sin contar que estas metodologías son difíciles de adaptar a cualquier tipo de proyectos de redes.

En el caso de las redes inalámbricas, estas metodologías no describen los pasos para determinar el área de cobertura y realizar el posicionamiento de los puntos de acceso (pa), además, pasan por alto, el establecimiento de políticas de uso de la red a desarrollar.

En otro orden de ideas, una metodología ágil es una metodología efectiva para planificar, desarrollar y documentar un proyecto, es una colección de valores, principios y prácticas que puede ser aplicados de manera simple y ligera, adaptándose a las necesidades de cualquier organización o proyecto; tomando en consideración principalmente al grupo de trabajo, los clientes, la calidad de los resultados y la

eficiencia al llevar a cabo cada proceso, sin excederse en la documentación o los límites de tiempo.

Si bien el surgimiento de las metodologías ágiles fue en base al desarrollo de software, su idea y principios puede ser aplicado en otros ámbitos con el fin de obtener mejores resultados en el desarrollo de los proyectos en el área de las tecnologías. Gutiérrez, M. (2007), explica sobre las metodologías ágiles:

Son estrategias que promueven prácticas que son adaptativas en vez de predictivas; centradas en las personas o los equipos, iterativas, orientadas hacia la funcionalidad y la entrega, de comunicación intensiva y que requieren implicación directa de cliente.

Este tipo de metodología se creó con la necesidad de agilizar el desarrollo de los proyectos proponiendo simplicidad y velocidad en los mismos, pudiendo ser aplicada en otras áreas de las tecnologías con el fin de optimizar los procesos y garantizar los resultados. (p.45).

Debido a todo lo antes planteado, es adecuado preguntar: ¿Cuáles son las limitaciones y deficiencias que presentan las principales metodologías para el desarrollo de redes de área local?, ¿Qué características debe presentar la metodología que se desea proponer?, ¿Cómo debe estar estructurada esta metodologías (fases, procesos y tareas)? ¿Qué documentos serán necesarios para presentar los resultados de cada fase?

En este sentido, para brindar una metodología que cubra las especificaciones necesarias para cada uno de los procesos previstos en el diseño y construcción de redes de área local se plantea el desarrollo de una investigación con enfoque en las tecnologías que tiene como objetivos:

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Proponer una metodología ágil para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN) tomando en consideración, las necesidades de la organización, el hardware y el software existente, el área de cobertura, las políticas de uso y la seguridad de la red.

Objetivo Específicos

- Establecer las limitaciones y deficiencias presentes en las metodologías convencionales para el desarrollo de redes LAN mediante la contrastación de datos.
- Diseñar la estructura de la metodología (fases, procesos y tareas).
- Describir los procesos, actividades y herramientas presentes en cada fase de la metodología propuesta.
- Demostrar la aplicabilidad de la metodología.

Justificación

La utilización de metodologías permite en campos tecnológicos asegurar la obtención de resultados satisfactorios en la ejecución de diferentes tipos de proyectos, pudiéndose con ellas: administrar las fases del proyecto, propone las herramientas a utilizar, verificar si se dispone de la información necesaria, establece las funciones, las responsabilidades y las tareas encomendadas a cada miembro del equipo de trabajo. En el campo orientado a las redes informáticas, las metodologías permiten establecer los pasos necesarios para la creación del diseño lógico y físico de la red, lo que permite cumplir con los criterios de optimización, rendimiento y la capacidad de la red para soportar nuevos usuarios.

Aunque se está consciente de que este estudio posee sus limitaciones como toda investigación, se considera que el mismo puede presentar beneficios al

establecer una metodología ágil para el desarrollo de redes de área local, permitiendo con ello establecer un marco de trabajo fácil de implementar y adaptable a cualquier proyecto orientado al desarrollo o construcción de redes; tomando en consideración, las necesidades de la organización, el hardware y el software existente, el área de cobertura, las políticas de uso y la seguridad de la red. Permitiendo dar solución a la problemática anteriormente planteada al corregir las deficiencias presentes en las principales metodologías para el desarrollo de redes de área local.

Además, Permitirá establecer un marco de referencia para estudios posteriores fomentando la aplicación de los principios y prácticas de las metodologías ágiles en otras áreas de desarrollo tecnológico.

Así pues, se considera que una investigación orientada a la formulación de una metodología ágil para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN) que facilite el desarrollo de los proyectos, proponiendo simplicidad y velocidad en los mismos y que cumpla con las expectativas y necesidades del cliente se encuentra plenamente justificada.

Alcances

La propuesta de una metodología ágil para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN), Pretende dar a conocer un marco de trabajo fácil de implementar y adaptable a cualquier proyecto orientado al desarrollo o construcción de redes, tomando en consideración, las necesidades de la organización, el hardware y el software existente, el área de cobertura, las políticas de uso y la seguridad de la red.

La investigación estará orientada al estudio de metodologías de desarrollo de redes de área local (LAN) basadas en tecnología cableada e inalámbrica. Desarrollándose la propuesta de una metodología ágil para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN), sin aplicarse la misma a la creación de un proyecto en específico.

Para determinar la eficiencia de la propuesta se implementarán la valoración por parte de un grupo de usuarios y la evaluación de un experto en telecomunicaciones.

Limitaciones

Las limitaciones que afectan el desarrollo de la investigación están orientadas a la obtención de la información, esto debido a que existe muy poca documentación sobre las metodologías existente sobre el desarrollo de redes.

CAPÍTULO II.

Marco Teórico.

Una vez definido el problema y precisado los objetivos generales y específicos de la investigación, es necesario establecer los aspectos teóricos que sustentaran el estudio en cuestión, en consecuencia, dentro del marco teórico se muestran las bases teóricas y conceptos relativos al diseño de metodologías y al desarrollo de redes de área local (LAN), estableciendo el sentido del presente estudio.

A continuación se presentan los antecedentes y las bases teóricas de la investigación:

Antecedentes del Estudio

Los antecedentes de la investigación constituyen una síntesis conceptual o análisis crítico de las investigaciones o trabajos realizados con anterioridad permitiendo establecer un punto de partida o base para la investigación. Consiste en la presentación de la información más relevante y directamente relacionada con el tema de investigación, lo que representa un diagnóstico del estado en el que se encuentra el conocimiento acerca de un tema y un enfoque en particular.

Para Hurtado, I. y Toro, J. (2007), los antecedentes conforman todo hecho anterior a la formulación del problema que sirve para aclarar, juzgar e interpretar el problema planteado y recomiendan redactarlos partiendo desde los más antiguos hasta los más recientes.

Para el presente proyecto, se tomarán en consideración los trabajos e investigaciones relacionadas con la aplicación de metodologías para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN).

Para el enfoque de la investigación se tomaron como referencias los trabajos de los siguientes autores:

Inicialmente, se considera el trabajo de investigación de Marroquín, A. (2002) Metodologías para el diseño de redes de área local, perteneciente a la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Informáticas y Ciencias de la Computación de la Universidad Francisco Marroquín en Guatemala, es una investigación de tipo documental orientada al área técnica en la que se desarrollan los criterios para el diseño de redes de área local, en esta investigación el autor establece las pautas para que una red local sea efectiva y sirva a las necesidades de los usuarios, debiendo ser diseñada e implementada de acuerdo a una secuencia de pasos que deberán incluir la recopilación y análisis de requerimientos y expectativas de los usuarios, el diseño de las capas 1,2 y 3 de la infraestructura de la red y la documentación física y lógica de la red.

El principal aporte de esta investigación se basa en el diseño de la infraestructura de la red a partir de las 3 primeras capas del el modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI).

Posteriormente se considera el trabajo de López, V. (2005) Metodología para diseños físicos de LAN, perteneciente a la Universidad de Guadalajara, en este trabajo de investigación el autor plantea crear una metodología que le permita realizar el diseño físico de una red cableada a partir del estudio de los estándares de diseño de redes de área local. El estudio está orientado a una situación en la que el objetivo principal es la instalación de una red local, generando una solución que considera todos los factores que influyen directamente sobre el proyecto tales como el diseño, planeación y gestión de recursos.

El aporte de este trabajo está orientado al diseño de redes cableadas y su adecuación a la topología a implementar tomando en consideración la información sobre los principales estándares de cableado y sus especificaciones técnicas para su aplicación práctica.

De igual forma, se toma en cuenta, el trabajo de investigación perteneciente a Andrade, M. Clotet, R. y García, R. de la Universidad Simón Bolívar en colaboración con Gilbert, L. Huerta, M. y Zambrano, A. (2010), de la Universidad Católica Andrés Bello. Diseño de una Red Inalámbrica para Aplicaciones de Telemedicina, en este trabajo se diseñó y analizó una red inalámbrica de Telemedicina para comunicar los centros de atención primaria con un centro de salud especializado, ubicados en los Municipios Baruta y El Hatillo del Estado Miranda, para lo cual, se tomaron en consideración las características, ventajas y desventajas de las diferentes tecnologías inalámbricas. Los autores utilizaron para el diseño de la red una metodología propia dividida en cuatro etapas, en las cuales se realizaron diferentes actividades para el levantamiento de la información, selección de la tecnología, el diseño de la arquitectura y por ultimo un análisis del diseño de la red mediante el uso de simuladores.

Su contribución con la investigación está asociada no solo con la implementación de una metodología propia para el desarrollo de la red sino también con el uso de simuladores para el diseño y análisis de las redes, demostrando la utilidad de estas aplicaciones al modelar sistemas de comunicación y obtener parámetros asociados al desempeño de la misma.

Igualmente fue considerado el proyecto de investigación de Espinosa, R. (2011). Diagnóstico y Rediseño de la Red Inalámbrica de la Universidad Católica de Pereira, perteneciente a la Facultad De Ciencias Básicas E Ingeniería de la Universidad Católica de Pereira. El cual está constituido por un proyecto orientado a diagnosticar la situación actual de red inalámbrica de la universidad y presentar una nueva propuesta que ofrezca mejor funcionamiento, proyectando que el campus universitario cuente con una red de mejor rendimiento y más segura para todos sus usuarios. Para este proyecto, se realizó una investigación bibliográfica y un estudio de caso, a través de los cuales, se recolectó la información suficiente para diagnosticar e identificar los problemas actuales de la red inalámbrica del campus universitario, y se

estableció cual sería el estándar idóneo para rediseñar e implementar la nueva red inalámbrica.

En este trabajo el autor concluyó sobre la importancia de ajustar el diseño de la red a las necesidades y exigencias que ésta amerita, es decir una red que ofrezca movilidad, desplazamiento, fácil acceso, mayor rendimiento en la transferencia de datos y configurada de tal manera que sea lo más amigable posible para su administración.

Posteriormente se considera el trabajo de grado de Ríos, M. y Vásquez, M. (2011), Diseño e implementación de la plataforma tecnológica comunicacional de los laboratorios de informática del Instituto Hispano de Informática, el cual consiste en un proyecto factible con diseño de tipo documental y de campo con metodología propia para el desarrollo de la red, orientada a las necesidades del cliente. Este estudio muestra una secuencia de fases orientadas al diseño e implementación de la red para la universidad.

Por último, se tomó en consideración el proyecto de investigación de Briceño, J. González, G. (2013), Diseño de una Red Inalámbrica para la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora UNELLEZ – Barinas. Cuyo objetivo es diseñar una red inalámbrica para el Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social, perteneciente a la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora, la investigación se enmarca dentro de la modalidad de investigación descriptiva de diseño mixto (campo, documental) orientada a proponer la solución tecnológica para una organización educativa. Las estrategias se fundamentan en la aplicación de los criterios técnicos para el diseño de una red inalámbrica, considerada idónea y compatible con la red existente en la institución. En este trabajo los autores destacan la creación de una metodología propia basada en el empirismo debido a que consideran que existen muchas deficiencias en las metodologías existentes, lo que dificulta enormemente su implementación en el proyecto.

Bases Teóricas.

Las bases teóricas comprenden un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar el problema planteado.

A continuación se presentan las bases teóricas de la investigación, en las cuales se incluyen una variedad de conceptos, definiciones y términos relacionados a las redes de área local, para lograr un entendimiento más claro y preciso de lo que se explica en el proyecto.

Conceptualización de Redes de Área Local

Se entiende por redes de área local o LAN por sus siglas en inglés (Local Área Network) a aquellas redes de ámbito privado cuyo uso principal es conectar computadoras, dispositivos y equipos de trabajo con el fin de compartir información y recursos. Estas redes se extienden dentro de un máximo de unos pocos kilómetros de distancia lo que puede incluir edificios y oficinas. En este sentido, Cándido, R. (2009) la define como:

...la interconexión de varios ordenadores y periféricos, cuya extensión está limitada físicamente a un edificio o a un entorno de hasta 200 metros. Siendo su aplicación más extendida la interconexión de ordenadores personales y estaciones de trabajo en oficinas, fábricas, etc., para compartir recursos e intercambiar datos y aplicaciones. (p. 3)

De la misma forma Pimentel, H. Velásquez, E. y Guzmán, N. (2003) conciben las redes de área local como:

...un sistema de comunicaciones de alta velocidad que conecta microcomputadoras o PC y/o periféricos que se encuentran cercanos, por lo general dentro del mismo edificio. Una LAN consta de hardware y software de red y sirve para conectar las que están aisladas. Una LAN da la posibilidad de que los PC compartan entre ellos programas, información y recursos, como unidades de disco, directorios e impresoras y de esta manera está a disposición la información de cada puesto de trabajo los recursos existentes en otras computadoras. (p. 7)

Cabe mencionar, que antiguamente su extensión estaba limitada físicamente a un edificio o a un entorno de unos 200 - 300 metros, y aplicando estratégicamente algunos repetidores se podía llegar a la distancia de un kilómetro, sin embargo, hoy en día y gracias a la mejora de la potencia de los componentes y equipos, es común observar complejos de edificios separados a más distancia y mantienen una red de área local estable.

¿Para qué configurar una red de área local?

Cuando se tienen varios equipos, puede ser conveniente conectarlos entre sí para crear una red de área local (LAN). A diferencia de lo que la gente cree, el costo por configurar una red con estas características es muy reducido.

Las siguientes son algunas de las ventajas que brinda una LAN:

- Permiten la transferencia de archivos;
- Permiten compartir recursos (conexión a Internet, impresoras, discos compartidos, etc.);
- Prestan Movilidad (en el caso de una red inalámbrica);
- Diálogo interactivo (principalmente cuando los equipos están conectados en forma remota)
- Permiten establecer conexiones para los Juegos en red.

En relación a lo antes planteado, Pimentel, H. Velásquez, E. y Guzmán, N. (2003) explican:

...los programas del software empleado en la LAN nos permitirán realizar varias actividades; en primer lugar, estructurar nuestra computadora, los archivos, las unidades de masa, nombre y código de usuario, etc., y posteriormente entrar dentro del ámbito de la red local, para poder compartir recursos y enviar o recibir mensajes. (p. 7)

Tipología de las redes de área local.

Se considera que existen varios parámetros para establecer la tipología de una red de área local, entre los cuales se encuentran:

- Según la técnica de transmisión: redes de difusión y redes punto a punto.
- Según método de acceso al medio: CSMA y Token.
- Por su topología o disposición en el espacio: estrella, bus, anillo y mixtas.

Pudiéndose definir estos parámetros de la siguiente forma:

Técnicas de transmisión

Establece como serán enviados y recibidos los datos a través de la red

Redes de difusión: poseen un solo canal de comunicación el cual es compartido por todas los equipos. Este tipo de difusión utiliza un “código” que especifica a que equipo va dirigida la información.

Redes punto a punto: poseen conexiones entre pares individuales de equipos. La información puede pasar por varios equipos antes de llegar a su destino. Para lo cual existen varios caminos, con lo que se hacen muy importantes las rutinas de enrutamiento o ruteo. Este tipo de técnica es más frecuente en redes MAN y WAN.

Método de acceso al medio

Para Toranzo, F. y Ruiz, J. (2004), “En las redes de difusión es necesario definir una estrategia para saber cuándo una máquina puede empezar a transmitir para evitar que dos o más estaciones comiencen a transmitir a la vez (colisiones)”. Es decir que los equipos deben contar con una estrategia que les permita prever cuando el medio está siendo usado y cuando puede transmitir evitando así colisiones de datos.

Estas técnicas son:

CSMA: Se basa en que cada estación monitoriza o "escucha" el medio para determinar si éste se encuentra disponible para que la estación puede enviar su mensaje, o por el contrario, hay algún otro nodo utilizándolo, en cuyo caso espera a que quede libre.

Token: El método del testigo (token) asegura que todos los nodos van a poder emplear el medio para transmitir en algún momento. Ese momento será cuando el nodo en cuestión reciba un paquete de datos especial denominado testigo. Aquel nodo que se encuentre en posesión del testigo podrá transmitir y recibir información, y una vez haya terminado, volverá a dejar libre el testigo y lo enviará a la próxima estación.

Topología

Con respecto a la topología el Mc Graw, H. (2002), define de la siguiente forma:

...Se entiende por topología de una red local la distribución física en la que se encuentran dispuestos los ordenadores que la componen. Una parte de la definición topológica es la topología física, que es la disposición real de los cables o medios. La otra parte es la topología lógica, que define la forma en que los hosts acceden a los medios para enviar datos. Las topologías físicas más comúnmente usadas son las siguientes:

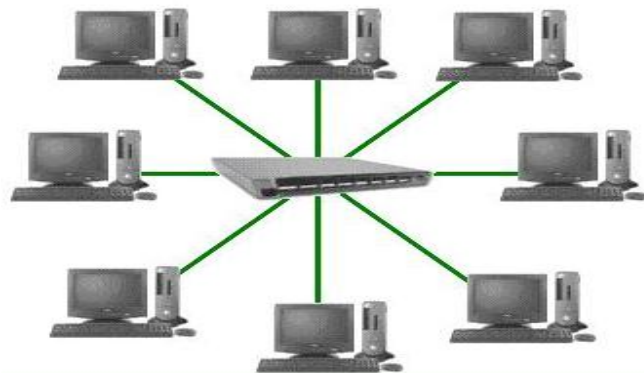
- Estrella.
- Bus.
- Anillo
- Jerárquica
- Malla

Topología en Estrella. Esta topología se caracteriza por tener un punto de conexión central o nodo central, desde el cual se establece la comunicación hacia todos los equipos, de un modo muy similar a los radios de una rueda. De allí se

deduce el inconveniente de esta topología, y es que la máxima vulnerabilidad se encuentra precisamente en el nodo central. ya que si este falla, toda la red fallaría. Sin embargo presenta como principal ventaja una gran modularidad, es decir que se puede aislar una estación defectuosa con bastante sencillez y sin afectar o perjudicar al resto de la red.

La topología en estrella es empleada en redes Ethernet y ArcNet.

Imagen N° 1. Topología en Estrella.



Fuente: Cárdenas, J. (2009). “Redes de Computadoras.”

Topología en Bus. En esta topología en bus todos los nodos que componen la red quedan unidos entre sí linealmente, es decir uno a continuación del otro. El cableado en bus presenta menos problemas logísticos, puesto que no se acumulan muchos cables en torno al nodo central pero tiene la desventaja de que un fallo en una parte del cableado detendría el sistema, total o parcialmente, en función del lugar en que se produzca. Es además, las averías que se producen en esta topología son muy difíciles de encontrar y diagnosticar.

La Red en Bus necesita incluir en ambos extremos del bus, unos dispositivos llamados terminadores, los cuales evitan los posibles rebotes de la señal.

Es la topología tradicionalmente usada en redes Ethernet.

Imagen N° 2. Topología en Bus.



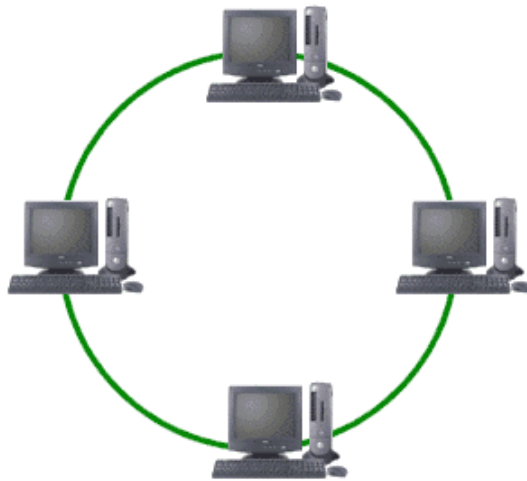
Fuente: Cárdenas, J. (2009). “Redes de Computadoras.”

Topología en Anillo. Consiste en conectar linealmente entre sí todos los equipos, en un ciclo cerrado. La información se transfiere en un solo sentido a través del anillo, mediante un paquete especial de datos o testigo, que se transmite de un nodo a otro hasta alcanzar el nodo destino. La instalación de la red en anillo es la más compleja de todas, debido por una parte al mayor coste del cable, así como a la necesidad de emplear dispositivos denominados Unidades de Acceso Multiestación (MAU) para implementar físicamente el anillo.

A la hora de tratar con fallos y averías, la red en anillo presenta la ventaja de poder derivar partes de la red mediante los MAU's, aislando dichas partes defectuosas del resto de la red mientras se determina el problema.

Dos buenos ejemplos de red en anillo serían Token-Ring y FDDI (fibra óptica).

Imagen N° 3. Topología en Anillo.



Fuente: Cárdenas, J. (2009). “Redes de Computadoras.”

Una topología jerárquica. Es similar a una estrella extendida. Pero en lugar de conectar los hubs o switches entre sí, el sistema se conecta con un computador que controla el tráfico de la topología.

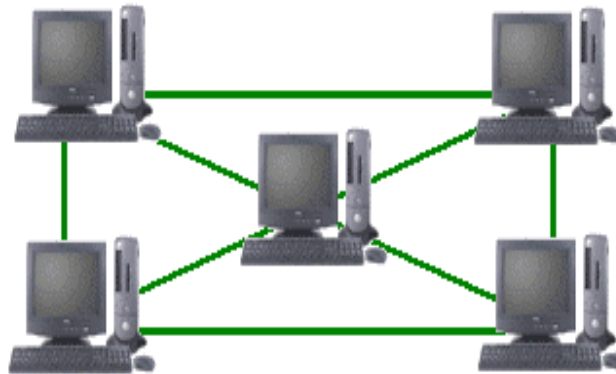
Imagen N° 4. Topología Jerárquica.



Fuente: Cárdenas, J. (2009). “Redes de Computadoras.”

La topología de malla. Se implementa para proporcionar la mayor protección posible para evitar una interrupción del servicio, por lo que se hace una conexión directa entre todos los equipos conectados a la red. Como se puede observar en la imagen N° 5, cada host tiene sus propias conexiones con los demás hosts.

Imagen N° 5. Topología de malla.



Fuente: Cárdenas, J. (2009). “Redes de Computadoras.”

Además de las topologías llamadas puras también se consideran las topologías híbridas, las cuales son más frecuentes y se derivan de la unión de las topologías “puras”: estrella-estrella, bus-estrella

La topología lógica de una red

Se puede decir que la topología lógica describe como se establece el permiso para transmitir y el flujo de datos a través de la red.

Según Toranzo, F. y Ruiz, J. (2004), “La topología lógica de una red es la forma en que los hosts se comunican a través del medio. Los dos tipos más comunes de topologías lógicas son broadcast y transmisión de tokens también conocidos como bus y anillo”.

La topología broadcast. Significa que cada host envía sus datos hacia todos los demás hosts del medio de red. No existe una orden que las estaciones deban seguir para utilizar la red. Es por orden de llegada.

La transmisión de tokens. Controla el acceso a la red mediante la transmisión de un token electrónico a cada host de forma secuencial. Cuando un host recibe el token, ese host puede enviar datos a través de la red. Si el host no tiene ningún dato para enviar, transmite el token al siguiente host y el proceso se vuelve a repetir.

Conjuntos de protocolos:

La descripción de protocolo hace referencia al conjunto de reglas y estándares que controlan la forma como los dispositivos de una red se comunican entre sí, en tal sentido Los conjuntos de protocolos son colecciones de protocolos que posibilitan la comunicación de red desde un host, a través de la red, hacia otro host.

Por su parte Briceño, J. y González, G. (2013), dan a entender: “Los protocolos determinan el formato, la sincronización, la secuenciación y el control de errores en la comunicación de datos. Sin protocolos, el computador no puede armar o reconstruir el formato original del flujo de bits entrantes desde otro computador”. (p. 36)

Los protocolos controlan todos los aspectos de la comunicación de datos, que incluye lo siguiente:

- 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

A su vez, los autores Briceño, J. y González, G. (2013), establecen:

...Estas normas de red son creadas y administradas por una serie de diferentes organizaciones y comités. Entre ellos se incluyen el Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE), el Instituto Nacional Americano de Normalización (ANSI), la Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones (TIA), la Asociación de Industrias Electrónicas (EIA) y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), antiguamente conocida como el Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico (CCITT). (p. 36)

Tipos de red de área local

Existen dos clases principales de arquitectura de red local:

Las redes conectadas o cableadas, basadas en la tecnología Ethernet, que representan a la mayoría de las conexiones locales y las redes inalámbricas, que generalmente usan la tecnología WiFi, corresponden a este tipo.

Redes cableadas

Según López, A. (2004), en su publicación para Revista Digital Universitaria del Centro Universitario del Sur titulada: Estudio de Estándares de Diseños Físicos de Lan y Su Adecuación a la Topología del Lugar explica que:

...estas redes se comunican a través de cables de datos (generalmente basada en Ethernet. Los cables de datos, conocidos como cables de red de Ethernet o cables con hilos conductores (CAT5), conectan computadoras y otros dispositivos que forman las redes. Las redes alámbricas son mejores cuando se necesita mover grandes cantidades de datos a altas velocidades, como medios multimedia de calidad profesional. (p. 3)

Ventajas de una red cableada

Como ventajas de las redes cableadas se consideran:

- Costos relativamente bajos
- Ofrece el máximo rendimiento posible
- Mayor velocidad – cable de Ethernet estándar hasta 100 Mbps.

De igual manera, López, A. (2004) considera:

...la ventaja primordial de las redes cableadas es el aislamiento de los problemas. Dividiendo la infraestructura total en bloques de administración separada, es mucho más fácil solucionar los problemas que puedan surgir con un mínimo de molestias para los usuarios de la red entera. (p. 3).

Las desventajas de una red cableada

Dentro de las desventajas de las redes cableadas se establecen:

- El costo de instalación, ya que el estudio de instalación, las canaletas, conectores, cables y otros elementos no mencionados suman costos elevados en algunas ocasiones.
- El acceso físico es uno de los problemas más comunes dentro de las redes alámbricas. En algunos casos es muy complicado el paso de los cables a través de las paredes de concreto u otros obstáculos.
- Dificultad y expectativas de expansión es otro de los problemas comunes, los switches instalados delimitan la cantidad de nodos a conectar.
- Las nuevas tecnologías benefician las conexiones mediante medios inalámbricos.

Velocidades de una red cableada.

Las velocidades pueden variar según los estándares empleados:

El estándar Fast Ethernet bajo la norma IEEE 802.3u Gigabit tiene velocidades de 10 / 100 / 1000 / 10,000 Megabits por segundo (Mbps), el estándar Ethernet bajo la norma IEEE 802.3 tiene una velocidad de 10 Mbps y el estándar Token Ring bajo la norma IEEE 802.5 posee velocidades de 4 a 16 Mbps

Componentes de hardware de una red de área local cableada.

Una red de área local está compuesta por equipos conectados mediante un conjunto de componentes de software y hardware.

Los elementos de hardware utilizados para la conexión de los equipos son:

La tarjeta de red: Se trata de una tarjeta que se conecta a la placa madre del equipo y permite la comunicación a través de un medio físico.

El transceptor o “adaptador”: Se utiliza para transformar las señales que viajan por el soporte físico en señales lógicas que la tarjeta de red puede manejar, tanto para enviar como para recibir datos.

Socket: Es el elemento utilizado para conectar mecánicamente la tarjeta de red con el soporte físico.

El soporte físico de interconexión: Es el soporte utilizado para conectar los equipos entre sí. Los principales medios de soporte físicos utilizados son:

- el cable coaxial
- el par trenzado;
- la fibra óptica.

Servidor: es el equipo principal que va a compartir sus recursos hardware y software con los demás equipos de la red. Puede estar conformado por uno o más equipos.

Estación de trabajo: son los computadores o nodos conectados a la red

Bridges o puentes: es un hardware y software que permite que se conecten dos redes locales entre sí. Un puente interno es el que se instala en un servidor de la red, y un puente externo es el que se hace sobre una estación de trabajo de la misma red.

El cableado estructurado y sus estándares.

Según López, A. (2004): “el cableado estructurado está definido por una serie de estándares que permiten realizar un diseño que cubra las necesidades actuales así como las expectativas de crecimiento a futuro”. (p. 3)

Algunos de estos estándares son:

El estándar 568-A: La premisa principal del estándar es el diseño de un sistema de cableado genérico, en el que existe un ambiente multi-proveedor y que soporte las necesidades de comunicaciones de los ocupantes de un edificio comercial.

Las especificaciones de este estándar permiten hacer una planeación y proyectar el diseño de forma modular, lo que divide el cableado en 6 subsistemas. Un diseño modular posibilitará realizar un cronograma de trabajo por áreas, para fraccionar además la asignación de recursos tanto materiales, financieros o humanos. Con el diseño modular también será más fácil detectar fallas, problemas o cambios en los diseños para tratar de no afectar los otros módulos.

Otro punto importante es describir los medios de transmisión que se recomiendan para la instalación en cada uno de los subsistemas. Ya que el estándar sugiere varios medios, categorías y otras características, se permitirán hacer combinaciones de éstos de tal manera que se puedan realizar varios diseños.

Este estándar cubre básicamente las especificaciones mecánicas y eléctricas para lograr el mejor desempeño en la red, así como los lineamientos básicos de diseño del cableado.

Es necesario hacer mención también a lo especificado en el TSB-75 referente a los ambientes de oficinas abiertas. Este es un concepto en los que la movilidad de personal es muy grande y ofrece soluciones rápidas para reorganizaciones departamentales, equipos de trabajo por proyecto, que en esencia implicarían un costo muy grande por re-cableados.

El TSB-75 ofrece una solución a estas situaciones, propone puntos de consolidación y salidas multiusuario, que combinado con mobiliario modular ofrecen una máxima flexibilidad ante los cambios y movilidad en las oficinas.

El estándar 569: Este estándar será el central al momento de diseñar el sistema de cableado estructurado, ya que su enfoque principal son las rutas y espacios donde se instalan los cables. Permitirá generar un diseño en el que las rutas sean las óptimas para cada subsistema, por medio de la especificación de materiales, ductos y prácticas de instalación.

En la especificación del cableado horizontal se mencionan los tipos de ductos que se pueden utilizar, detalla también las rutas que van sobre cielos falsos o plafones, que en la actualidad se emplean con más frecuencia, ya que la instalación de plafones en los edificios comerciales son muy comunes y de costos no muy elevados.

Especifica también que las rutas periféricas se instalarán sobre paredes o sobre las divisiones de muebles modulares, cuando no hay posibilidad de colocarlas bajo el piso o sobre el techo. Son las más utilizadas en edificios que ya están en funciones.

Para el subsistema vertical o de backbone menciona los elementos que hay que considerar para transportar el cableado entre los pisos de un edificio (los pases entre pisos y las rutas entre el mismo piso) así como entre edificios.

Precisa que al menos se deberá calcular una salida de telecomunicaciones por cada área de trabajo. Asimismo, menciona que la ubicación de las salidas de comunicaciones debe planearse con base en la distribución del mobiliario y que una de las salidas de corriente deberá estar cerca de la de comunicaciones. Asimismo, establece las condiciones de diseño que deberán cumplir los cuartos de telecomunicaciones y los cuartos de equipo, tanto de diseño físico como de funcionalidad.

Si se siguen las especificaciones de este estándar se podrá tener un diseño óptimo, lo que permitirá tener una lista de los materiales más completa y evitar gastos ocultos que encarecerían el costo final del proyecto. De igual forma, será el estándar que permitirá la adecuación de los estándares a una topografía dada.

El estándar 606: Si un diseño de cableado se documenta desde su fase inicial, y si ésta se hace de acuerdo con las indicaciones de este estándar, la administración de los servicios y del mismo cableado en un futuro serán muy sencillos. Esto facilitará la modificación en los diseños, ya que si se toman en cuenta detalles como la ocupación de las rutas, la utilización de los pares de cable, se podrá decidir si se agregan cables, se reutilizan los instalados o si se existe capacidad para crecer. Al documentarse se sabe que cable en el panel de terminación lleva a cada área de trabajo, y será muy fácil conectar el cable del servicio que se requiere en cada una de ellas.

En el caso de que no se cuente con esta documentación desde el inicio, el estándar ofrece los formatos para hacerlo de una manera muy sencilla y que permite tener todos los datos concentrados para su consulta. Esto obviamente implicará un trabajo extra, pero igual como se mencionaba anteriormente, facilitará el trabajo de administración en el futuro.

El estándar 607: Este estándar especifica cómo se deberán proteger los equipos e instalaciones de telecomunicaciones contra descargas eléctricas, al proponer que todos estén aterrizados o conectados a un sistema de tierra físicas y así protegerlos de daños por descargas eléctricas

Redes Inalámbricas:

Son redes que implementan un sistema de comunicación de datos inalámbrico flexible, es decir que utilizan tecnología de radiofrecuencia lo que permite mayor movilidad a los usuarios al eliminar la necesidad de estar conectados físicamente mediante un cable.

Según Briceño, J. y González, G. (2013) definen las redes inalámbricas como:

Aquellas en las cuales se realiza un intercambio de datos por medio de la propagación de ondas electromagnéticas las cuales llevan la información. En general, El término red inalámbrica (Wireless network en inglés) es un término que se utiliza en informática para designar la conexión de nodos sin necesidad de una conexión física (cables), ésta se da por medio de ondas electromagnéticas. La transmisión y la recepción se realizan a través de puertos.

Una de sus principales ventajas es notable en los costos, ya que se elimina todo el cable Ethernet y conexiones físicas entre nodos, pero también tiene una desventaja considerable ya que para este tipo de red se debe tener una seguridad mucho más exigente y robusta para evitar a los intrusos. (p. 23)

Tipos de redes inalámbricas.

Existen básicamente cuatro (4) categorías de las redes inalámbricas.

Larga distancia: denominadas también como Wireless Wide Area Network (WWAN), estas son utilizadas para distancias grandes como puede ser otra ciudad u otro país.

Media Distancia: denominadas también como Wireless Metropolitan Area Network (WMAN) Son utilizadas para distancias cortas como en barrios o conjuntos residenciales.

Corta distancia: denominadas también como Wireless Local Area Network WLAN, son utilizadas para un mismo edificio o en varios edificios cercanos no muy retirados.

Personales: denominadas también como Wireless Personal Area Network WPAN, son utilizadas en conexiones no mayores a 12 metros para comunicación entre celulares y computadores

En este sentido, Briceño, J. y González, G. (2013) Conceptualizan estos tipos de redes inalámbricas de la siguiente forma:

Wireless Personal Area Network: (WPAN) Mas que todo utilizada por los dispositivos celulares, su cubrimiento es de aproximadamente 12 mts. En este tipo de red de cobertura personal, existen tecnologías basadas en HomeRF (estándar para conectar todos los teléfonos móviles de la casa y los ordenadores mediante un aparato central); Bluetooth (protocolo que sigue la especificación IEEE 802.15.1); ZigBee (basado en la especificación IEEE 802.15.4).

Wireless Local Area Network: (WLAN) estas redes tienen un rango de señal mayor que las redes personales son las más utilizadas en edificios y lugares donde se necesita transportar la computadora libremente. En las redes de área local podemos encontrar tecnologías inalámbricas basadas en Hiper LAN un estándar del grupo ETSI, o tecnologías basadas en Wi-Fi, que siguen el estándar IEEE 802.11 con diferentes variantes.

Wireless Metropolitan Area Network: (WMAN) La señal es mucho más extensa que las anteriores, su objetivo es interconectar varias sedes de una empresa u organismo que estén a larga distancia como una ciudad con otra. Para redes de área metropolitana se encuentran tecnologías basadas en WiMAX es decir, Interoperabilidad Mundial para Acceso con Microondas, un estándar de comunicación inalámbrica basado en la norma IEEE 802.16. WiMAX es un protocolo parecido a Wi-Fi, pero con más cobertura y ancho de banda. También podemos encontrar otros sistemas de comunicación como LMDS (Local Multipoint Distribution Service).

Wireless Wide Area Network (WWAN): Son utilizadas por la tecnología celular, su objetivo es conectar varias regiones a nivel mundial. En estas redes encontramos tecnologías como UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), utilizada con los teléfonos móviles de tercera generación (3G) y sucesora de la tecnología GSM (para móviles 2G), o también la tecnología digital para móviles GPRS (General Packet Radio Service). (p. 25)

Ventajas de las redes inalámbricas

Las redes inalámbricas ofrecen las siguientes ventajas:

- **Movilidad:** Permite realizar conexión con equipos y dispositivos desde cualquier lugar sin tener que estar condicionados a un sitio en específico.
- **Facilidad de instalación:** Evita tener que instalar canaletas y cables por muros y techos.
- **Flexibilidad:** Permite llegar donde el cable no puede.
- **Reducción de costos:** Cuando se dan cambios frecuentes o el entorno es muy dinámico el costo inicialmente más alto de la red sin cable es significativamente más bajo, además de tener mayor tiempo de vida y menor gasto de instalación.
- **Escalabilidad:** El cambio de topología de red es sencillo y trata igual las redes pequeñas y grandes.

Funcionamiento de las WLAN

El funcionamiento de una WLAN puede ser descrito de la siguiente forma:

Se utilizan ondas de radio o infrarrojos para llevar la información de un punto a otro sin necesidad de un medio físico. Las ondas de radio son normalmente referidas a portadoras de radio ya que éstas únicamente realizan la función de llevar la energía a un receptor remoto. Los datos a transmitir se superponen a la portadora de radio y de este modo pueden ser extraídos exactamente en el receptor final. Varias portadoras pueden existir en igual tiempo y espacio sin interferir entre ellas, si las ondas son transmitidas a distintas frecuencias de radio. Para extraer los datos el receptor se sitúa en una determinada frecuencia ignorando el resto. En una configuración típica de LAN sin cable los puntos de acceso (transceiver) conectan la red cableada de un lugar fijo mediante cableado normalizado. El punto de acceso recibe la información, la almacena y transmite entre la WLAN y la LAN cableada.

Un único punto de acceso puede soportar un pequeño grupo de usuarios y puede funcionar en un rango de al menos treinta metros y hasta varios cientos.

El punto de acceso (o la antena conectada al punto de acceso) es normalmente colocado en alto pero podría colocarse en cualquier lugar en que se obtenga la cobertura de radio deseada.

Configuración de una WLAN

Al momento de configurar la red habrá de seguirse una serie de pasos que pueden ser simples o complejos. De esta forma Briceño, J. y González, G. (2013) explican los siguientes pasos para la configuración de una WLAN:

La configuración más básica se da entre dos computadores equipados con tarjetas adaptadoras para WLAN, de modo que pueden poner en funcionamiento una red independiente siempre que estén dentro del área que cubre cada uno. Esto es llamado red de igual a igual, en este caso cada cliente tendría únicamente acceso a los recursos de otro cliente pero no a un servidor central. Instalando un Punto de Acceso (APs) se puede doblar el rango al cuál los dispositivos pueden comunicarse, pues actúan como repetidores.

Desde que el punto de acceso se conecta a la red cableada cualquier cliente tiene acceso a los recursos del servidor y además actúan como mediadores en el tráfico de la red en la vecindad más inmediata. Cada punto de acceso puede servir a varios clientes, según la naturaleza y número de transmisiones que tienen lugar. Existen muchas aplicaciones en el mundo real con entre 15 y 50 dispositivos cliente en un solo punto de acceso.

Los puntos de acceso tienen un rango finito, del orden de 150m en lugares cerrados y 300m en zonas abiertas. En zonas grandes como por ejemplo un campus universitario o un edificio es probablemente necesario más de un punto de acceso. La meta es cubrir el área con células que solapen sus áreas de modo que los clientes puedan moverse sin cortes entre un grupo de puntos de acceso. Esto es llamado "roaming".

Por otra parte para resolver problemas particulares de topología, el diseñador de la red puede elegir usar un Punto de Extensión (EPs) para aumentar el número de puntos de acceso a la red, de modo que funcionan como tales pero no están enganchados a la red cableada como los puntos

de acceso. Los puntos de extensión funcionan como su nombre indica: extienden el rango de la red retransmitiendo las señales de un cliente a un punto de acceso o a otro punto de extensión. Los puntos de extensión pueden encadenarse para pasar mensajes entre un punto de acceso y clientes lejanos de modo que se construye un "puente" entre ambos.

Uno de los últimos componentes a considerar en el equipo de una WLAN es la antena direccional. Por ejemplo: se quiere una LAN sin cable a otro edificio a 1Km de distancia. Una solución puede ser instalar una antena en cada edificio con línea de visión directa. La antena del primer edificio está conectada a la red cableada mediante un punto de acceso. Igualmente en el segundo edificio se conecta un punto de acceso, lo cual permite una conexión sin cable en esta aplicación. (p.27)

Estándares.

Al igual que las redes cableadas y su diseño están normalizados a través de una serie de estándares o protocolos, las redes inalámbricas también deben adaptarse a una serie de normas que guían el diseño y la construcción de la red, además de permitir la regulación de los componentes a través de los cuales se realizará la conexión entre los diferentes equipos. En este sentido, Mancilla, E. (2006) describe estos estándares de la siguiente forma:

IEEE 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.

802.11 legacy: La versión original del estándar IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) 802.11 publicada en 1997 especifica dos velocidades de transmisión teóricas de 1 y 2 megabits por segundo (Mbit/s) que se transmiten por señales infrarrojas (IR). IR sigue siendo parte del estándar, si bien no hay implementaciones disponibles. El estándar original también define el protocolo CSMA/CA (Múltiple acceso por detección de portadora evitando colisiones) como

método de acceso. Una parte importante de la velocidad de transmisión teórica se utiliza en las necesidades de esta codificación para mejorar la calidad de la transmisión bajo condiciones ambientales diversas, lo cual se tradujo en dificultades de interoperabilidad entre equipos de diferentes marcas. Estas y otras debilidades fueron corregidas en el estándar 802.11b, que fue el primero de esta familia en alcanzar amplia aceptación entre los consumidores.

802.11a: La revisión 802.11a fue aprobada en 1999. El estándar 802.11a utiliza el mismo juego de protocolos de base que el estándar original, opera en la banda de 5 Ghz y utiliza 52 subportadorasorthogonalfrequency-divisionmultiplexing (OFDM) con una velocidad máxima de 54 Mbit/s, lo que lo hace un estándar práctico para redes inalámbricas con velocidades reales de aproximadamente 20 Mbit/s. La velocidad de datos se reduce a 48, 36, 24, 18, 12, 9 o 6 Mbit/s en caso necesario. 802.11a tiene 12 canales sin solapa, 8 para red inalámbrica y 4 para conexiones punto a punto. No puede interoperar con equipos del estándar 802.11b, excepto si se dispone de equipos que implementen ambos estándares. Puede alcanzar una distancia de 200 metros

802.11n: En enero de 2004, el IEEE anunció la formación de un grupo de trabajo 802.11 (Tgn) para desarrollar una nueva revisión del estándar 802.11. La velocidad real de transmisión podría llegar a los 300 Mbps (lo que significa que las velocidades teóricas de transmisión serían aún mayores), y debería ser hasta 10 veces más rápida que una red bajo los estándares 802.11a y 802.11g, y unas 40 veces más rápida que una red bajo el estándar 802.11b. También se espera que el alcance de operación de las redes sea mayor con este nuevo estándar gracias a la tecnología MIMO Multiple Input – Multiple Output, que permite utilizar varios canales a la vez para enviar y recibir datos gracias a la incorporación de varias antenas. Existen también otras propuestas alternativas que podrán ser consideradas. El estándar ya está redactado, y se viene implantando desde 2008. A principios de 2007 se aprobó el segundo boceto del estándar. Anteriormente ya había dispositivos adelantados al protocolo y que ofrecían de forma no oficial este estándar (con la promesa de

actualizaciones para cumplir el estándar cuando el definitivo estuviera implantado). Ha sufrido una serie de retrasos y el último lo lleva hasta noviembre de 2009. Habiéndose aprobado en enero de 2009 el proyecto 7.0 y que va por buen camino para cumplir las fechas señaladas.¹ A diferencia de las otras versiones de Wi-Fi, 802.11n puede trabajar en dos bandas de frecuencias: 2,4 GHz (la que emplean 802.11b y 802.11g) y 5 GHz (la que usa 802.11a). Gracias a ello, 802.11n es compatible con dispositivos basados en todas las ediciones anteriores de Wi-Fi. Además, es útil que trabaje en la banda de 5 GHz, ya que está menos congestionada y en 802.11n permite alcanzar un mayor rendimiento.

El estándar 802.11n fue ratificado por la organización IEEE el 11 de septiembre de 2009 con una velocidad de 600 Mbps en capa física.

En la actualidad la mayoría de productos son de la especificación b o g , sin embargo ya se ha ratificado el estándar 802.11n que sube el límite teórico hasta los 600 Mbps. Actualmente ya existen varios productos que cumplen el estándar N con un máximo de 300 Mbps (80-100 estables).

El estándar 802.11n hace uso simultáneo de ambas bandas, 2,4 Ghz y 5 Ghz. Las redes que trabajan bajo los estándares 802.11b y 802.11g, tras la reciente ratificación del estándar, se empiezan a fabricar de forma masiva y es objeto de promociones por parte de los distintos ISP, de forma que la masificación de la citada tecnología parece estar en camino. Todas las versiones de 802.11xx, aportan la ventaja de ser compatibles entre sí, de forma que el usuario no necesitará nada más que su adaptador wifi integrado, para poder conectarse a la red.

Arquitectura de la red.

Para Mancilla, E. (2006) “La arquitectura de la red en las WLAN establece la topología a utilizar, la forma de transmisión, la distancia de ubicación de los puntos de acceso (pa) entre otros elementos”. Por lo que dependiendo de la aplicabilidad de la red se debe escoger la que mejor se adapte a lo que se desee hacer.

En tal sentido, existen 4 tipos de arquitecturas inalámbricas: punto a punto, punto multipunto, celular y mesh. Las cuales se proceden a describir:

Arquitectura punto a punto: La arquitectura punto a punto es la más simple de las cuatro arquitecturas inalámbricas, ésta conecta un punto individual con otro punto individual.

Arquitectura punto multipunto: Esta arquitectura es la forma más barata de proveer conectividad desde un nodo a muchos sitios de usuarios. Al equipo inalámbrico en el nodo se le conoce como Punto de Acceso (Access Point, o AP para abreviar). Al equipo en cada usuario final se le conoce generalmente como Equipo Cliente o CPE (Costumer Premises Equipment). La arquitectura punto multipunto es utilizada, por ejemplo, cuando se quiere proveer conectividad entre edificios en un mismo sector. Otro uso de la arquitectura punto multipunto resulta cuando quiere darse acceso a Internet a varios usuarios. Dependiendo de la cantidad de usuarios en cuestión, puede dividirse el nodo en varios sectores para incrementar la capacidad de la red. Cada sector tiene su propio radio dedicado, su sistema de antenas y frecuencia.

Arquitectura celular: Cuando varias redes punto multipunto se conectan al mismo sistema de distribución (llamado backbone o espina dorsal) y diseñadas para poder reutilizar las mismas frecuencias en diferentes áreas, el resultado es una red celular. La red backbone puede ser cableada o inalámbrica.

Arquitectura mesh: La arquitectura Mesh es una arquitectura multipunto a multipunto con una o más puntos de interconexión a Internet. En una red Mesh cada nodo puede conectarse con cualquier otro nodo que este encendido y dentro de un rango de alcance inalámbrico. Redes de este tipo regularmente se desarrollan en áreas donde muchos usuarios se encuentran situados relativamente cerca uno de otro, digamos, de una cuadra a 2 Km. de separación o cuando existen muchas obstrucciones situadas a poca distancia. Cada red Mesh realiza dos funciones: como repetidor/ruteador inalámbrico y como nodo final (cliente). Los paquetes pueden viajar a través de muchos nodos intermedios para alcanzar al nodo final. Si uno o más

de los nodos intermedios está apagado o deshabilitado, el paquete es re-enrutado dinámicamente a través de los otros nodos intermedios.

Metodologías existentes para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN)

1. Metodología CISCO para el diseño de redes

Para el análisis de las fases de la metodología CISCO se ha de hacer referencia al autor Gámez, D. (2012) el cual explica:

...El enfoque principal de esta metodología es definir las actividades mínimas requeridas, por tecnología y complejidad de red, que permitan asesorar de la mejor forma posible a los clientes, instalando y operando exitosamente las tecnologías Cisco. Así mismo se logra optimizar el desempeño a través del ciclo de vida de su red.

La metodología CISCO implementa las siguientes fases:

Fases de la metodología PPDIOO (Preparar Planear Diseñar Implementar Operar Optimizar)

Preparación: Esta fase crea un caso de negocio para establecer una justificación financiera para la estrategia de red. La identificación de la tecnología que soportará la arquitectura.

Planeación: Esta segunda fase identifica los requerimientos de red realizando una caracterización y evaluación de la red, realizando un análisis de las deficiencias contra las mejores prácticas de arquitectura. Se elabora un plan de proyecto desarrollado para administrar las tareas, asignar responsables, verificación de actividades y recursos para hacer el diseño y la implementación. Este plan de proyecto es seguido durante todas las fase del ciclo.

Diseño: Desarrollar un diseño detallado que comprenda requerimientos técnicos y de negocios, obtenidos desde las fases anteriores. Esta fase incluye

diagramas de red y lista de equipos. El plan de proyecto es actualizado con información más granular para la implementación.

Implementación: Acelerar el retorno sobre la inversión al aprovechar el trabajo realizado en los últimos tres fases a medida que se van integrando nuevos dispositivos sin interrumpir la red existente o crear puntos de vulnerabilidad. Cada paso en la implementación debe incluir una descripción, guía de implementación, detallando tiempo estimado para implementar, pasos para regresar a un escenario anterior en caso de falla e información de referencia adicional.

Operación: Esta fase mantiene el estado de la red día a día. Esto incluye administración y monitoreo de los componentes de la red, mantenimiento de ruteo, administración de actualizaciones, administración del desempeño, e identificación y corrección de errores de red. Esta fase es la prueba final de diseño.

Optimización: Esta fase envuelve una administración pro-activa, identificando y resolviendo cuestiones antes que afecten a la red. Esta fase puede crear una modificación al diseño si demasiados problemas aparecen, para mejorar cuestiones de desempeño o resolver cuestiones de aplicaciones.

2. Metodología de diseño de redes descendente (top-down)

Según Huerta, M. (2009), “El objetivo principal de esta metodología es tratar de representar con mayor precisión las necesidades del usuario que desafortunadamente suelen ser ignorados. Otro objetivo es mantener el proyecto manejable dividiéndolo en módulos que puede ser mantenido y modificados fácilmente”. El diseño de red con esta metodología puede ser dividido en 4 fases principales:

Análisis de Requerimiento: En esta fase el analista de red entrevista a los usuarios y personal técnico para obtener un mayor entendimiento de los objetivos técnicos y de negocio para el nuevo sistema o actualización. La tarea de representar la

red existente, incluyendo la topología física y lógica como también el rendimiento de la red. Los últimos pasos de esta fase es analizar el tráfico de red actual y futuro, como también los comportamientos de protocolo y la calidad de servicio requerido

Desarrollo de un diseño lógico: En esta se representa la topología de red de la nueva red o actualización, direccionamiento de capas de red, protocolos de nombre, intercambio y enrutamiento. El diseño lógico también incluye el planeamiento de seguridad, la administración de la red y la investigación inicial para que los proveedores de servicio puedan cumplir con el acceso remoto.

Desarrollo de un diseño físico: Durante la fase del diseño físico se especifica las tecnologías y productos para llevar a cabo los diseños lógicos seleccionados. En esta fase también se debe completar la investigación de proveedores de servicio que se inició en la fase anterior.

Prueba, optimización y documentación del diseño: El paso final consiste en redactar e implementar el plan de prueba y construir un prototipo o piloto, optimizar el diseño de red y documentar el trabajo con el diseño de red propuesto.

Fase 1: Analizar Requerimientos

- Analizar metas de negocio y restricciones
- Analizar metas técnicas, ventajas y desventajas.
- Caracterizar la red existente
- Caracterizar el tráfico de la red

Fase 2: Diseño Lógico de la Red

- Diseñar una topología de la red.
- Diseñar modelos de direccionamiento y nombres.
- Seleccionar protocolos de conmutación (switching) y enrutamiento (routing).

- Desarrollar estrategias de seguridad para la red.
- Desarrollar estrategias para el mantenimiento de la red.

Fase 3: Diseño Físico de la Red.

- Seleccionar tecnologías y dispositivos para las redes de cada sector.
- Seleccionar tecnologías y dispositivos para la red corporativa

Fase 4: Probar, Optimizar y Documentar el diseño de la red.

- Probar el diseño de la red.
- Optimizar el diseño de la red.
- Documentar el diseño de la red.

3. Metodología González-Briceño

Utilizada para el diseño de la red inalámbrica para el Vicerrectorado de Planificación y Desarrollo Social, perteneciente a la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” creada en base a una metodología propia que está sustentada en el empirismo, tomando en consideración los conocimientos y la experiencia de los autores sobre el desarrollo y construcción de redes de área local cableas e inalámbricas.

Esta Metodología, está dividida en 3 Fases donde se realizarán una serie de actividades, tal como se observa en siguiente esquema:

Fase I. Diagnóstico y análisis de requerimientos.

- Diagnóstico de la situación actual.
- Recopilación de requerimientos.

Fase II. Diseño

- Descripción de la arquitectura
- Descripción de los equipos
- Descripción de las antenas
- Área de cobertura
- Capacidad de la red
- Regulación del ancho de banda
- Calidad, eficiencia y monitoreo de los equipos

Fase III. Evaluación de la funcionalidad del diseño

- Herramientas de monitoreo de Ruckus Wireless (Zone Director)
- Supervisión a tiempo real de los recursos.

Las fases de ésta metodología pueden ser descritas de la siguiente forma:

Fase I. Diagnóstico y análisis de requerimientos.

Es esta fase se contempla la realización de un diagnóstico del área de estudio, tomando como puntos claves a considerar: la infraestructura existente, la configuración y el diseño de la red informática. Determinando las necesidades mediante la observación directa del lugar de estudio y estableciéndose en base a las deficiencias comunicacionales y a las carencias de conexión existentes, este último punto se toma en cuenta para determinar la posible ubicación y distribución de los Acces Point (AP).

Las actividades de esta fase están dirigidas a obtener la información necesaria para el desarrollo del diseño a presentar y a su vez, determinar los requerimientos técnicos y funcionales que se deben cumplir.

Fase II. Diseño

Una vez finalizada la primera fase se procederá a realizar el diseño de la misma, se define la arquitectura y los equipos a implementar en el diseño y posteriormente se establecen su documentación mediante la descripción de la arquitectura, la descripción de los equipos y la descripción de las antenas, además se establece el área de cobertura y la ubicación preliminar de cada punto de acceso; luego se establecen las cantidades de usuarios que se pueden conectar a la vez a la red inalámbrica y el rendimiento en la transmisión de datos que posee cada uno de ellos, se determinan los tiempo de conexión que tendrá el usuario y la liberación de las conexiones sin uso. Se establece la Regulación del ancho de banda, el cual es necesario repartir la capacidad de los equipos y evitar congestión en los equipos de transmisión y de la frecuencia utilizada. Posteriormente se establecen los estándares de calidad y eficiencia a cumplir por la red inalámbrica, además de establecer el monitoreo permanente de los equipos y clientes mediante herramientas que permitan realizar el seguimiento de los recursos de la red, la cantidad de datos de subida y de bajada, la cantidad de usuarios conectados y el porcentaje de señal de acuerdo a la distancia del AP, la supervisión del uso de la memoria del punto de acceso, la Supervisión del uso de los bytes transmitidos y recibidos del punto de acceso entre otros recursos.

Fase III. Evaluación de la funcionalidad del diseño

En esta fase se deben hacer las pruebas de funcionalidad y las pruebas de conectividad de los equipos a la red, trasladando los equipos de medición a diferentes distancias de los AP para hacer mediciones de conectividad, el porcentaje de señal, las pérdidas y la calidad del enlace.

4. Metodología Mccabe James

Delgado, M. y Honores, J. (2010), conciben que para la ejecución de proyectos mediante esta metodología es fundamental seguir las siguientes Fases:

Fase de Análisis

- Recabar requerimientos
- Definir las aplicaciones que se ejecutarán en forma distribuida
- Caracterizar como usan los usuarios las aplicaciones, definir métricas para medir el desempeño
- Distinguir entre requerimientos de servicio: Entradas y Salidas
- Definir flujos, establecer las fronteras de flujo.

Fase de Diseño

- Establecer metas de diseño.- Desarrollar criterios para evaluación de tecnologías: costo, rapidez, confiabilidad, etc.
- Realizar la selección de tecnologías.
- Integrar mecanismos de interconexión.
- Integrar aspectos de administración y seguridad al diseño.
- Incorporar análisis de riesgos y planificación de contingencias.
- Evaluar opciones de diseño del cableado.
- Seleccionar la ubicación de los equipos.
- Realizar el diagrama físico de la red.
- Incorporar las estrategias de enrutamiento con base en los flujos.
- Optimizar flujos de enrutamiento.
- Desarrollar una estrategia detallada de enrutamiento.

5. Metodología Long Cormac

Esta metodología tiene mucho parecer con las metodologías mencionadas anteriormente en la cual consideramos las fases de análisis y diseño, Dentro de la cual se elegirán parámetros de desempeño con base a las aplicaciones (ancho de banda, % pérdida de paquetes, latencia, disponibilidad).

- Identificar Restricciones de diseño (presupuesto, tiempo de implantación, restricciones físicas restricciones de seguridad).
- Establecer objetivos viables para los parámetros de desempeño.
- Elaborar el diseño de alto nivel (nivel jerárquico, elección de conectividad WAN, routing vs switching, etc.).
- Elaborar un diseño detallado teórico.
- Realizar verificaciones en laboratorio de aspecto mayor, si no se cumple con los requerimientos.
- Realizar la instalación y configuración final.

6. Metodología Desarrollada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Para llevar adelante los Proyectos, el INEI ha adoptado un Marco Metodológico Único, esto nos permitirá el desarrollo del Diseño de una Red Informática.

El Marco Metodológico para un Proyecto constará de cuatro etapas siendo estas las siguientes:

Etapas de Organización

La Etapa de Organización es la primera Etapa del Marco Metodológico, en ésta se llevará adelante las siguientes actividades:

Modelamiento del Requerimiento

En esta etapa se establecen los requerimientos como la cobertura, el ancho de banda, la estabilidad, velocidad de transmisión, el tamaño de la red, entre otros requerimientos.

Etapas de Análisis

En esta etapa se analizará los recursos de la red y su estructura; Descripción de las estrategias para la integración de todas las áreas a la red.

También se debe considerar la topología que se empleará.

Son más seguras, pero más costosas porque necesitan un switch para cada área.

Cada computadora estará conectada a un switch ubicada centralmente.

Recomendable cuando se tiene más de 5 estaciones de trabajo.

Debido a la importancia del nodo central es importante que se encuentre duplicado, en caso de fallas. Pero cuando falla el nodo central, falla toda la red.

Etapas de Desarrollo

En esta etapa se tienen en cuenta los siguientes pasos.

Diseño lógico

Diseño físico

Etapas de Implementación

Comprende toda la instalación en la empresa. (Cableado, equipos entre otros).

Sistemas de variables

Se considera como variables a aquellos elementos cuyos cambios son manipulados, medidos y analizados dentro de las investigaciones para validar o refutar las hipótesis.

Según Arias, F. (2006) “Variable es una característica o cualidad; magnitud o cantidad, que puede sufrir cambios, y que es objeto de análisis, medición, manipulación o control en una investigación.” (p.57).

De igual forma considera que las variables independientes “son las causas que generan y explican los cambios en la variable dependiente” (Arias, F. 2006, p.59) las variables dependientes “son aquellas que se modifican por acción de la variable independiente” (Arias, F. 2006, p.59) y las Variables Intervinientes “son las que se interponen entre la variable independiente y la dependiente, pudiendo influir en la modificación de esta última” (Arias, F. 2006, p.59).

Cuadro N° 1 Sistema de Variables de la Investigación

Variables de la Investigación	
Variable Independiente:	Metodología Ágil
Variable Dependiente:	Redes de Área Local (LAN)

Fuente: Guía, A. (2014).

CAPÍTULO III.

Marco Metodológico.

El objetivo de este capítulo radica en explicar los aspectos metodológicos empleados para la consecución de los objetivos planteados en la investigación. Está compuesto por la descripción del área de investigación, el tipo y el diseño de la investigación, las fases de la investigación, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, y la validación de los instrumentos.

Área de la Investigación

Metodologías para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN).

Tipo de Investigación

Tomando en consideración el objetivo de la investigación es proponer una metodología ágil para el diseño y desarrollo de redes de área local a partir del análisis de las deficiencias presentes en las principales metodologías para el desarrollo de redes se toma en consideración inicialmente la investigación contrastativa, la cual está dirigida a someter a crítica y probar la confiabilidad de ciertos planteamientos teóricos, con el propósito de detectar errores, inconsistencias y vacíos, ya sea para desecharlos y reajustarlos.

En este sentido Padrón, J. (2001) establece que:

“Las investigaciones contrastativa: parten del hecho de que, dentro de la Línea de trabajo, se han elaborado diversas construcciones teóricas cuya confiabilidad requiere ser puesta a prueba y criticada. Se parte de la necesidad de buscar los errores de las teorías, con el objeto de desecharlas, reajustarlas o incrementar su verosimilitud. Su objetivo central está en proveer contra-pruebas a una teoría previamente construida o, en su defecto, en proveer argumentos a su favor. Se estructuran sobre la base de preguntas cuya forma lógica se orienta a negar o a aceptar provisionalmente una hipótesis teórica: ¿Es cierto que p? ¿Se da p cada vez que ocurre q? ¿Es verdadero el antecedente r y es falso el consecuente s? Sus operaciones típicas son las derivaciones de proposiciones

particulares a partir de hipótesis globales, la búsqueda de inconsistencias e completitudes, el hallazgo de casos que contradicen o escapan al modelo teórico” (p. 33).

Al mismo tiempo cuenta con el apoyo de la Investigación Descriptiva que, según Arias, F (2006), es definida como:

La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (p. 24).

Así mismo Padrón, J. (2001) la define como aquellas investigaciones que:

...parten del hecho de que hay una cierta realidad (o sector del mundo) que resulta insuficientemente conocida y, al mismo tiempo, relevante e interesante para ciertos desarrollos. El objetivo central de estas investigaciones está en proveer un buen registro de los tipos de hechos que tienen lugar dentro de esa realidad y que la definen o caracterizan sistemáticamente... (p. 33).

Tomando en consideración las características, los objetivos, la profundidad y el alcance de la investigación, el presente estudio se desarrolló bajo el tipo de Investigación contrastativa y descriptiva.

Diseño de la Investigación

El diseño de la investigación se refiere a dónde y cuándo se recopila la información, así como la amplitud a recopilar, de forma tal que se pueda dar respuesta a la investigación de la forma más idónea posible.

Tomando en consideración el tipo de investigación y las fuentes consultadas la investigación propuesta presenta un diseño documental.

Arias, F (2006), la define este tipo de investigación como: “...un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por los investigadores en fuentes

documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas”. (p. 30). Ya que se fundamenta en la utilización de documentos para recolectar información coherente de la realidad actual.

Por su parte Amador, M. (2011) explica:

El objetivo de la investigación documental es elaborar un marco teórico conceptual para formar un cuerpo de ideas sobre el objeto de estudio y descubrir respuestas a determinados interrogantes a través de la aplicación de procedimientos documentales. Estos procedimientos han sido desarrollados con el objeto de aumentar el grado de certeza de que la información reunida será de enteros para los integrantes que estudia y que además, reúne las condiciones de fiabilidad y objetividad documental. (p. 56).

Este diseño permitió indagar en libros, artículos, monografías y tesis relacionadas directamente al tema de estudio.

Operacionalización de Variables

Según Arias, F (2006), la operacionalización de las variables “se emplea en investigación científica para designar al proceso mediante el cual se transforma la variable de conceptos abstractos a conceptos abstractos a términos concretos, observables y medibles, es decir dimensiones e indicadores” (p. 63). Los criterios para evaluar la operacionalización de una variable son: la adecuación al contexto, confiabilidad y validez debido a que no todas las variables necesitan una definición conceptual, ya que en unas su mismo título las define, en otras el investigador posee varias alternativas entre las que debe elegir la que le proporcione mayor información sobre la variable, capte mejor la esencia de ella, se adecue a su contexto y sea más precisa.

La Operacionalización de las Variables de la presente investigación se representa de la siguiente forma:

Cuadro N° 2 Operacionalización de Variables en la investigación.

Objetivo General: Proponer una metodología ágil para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN) tomando en consideración, las necesidades de la organización, el hardware y el software existente, el área de cobertura, las políticas de uso y la seguridad de la red.					
Objetivos Específicos	Variables	Descripción	Dimensión	indicadores	ítem
Establecer las limitaciones y deficiencias presentes en las metodologías convencionales para el desarrollo de redes LAN mediante la contrastación de datos.	LAN.	Red de área local.	Diagnóstico. Redes.	Investigaciones. Proyectos.	1,6
Diseñar la estructura de la metodología (fases, procesos y tareas).	Estructura de la Metodología.	Establece las fases en las que se divide la metodología y que establece los procesos actividades y herramientas que esta contiene, además de los resultados de cada fase.	Metodología	Fases. Documentación. Trasmisión. Monitoreo.	2,4,8,11
Describir los procesos, actividades y herramientas presentes en cada fase de la metodología propuesta.	Procesos, actividades y herramientas.	Corresponde a la descripción los pasos que se han de realizar en cada fase, la descripción de las actividades y las herramientas para realizar dichas actividades.	Procedimien	Actividades. Planillas. Determina. Herramientas. equipos	3,5,7,9,1
Demostrar la aplicabilidad de la metodología.	Aplicabilidad.	Valorara y prueba la metodología, para lo cual se realiza la valoración por parte de un experto en redes y telecomunicaciones, además de su utilización por parte de varios alumnos universitarios en una práctica sobre proyectos de redes.	Valoración. Pruebas.	Pequeña envergadura. Gran envergadura. Diseño. Crecimiento. Nuevas tecnologías.	12,13,14, 15,16

Fuente: Guía, A. (2014)

Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Las técnicas de recolección de datos son aquellas que permiten obtener todos los datos necesarios para realizar la investigación del problema que está en estudio, mediante la utilización de instrumentos que se diseñan de acuerdo a la técnica a seguir dependiendo en gran parte del tipo de investigación y del problema planteado para la misma, pudiendo incluir elementos como las fichas bibliográficas, la observación, entrevistas, cuestionarios, paneles de información, listas de cotejos y otros.

En su obra, Sabino, C. (1992) afirma: “los instrumentos de recolección de datos son recursos de los cuales se vale el investigador para conocer el fenómeno o problemática a estudiar y obtener la información necesaria.” (p.75).

En la dimensión de la investigación documental, se pueden emplear una diversidad de técnicas e instrumentos de recolección de la información, a partir de la observación documental, como punto de partida en el análisis de las fuentes documentales, mediante una lectura general de los textos, se iniciará la búsqueda y observación de los hechos presentes en los materiales escritos consultados que son de interés para esta investigación.

Como técnicas se implementarán la técnica de presentación resumida de un texto permitiendo realizar con ella la construcción de los contenidos teóricos de la investigación, además de la técnica de análisis crítico del texto que permite centrar los conocimientos planteados por los autores. Estas técnicas se emplearán muy especialmente, en todo lo relativo al desarrollo y delimitación del marco teórico y la concepción del marco metodológico de la investigación.

También se implementará la triangulación de datos para ser aplicada en la contrastación y en el análisis del contexto metodológico, en este sentido, Sabino, C. (1992) considera que:

...En la investigación cualitativa, antes de pasar a la fase de redacción, se determinará primeramente el material conceptual que deberá ser utilizado en la investigación, así como los tipos de técnicas que serán empleadas para su aplicación en el contexto del tema seleccionado y el material disponible. (p. 86).

Además, se usaran técnicas operacionales para manejar las fuentes bibliográficas como: el subrayado, el resume y la realización de fichas bibliográficas y de citas.

Como herramientas se usará una guía de observación, que nos permitirá evaluar el uso de determinadas metodologías de diseño de redes en las fuentes consultadas.

Se consideran adecuadas las herramientas de recolección de datos señaladas, puesto que, mediante su utilización se obtiene una recopilación de datos de primera mano acorde con la realidad y con una visión muy amplia de lo que se debe hacer. Se agiliza, por lo tanto el proceso de análisis obteniéndose una mejor calidad en los datos recopilados y una base de información que pueda ser utilizada en cualquier momento del desarrollo, a fin de despejar incógnitas.

Validación de los instrumentos

La validez del instrumento, se efectuará mediante el método de juicio de expertos quienes tendrán bajo su responsabilidad la evaluación del mismo con el objetivo general y específicos de la investigación, con lo cual queda establecida para certificar el proceso de recolección de datos. Al respecto Valbuena, A. (2008), hace referencia que el juicio de expertos: “Consiste en someter a una evaluación por parte de un conjunto calificado de personas (expertos) una serie de aspectos, elementos... a fines de obtener opinión acerca de la validez, relevancia, factibilidad, coherencia, tipo de diferencia” (p.10).

En razón de lo anterior, se le harán entrega del instrumento (Ver Anexo D) a dos (2) tipos de expertos el primero es un Asesor Metodológico y el segundo en el

área Ingeniería en telecomunicaciones, para evaluar los ítems del instrumento con relación a los objetivos de la investigación, emitiendo opinión sobre coherencia, claridad y relación entre ellos, determinando así que los mismos están bien formulados con relación al problema planteado.

Técnicas de Análisis de Datos

Una vez finalizada la fase de recolección de datos, es necesaria la selección de un instrumento que permita analizar y caracterizar los datos arrojados por las técnicas e instrumentos implementados, en tal sentido, se ha seleccionado como técnica de recolección de datos, la estadística descriptiva, utilizada comúnmente para la descripción, resumen y visualización de datos originados del objeto de estudio. La Universidad de Chile en su documento técnico nociones básicas de estadística utilizadas en educación (2008), señala que:

...La estadística descriptiva es un conjunto de procedimientos que tienen por objeto presentar masas de datos por medio de tablas, gráficos y/o medidas de resumen. De acuerdo a lo anterior, la estadística descriptiva es la primera etapa a desarrollar en un análisis de información. (p. 2).

Cabe destacar que la aplicación de la técnica de estadística descriptiva permitirá evaluar los datos obtenidos en esta investigación, la cual el proceso de análisis e interpretación de datos, una vez que se recopile, se realizará a través de la elaboración de cuadros y gráficos estadísticos a fin de permitir una mejor visualización de los resultados que se logre.

CAPÍTULO IV

Análisis y Presentación de los Resultados

A continuación se describirán los resultados de la investigación: inicialmente se describen los resultados correspondientes al contexto metodológico, presentando en éste una contrastación sobre el uso de metodologías convencionales y el análisis sobre los trabajos de investigación de diferentes autores que implementaron metodologías propias para el diseño de redes locales. Exhibiendo allí las razones por ellos expuestos para la creación de una nueva metodología y no la implementación de las metodologías existente. La contrastación se efectuó por medio de la triangulación de los datos obtenidos en la investigación lo que permitió establecer los ítems a ser estudiados en la guía de indicadores para el análisis de las metodologías de diseño de redes de área local (ver anexo N° B.1). Posteriormente se realiza la descripción de la metodología propuesta y la aplicabilidad de la misma.

Resultados Correspondientes al Contexto Metodológico.

Como fue mencionado anteriormente el uso las metodologías permiten establecer una serie planificada de pasos sistematizados para la realización del diseño lógico y físico de la red, lo que permite cumplir con los criterios referidos a las distancias que es posible cubrir, el medio de transmisión y la topología que se utilizará, el tráfico al que la red será expuesta, la calidad de los enlaces, la administración de los equipos, y sobre todo su funcionalidad y capacidad para poder crecer con el tiempo, en este sentido, la persona encargada de diseñar la red debe encontrar una metodología adecuada a la cual adaptar su proyecto, con lo cual obtendrá una guía de pasos que le orientaran en el proceso de diseño y construcción de la red, sin embargo, por sencillo que esto parezca, no es algo fácil de realizar debido a que existe poca documentación en la que se detalle cada uno de los pasos necesarios para desarrollo de la metodología, además algunas de estas metodologías están diseñadas para proyectos de redes de gran envergadura lo cual hace que sea

muy difícil adaptar las fases planteadas en estas metodologías con la características del proyecto que se desea desarrollar.

Por otro lado, existen metodologías que presentan deficiencias al detallar adecuadamente las actividades a realizar en cada una sus fases (que ha de realizarse, como ha de efectuarse, que herramientas y técnicas deben emplearse, que resultados se esperan), además, carecen de algunos procesos y documentos necesarios para el diseño lógico y físico de la red, no se detalla cómo escoger los equipos adecuados tomando en consideración el costo/beneficio de estos; datos que son necesarios para conseguir un diseño eficiente para nuestra red.

Para la ejecución del presente proyecto, se consideraron los trabajos de investigación de autores que implementaron metodologías propias para el diseño de redes locales analizando las razones por ellos expuestos para la creación de una nueva metodología y no la implementación de las metodologías existente.

En el caso de Marroquín, A. (2002), Metodologías para el diseño de redes de área local, considera la aplicación de modelos de gestión como el modelo OSI para el desarrollo de redes más adecuada que la aplicación de metodologías de diseño debido a las formas de trabajo y a la relevancia que estos modelos dan al proceso de conectividad.

A su vez López, A. (2005), Metodología para diseños físicos de LAN, considera que metodologías para el desarrollo de redes inalámbricas, tales como: la metodología “Cisco Network Designer (CND)” y “la metodología Top-Down Network Design”, están dirigidas a evaluar las necesidades de la Red, tomando en consideración el análisis y descripción del negocio o empresa, para lo cual invierten mucho tiempo en los estudio de negocio y expansión, además considera que estas metodologías son difíciles de implementar en proyectos de pequeña envergadura

Por su parte Gámez, D. (2012), Metodología para el Análisis y Diseño de Redes Fundamentados en ITIL 4, para Empresas de Servicio. establece que las

técnicas definidas para el diseño y análisis de la metodologías CISCO centran su interés en comunicar usuarios, acceder a información, aplicaciones y otros recursos, es por esta razón que se ve la necesidad de crear una metodología de redes basada en servicios para dar un enfoque diferente, que permita realizar el análisis y diseño de una red tomando consideraciones necesarias para el crecimiento continuo y a su vez implementar estrategias de servicio para el control, manejo y atención de incidentes que se presentan en la red.

Igualmente Espinosa, R. (2011), Diagnóstico y Rediseño de la Red Inalámbrica de la Universidad Católica de Pereira. Explica en su trabajo de investigación que las metodologías convencionales no toman en cuenta la existencia de redes actuales en la institución estudiada y su incorporación al diseño de la nueva red, lo que podría aminorar los costos de desarrollo e implementación.

Briceño, J. y González, G. (2013), Diseño de una Red Inalámbrica para la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora UNELLEZ – Barinas. Destacan la creación de una metodología propia basada en el empirismo debido a que consideran que existen muchas deficiencias en las metodologías existentes, lo que dificulta enormemente su implementación en el proyecto, incluyendo en estas deficiencias la falta de documentación, y difícil adaptabilidad de las mismas.

Cuadro N° 3 Contrastación

Metodología	Fases	Debilidades	Autores
Mccabe James.	<ul style="list-style-type: none"> • Fases de Análisis -Recabar requerimientos -Definir las aplicaciones que se ejecutarán en forma distribuida -Caracterizar como usan los usuarios las aplicaciones, definir métricas para medir el desempeño -Distinguir entre requerimientos de servicio: Entradas y Salidas -Definir flujos, establecer las fronteras de flujo • Fase de Diseño. Establecer metas de diseño. -Desarrollar criterios para evaluación de tecnologías: costo, rapidez, confiabilidad, etc. -Realizar la selección de tecnologías. Integrar mecanismos de interconexión. -Integrar aspectos de administración y seguridad al diseño. -Incorporar análisis de riesgos y planificación de contingencias. -Evaluar opciones de diseño del cableado. -Seleccionar la ubicación de los equipos. -Realizar el diagrama físico de la red. -Incorporar las estrategias de enrutamiento con base en los flujos. -Optimizar flujos de enrutamiento. -Desarrollar una estrategia detallada de enrutamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe poca documentación sobre la metodología. • Poca claridad al describir las actividades a realizarse en cada fase. • No especifica la documentación que arroja cada fase y no se muestran las planillas, fichas o herramientas para la obtención de la documentación. • No toma en consideración la existencia de redes y su integración al nuevo diseño. • Está dirigido solo a redes cableadas. • No prevé la prueba del diseño obtenido. 	<p>Dentro de las deficiencias de estas metodologías se encuentran la falta de documentación, la especificación de las actividades a realizar, y la difícil adaptabilidad de las mismas</p> <p>Briceño y Gonzales (2013).</p> <p>Las metodologías convencionales no toman en cuenta la existencia de redes actuales y su posible incorporación al diseño de la nueva red.Espinosa Rafael (2011).</p>
Long Cormac.	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de restricciones. • Establecimiento de objetivos. • Elaboración del diseño funcional y teórico. • Verificación del diseño. • Instalación y configuración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poca documentación sobre la metodología y uso en proyectos para el desarrollo de redes. • Las actividades de diseño e implementación son difíciles de desarrollar. • No especifica la documentación necesaria durante el diseño y la implementación de la red. • No toma en consideración el mantenimiento de la red, la integración de redes existente. • Posee poca adaptabilidad a proyecto de mediana y gran envergadura. • No se prevé el crecimiento de la red. 	

Fuente: Guía, A. (2014).

Cuadro N° 3 Contrastación (continuación)

Metodología	Fases	Debilidades	Autores
Instituto Nacional de Estadística e Informática.	<ul style="list-style-type: none"> • Organización. • Análisis. • Desarrollo. • Implementación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se encuentra poca documentación en especial su aplicación en proyectos para el diseño de redes. • No concibe dentro de sus fases la seguridad o el mantenimiento de la red. • No toma en consideración la existencia de redes anteriores al diseño actual. • Está dirigida solo a redes cableadas. • No se prevé la prueba del diseño antes de su implementación. • Es difícil de adaptar debido a que no se especifican bien las actividades a realizar en cada fase. 	La aplicación de modelos de gestión para el desarrollo de redes es más adecuada que la aplicación de metodologías de diseño debido a las formas de trabajo y a la relevancia que estos modelos dan al proceso de conectividad. Marroquín Alberto (2002).
Briceño José y González Gabriel (2013).	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico y análisis de requerimientos. - Diagnóstico de la situación actual. - Recopilación de requerimientos <ul style="list-style-type: none"> • Diseño. - Descripción de la arquitectura - Descripción de los equipos - Descripción de las antenas - Área de cobertura - Capacidad de la red - Regulación del ancho de banda - Calidad, eficiencia y monitoreo de los equipos <ul style="list-style-type: none"> • Prueba de la funcionalidad del diseño. - Herramientas de monitoreo de Ruckus Wireless (Zone Director). - Supervisión a tiempo real de los recursos. 	<ul style="list-style-type: none"> • La documentación existente sobre la metodología consiste en trabajo de grado de los Autores y la implementación de la metodología en un proyecto para el rediseño de la red del colegio Francisco de Miranda. • La metodología está orientada solo para redes inalámbricas. • No se indica la documentación necesaria para cada fase. 	

Fuente: Guía, A. (2014).

Cuadro N° 3 Contrastación (continuación).

Metodología	Fases	Debilidades	Autores
Top Down Network Design.	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de requerimientos. -Analizar metas de negocio y restricciones. -Analizar metas técnicas, ventajas y desventajas. -Caracterizar la red existente -Caracterizar el tráfico de la red • Desarrollo del diseño lógico. -Diseñar una topología de la red. -Diseñar modelos de direccionamiento y nombres. -Seleccionar protocolos de conmutación (switching) y enrutamiento (routing). -Desarrollar estrategias de seguridad para la red. -Desarrollar estrategias para el mantenimiento de la red. • Desarrollo del diseño físico. -Seleccionar tecnologías y dispositivos para las redes de cada sector. -Seleccionar tecnologías y dispositivos para la red corporativa. • Prueba, optimización y documentación del diseño. -Probar el diseño de la red. -Optimizar el diseño de la red. -Documentar el diseño de la red. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gran parte de la documentación que se encuentra no es de relevancia y consta de descripción de la metodología sin describir sus fases, procesos o actividades. • Las actividades son difíciles de entender y realizar. • No se especifica la documentación necesaria para cada fase. • La metodología no prevé la seguridad de la red ni el mantenimiento de la misma. • Es difícil de adaptar a proyectos de baja envergadura. • Se invierte mucho tiempo en el estudio de negocio y expansión para la realización del análisis y descripción del negocio. 	<p>Las metodologías “Cisco Network Designer (CND)” y “la metodología Top-Down Network Design”, están dirigidas a evaluar las necesidades de la Red, tomando en consideración el análisis y descripción del negocio o empresa, para lo cual invierten mucho tiempo en los estudio de negocio y expansión.</p> <p>Estas metodologías son difíciles de implementar en proyectos de pequeña envergadura. López Abraham (2005).</p> <p>Las técnicas definidas para el diseño y análisis de la metodologías CISCO centran su interés en comunicar usuarios, acceder a información, aplicaciones y otros recursos, e indica la necesidad de orientarlas a la prestación de servicios, además de implementar estrategias para el control, manejo y atención de incidentes. Gámez Daniel (2012).</p>
Cisco Network Designer y Ciclo de Vida (PDIOO).	<ul style="list-style-type: none"> • Preparación. • Planificación. • Diseño. • Implementación. • Operación. • Optimización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se encuentran pocos proyectos donde se haya aplicado la metodología para el diseño y construcción de la red. • Las actividades son difíciles de entender y realizar. • Al igual que la metodología Top Down se invierte mucho tiempo en el estudio de negocio y expansión para la realización del análisis y descripción del negocio. • Es difícil de adaptar a proyectos de baja envergadura. • No concibe la integración de redes existentes antes del diseño propuesto. • No toma en consideración la seguridad de la red. 	

Fuente: Guía, A. (2014).

A partir de los trabajos anteriormente mencionados y el análisis sobre otras bases teóricas se pudo establecer una tabla de valoración para metodologías estudiadas (ver cuadro N° 4) en la cual se consideran las metodologías: Metodología McCabe James, Metodología Long Cormac, Metodología Instituto Nacional de Estadística e Informática, Top-Down Network Design, Metodología Del Desarrollo Con Cisco; bajo las condiciones de: adaptabilidad, eficacia, documentación, integración de redes existente, integración de varios medios de transmisión, número de fases para su implementación, consideración de seguridad y mantenimiento. Para la obtención de los datos se implementa la guía de indicadores para el análisis de las metodologías de diseño de redes de área local, en la cual se toma en consideración una serie de ítems que permitirán determinar las deficiencias presentes en las principales metodologías de desarrollo de redes de área local, además del estudio de las fases y características presentes en cada una de las metodologías estudiadas.

Para valorar la presencia de documentación sobre la metodología se implementa los ítems del 1 al 6. Para la búsqueda de la documentación se utilizaron medios impresos y electrónicos. En el caso de la valoración sobre la adaptabilidad y eficacia se toman en consideración los ítems del 12 al 16, además de analizar las actividades y procesos presentes en las metodologías. De igual manera se valoró la integración de redes existente y la implementación de las metodologías tomando en consideración los medios de transmisión ítems 7 y 8 de la guía, junto con los análisis correspondientes a las fases de las metodologías estudiadas.

Por su parte la seguridad y mantenimiento están previstos en el ítem 11 de la guía implementada, es importante comentar que algunas de las metodologías estudiadas no contemplan estos puntos por lo cual son valoradas con 0 en la escala de valoración. También se estudiaron ítems referentes a si se establecen o recomiendan herramientas para la elaboración de los mapas físicos y lógicos de la red, estrategias o indicaciones para la selección de los equipos y si las metodologías estudiadas prevén

indicaciones para la ubicación de los equipos ítems 9 y 10. Características que son muy valoradas a la hora de desarrollar una red LAN.

Una vez implementada la guía de análisis y realizado el estudio sobre las fases actividades y procesos de cada una de las metodologías estudiadas se pudo comprobar la existencia de limitaciones y deficiencias en las metodologías antes mencionadas. Con lo cual se hace factible el desarrollo de una metodología que pueda satisfacer dichas deficiencias.

Cuadro N° 4 Valoración de las Metodologías Estudiadas.

Metodología	Adaptabilidad	Eficacia	Documentación	Integración de redes existente	Integración de varios medios de transmisión	Seguridad	Mantenimiento
Mccabe James	2	2	2	0	0	0	0
Long Cormac	2	2	1	0	0	0	0
Instituto Nacional de Estadística e Informática	2	2	1	0	0	0	0
Top-Down Network Design	4	3	3	4	4	0	0
Cisco Network Designer y Ciclo de Vida (PDIOO)	4	3	2	0	4	0	2
Briceño-González	4	4	1	5	0	5	3

Fuente: Guía, A. (2014)

Valoración de la metodología

0=Mala

1=Muy Bajo

2=Bajo

3=Regular

4=Bueno

5=Muy Bueno

Descripción de la Propuesta

Diseñar una red de manera adecuada es un reto que involucra algo más que realizar una interconexión física entre dos o más computadores, una red requiere cumplir con muchas características que le permitan alcanzar los objetivos para la cual será creada; orientándose para que la misma pueda ser funcional, es decir, que debe permitir que los usuarios de red cumplan con los requisitos de trabajo proveyendo conectividad entre los usuarios y las aplicaciones a tiempos de respuesta razonables. A demás, debe ser escalable y adaptable; toda red debe poder ser capaz de crecer continuamente pudiéndose adaptar a las nuevas tecnologías que van surgiendo; y sobre todo debe ser administrable es decir que debe resultar de fácil manejo para llevar a cabo el monitoreo, la administración y el control de incidencias de la red diseñada.

En la presente investigación se establece como propuesta una Metodología ágil para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN) que tome en consideración los requerimientos y especificaciones necesarias para cada uno de los procesos previstos en el diseño y construcción de redes de área local con lo cual se quiere establecer una guía de trabajo eficiente y fácil de implementar.

Para su elaboración se toman en consideración las limitaciones y deficiencias encontradas a partir del estudio sobre las principales metodologías para el diseño de redes y la opinión de diferentes autores sobre las mismas.

Entre las principales características de la metodología propuesta se tienen:

- Prevé la existencia e integración de redes anteriores
- Puede ser aplicada en redes que implementen varios medios de transmisión
- Establece y recomienda herramientas para la elaboración de los mapas físicos y lógicos de la red

- Establece estrategias o indicaciones para la selección de los equipos y prevé indicaciones para su ubicación.
- Considera dentro de sus fases la seguridad de la red y el monitoreo y mantenimiento de la red

Fases de la metodología.

Fase 1: Diagnóstico e Identificación de Necesidades

- Diagnóstico de la situación actual

Actividades

- Solicitud de la documentación existente.
- Verificar la existencia de una red de datos o comunicaciones y la situación en la que se encuentra.
- Realizar las entrevistas al personal.
- Observación de las infraestructuras y llenado de la lista de chequeo.
- Ordenar la información.

- Determinación de las necesidades de la red

Actividades:

- Recopilación de Datos.
- Especificación de los requerimientos.
- Análisis de necesidades (Cobertura, Capacidad de la red, regulación del ancho de banda).

Fase 2: Diseño de la red

- Selección del Medio de transmisión y la Topología de Red.

Actividades

- Análisis y selección del medio de transmisión.
- Selección de la topología a implementar.

- Desarrollar el mapa lógico de la red

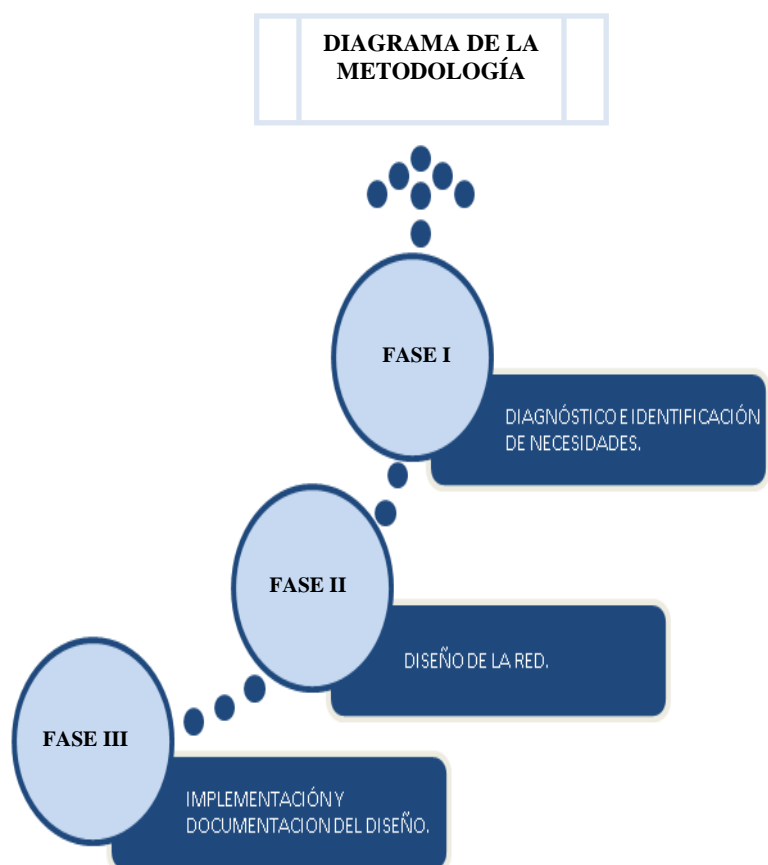
Actividades:

- Establecer los mapas físicos y lógicos de la red.
- Selección de dispositivos
 - Actividades:
 - Verificación de los equipos existentes.
 - Listar los equipos nuevos que se deberán adquirir.
 - Análisis y Comparación de los Equipos.
- Desarrollar estrategias de seguridad para la red.
 - Actividades
 - Análisis de Amenazas potenciales.
 - Establecer Mecanismos de prevención.
 - Establecer Medidas de Seguridad.

Fase 3: Implementación y documentación del diseño

- Prueba del Diseño de la red
 - Actividades
 - Pruebas de diseño.
- Construcción de la red a partir del diseño elaborado
 - Actividades
 - Medición del espacio entre las estaciones de trabajo y el servidor.
 - Ubicación de los Equipos.
 - Configuración de las tarjetas de red y los equipos administrables.
 - Aplicación de medidas de seguridad.
- Documentación de la red.
 - Actividades
 - Establecer la documentación de la red.

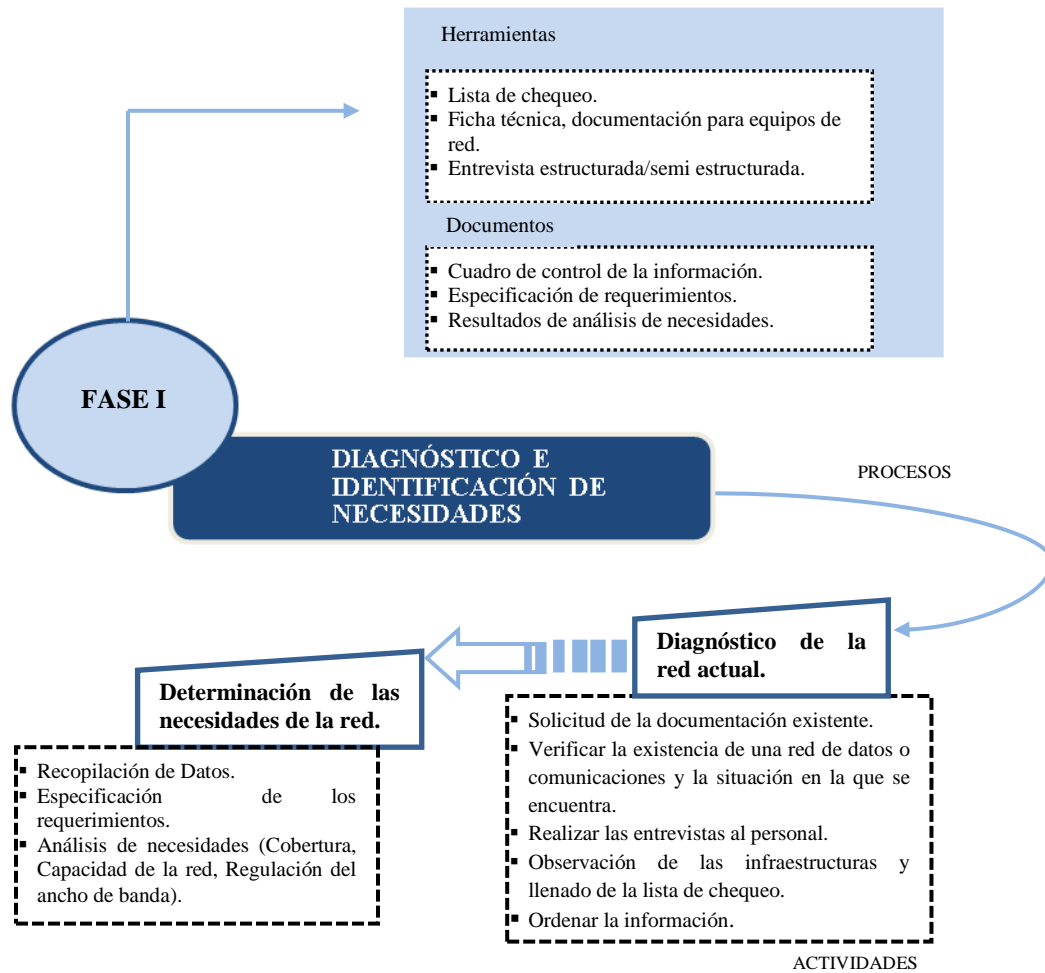
Imagen N° 6. Diagrama de la Metodología



Fuente: Guía, A. (2014).

En este sentido se consideran las siguientes fases para la metodología propuesta.

Imagen N° 7. Diagrama de la Metodología, Fase I.



Fuente: Guía, A. (2014).

Fase 1: Diagnóstico e Identificación de Necesidades.

Se enfoca en los requerimientos de los usuarios, de sus aplicaciones y los dispositivos con los que cuenta la red. En esta fase se contempla la realización de un diagnóstico del área de estudio, tomando como puntos claves a considerar: la infraestructura existente, las necesidades de la organización o institución y restricciones a las que debe adaptarse; determinando estas necesidades mediante la observación directa del lugar de estudio y estableciendo las necesidades en base a las deficiencias y carencias de conexión que presenta la red existente.

Las actividades de esta fase están dirigidas a obtener la información necesaria para el desarrollo del diseño a presentar y a su vez, determinar los requerimientos técnicos y funcionales que se deben cumplir. Dichas actividades se llevan a cabo mediante la observación de las infraestructuras, el llenado de listas de verificación y la realización de entrevistas al personal que labora en la organización; siendo esta información de gran importancia para la toma de decisiones a lo largo del proyecto por lo que se recomienda que: a) solicite siempre la información en formato escrito o electrónico. b) nunca debe creer o asumir algo, siempre debe verificar. c) tenga a su mano documentos sobre estándares y normativas o documentos de seguridad. d) en los casos cuando no se tenga la información solicite que la generen en el momento. e) Verifique que la información recibida sea lo más actualizada posible.

La información sobre el aspecto físico del área deberá reunir documentos tales como los planos del lugar, las plantas arquitectónicas con sus acotaciones, medidas y etiquetas o nombres de cada espacio en el plano. Así mismo se deberá reunir información del tipo de paredes, pisos, techos y de las instalaciones existentes del lugar (las instalaciones de energía eléctrica, de tierras físicas, de agua, drenaje, aire acondicionado, e incluso de cableado de red existente) que puedan influir en el desarrollo del proyecto. Obteniéndose también la información de dónde serán instalados los equipos en las áreas de trabajo y que personal laborará en dichas áreas.

De la misma forma se deben conocer las aplicaciones que se implementarán en el sistema de comunicaciones, tales como telefonía, datos y video; siendo sus requerimientos de vital importancia, ya que permitirá seleccionar características técnicas, de diseño y la localización de los equipos a utilizar.

Por su parte, el perfil de crecimiento de la organización permitirá darle al diseño resultante una flexibilidad que permita ajustarlo a los cambios futuros y que éste permita también hacerle agregados para futuras ampliaciones. Considerándose también el aspecto económico, que implica conocer si la organización u organismo está dispuesto a invertir en nuevos equipos y las cantidades monetarias que están dispuestas para ello.

Como se mencionó anteriormente toda esta información se obtendrá del personal de la organización, consultando a los técnicos para obtener diagramas, planos, esquemas y localizaciones de equipos, instalaciones y conductos; al personal administrativo podrá proporcionar información acerca del crecimiento de los últimos meses, incluso de los últimos 3 años tanto de personal como en las áreas de trabajo, así como del presupuesto planeado y de los tiempos para ejercerlo. Información extra, pero valiosa será identificar en los diagramas de las instalaciones eléctricas, las posibles fuentes EMI (interferencia electro magnética), la existencia de ductería y su ubicación, el cruce con otras instalaciones como las de gas, alta tensión, aire acondicionado, agua y drenaje y que pueden ser identificados mediante la observación directa de las instalaciones y sus alrededores.

Procesos de esta fase:

- Diagnóstico de la situación actual.
- Determinación de las necesidades de la red.

- **Diagnóstico de la red actual.**

Para la realización de todo proyecto es importante conocer con que se ha de contar y las condiciones bajo las cuales se va a comenzar a trabajar, la realización del diagnóstico nos permite conocer además la existencia de deficiencias que quizás no se hayan tomado en cuenta al principio de la planificación del proyecto. Permite establecer claramente las condiciones reales del sitio y las características que éste presenta, además, permite conocer las necesidades y el estado de los equipos con los que se cuenta.

Actividades:

Solicitud de la documentación existente: permitirá la obtención de los planos de las instalaciones, diagramas de la red actual (si existe), especificaciones de los equipos.

Verificar la existencia de una red de datos o comunicaciones y la situación en la que se encuentra: esta actividad nos permitirá conocer si la organización o institución cuenta con una red, los equipos que la conforman, las limitaciones a las que está sujeta y si es posible integrarla a la red que se propone instalar.

Realizar las entrevistas al personal: nos permitirá determinar las necesidades de los usuarios, las restricciones a las que estará sujeta la red, las políticas a implementar, los requerimientos (cobertura, capacidad, regulación, aplicaciones); los principales problemas que se enfrentan durante esta actividad son la duplicidad de la información, la falta de claridad o información confusa, es por esto que se debe tratar de manejar la misma terminología por grupos, no es lo mismo el significado de red para un usuario de la operación que red para un ingeniero del área de tecnología, se sugiere además que se lleve un listado de las necesidades para evitar la duplicidad de requerimientos y aclarar el panorama de las posibles soluciones para no permitir incertidumbre en los usuarios.

Observación de las infraestructuras y llenado de la lista de chequeo: esto nos permitirá corroborar la información obtenida a partir de los datos solicitados y de las entrevistas realizadas al personal, además de llenar los cuestionarios y las fichas de documentación de los equipos.

Imagen N° 8. Lista de Chequeo

[illegible]

Fuente: Guía, A. (2014).

Ordenar la información: para finalizar esta etapa y poder continuar, será necesario ordenar la información de acuerdo a ciertos criterios que permitirán contrastar la información obtenida y tener un control absoluto sobre la misma, permitiéndonos determinar que se tiene y que hace falta.

Imagen N° 9. Formato para Organizar la Información Obtenida

Organización de la Información			
Dato Recopilado	Prioridad	Obtenido de	Observación

Fuente Guía A. (2014)

Fuente: Guía, A. (2014).

- **Determinación de las necesidades de la red.**

Las necesidades de usuario pueden ser expresadas en terminados de servicios requeridos en la red, el volumen de tráfico de red que será manejado, capacidad de almacenamiento requerido, niveles de servicio requerido. No es suficiente preguntar al cliente que es lo que quiere ya que podrían estar dudosos de lo que su red en el futuro requerirá y podrían tener solo una vaga idea de lo que puede o no lograrse desde un punto de vista tecnológico. Conversar con el personal de todos los niveles en la organización ayudara a ver todo el panorama completo y asegurar que los requerimientos sean especificados.

Los servicios requeridos de seguro incluirán una red básica de servicios tal como compartir archivos, autenticación para el uso de impresoras en red, correo electrónico y acceso a internet son los primero en la lista y tendrán implicaciones en el tráfico y seguridad de la red. Otros servicios podrían ser requeridos, como

aplicaciones de trabajo en red, video conferencias. Estos requerimientos inevitablemente tienen gran impacto en los requerimientos de ancho de banda.

Una vez que la lista de servicios requeridos ha sido creada, será necesario determinar cuántos usuarios normalmente usarán estos servicios en cualquier momento dado y que tanta será la demanda, Esta información puede ser obtenida con una estimación del tráfico que fluye en diferentes partes de la red a diferentes horas del día, el número y tipos de transacciones de negocio que son realizadas cada día por ejemplo que tan seguido los datos existentes son modificados o leídos.

Actividades:

Recopilación de Datos: Esta actividad nos permitirá conocer las necesidades de los usuarios, las condiciones de trabajo, de los equipos, además de las limitaciones y restricciones que tendrá la red, por lo cual durante su ejecución se deberá:

- Identificar las necesidades de hardware y software actuales y futuros.
- Determinar cuáles son los recursos con los que cuenta la organización (equipos y dispositivos).
- Describir la forma como se compartirán los recursos.

Especificación de los requerimientos: La especificación de requerimientos es un documento con los requerimientos de la red pero con alto detalle, incluyendo todos los servicios y los niveles mínimos de rendimiento que debe cumplir. La especificación de requerimientos no especifica exactamente cómo será implementada la funcionalidad requerida, sino simplemente provee un conjunto de criterios que la red propuesta debe cumplir describiendo las limitaciones de costo y restricciones de tiempo. Este documento debe incluir las siguientes secciones:

- Estimaciones sobre los servicios y tráfico de red.
- Despliegue de equipos y software de usuarios finales.
- Aplicaciones de red.

- Capacidad de almacenamiento de datos en la red.
- Seguridad de la red.
- Procedimientos de recuperación y respaldo de datos.
- Apoyo de soporte y mantenimiento.
- Programación para entrenamiento de usuarios.
- Limitaciones de presupuesto.

No es necesario un formato exacto de la especificación de requerimientos pero la información debe ser siempre clara y sin posibles ambigüedades.

Imagen N° 10. Formato para Especificación de los Requerimientos.

[illegible]

Fuente: Guía, A. (2014).

Análisis de necesidades (Cobertura, Capacidad de la red, Regulación del ancho de banda): Una vez recopilada toda la información, ésta se procesará para analizar todos los detalles para el diseño de la red, (es importante tener en cuenta que las necesidades y requerimientos de una red varían constantemente) lo que nos permitirá elegir la topología a implementar, el medio de transmisión, los métodos de acceso, la distribución de los recursos, la asignación de la capacidad de almacenamiento, la capacidad de la red, los métodos para brindar seguridad entre otras actividades.

Herramientas para esta fase:

Lista de chequeo

Ficha técnica, documentación para equipos de red

Entrevista estructurada / semi estructurada

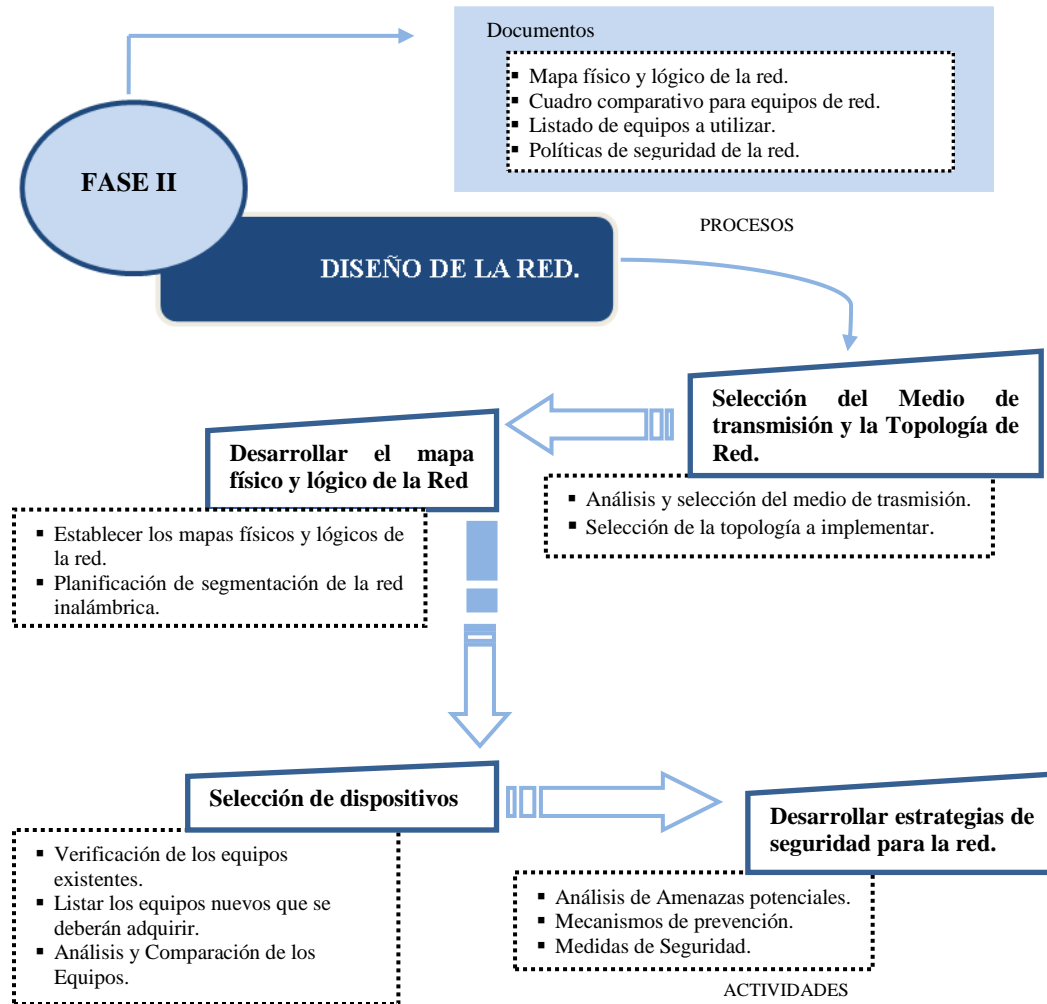
Documentos de esta fase

Cuadro de Control de la información

Especificación de Requerimientos

Resultados del análisis de necesidades

Imagen N° 11. Diagrama de la Metodología, Fase II.



Fuente: Guía, A. (2014).

Fase 2: Diseño de la red.

Una vez que se ha logrado obtener la información sobre los requerimientos de la red y finalizada la primera fase, se procede con el diseño de la red, para lo cual se debe seleccionar el medio de transmisión, los protocolos, la topología a implementar y la seleccionar los dispositivos, por último se establecen las estrategias de seguridad y mantenimiento de la red.

Procesos de esta fase:

- Selección del Medio de transmisión y la Topología de Red.
 - Desarrollar el mapa físico y lógico de la red
 - Selección de dispositivos
 - Desarrollar estrategias de seguridad para la red.
-
- **Selección del Medio de transmisión y la Topología de Red.**

Entre los aspectos que se deben de tener en cuenta para diseñar una red de área local tenemos el medio de transmisión de la información, ya que esto condiciona la distancia, velocidad de transferencia, topología y el método de acceso. Pudiendo ser estos:

A través de medios guiados (cable par trenzado, cable coaxial y fibra óptica) o a través de medio no guiados (radio frecuencia y microondas).

Los parámetros más significativos que debemos de considerar en la selección del tipo de medio son los siguientes:

- Ancho de banda
- Longitud
- Fiabilidad en la transferencia.
- Seguridad
- Facilidad de instalación
- Coste

A la forma en que están conectadas las computadoras se le llama topología, las redes poseen dos topologías: una física y una lógica. La topología física es la disposición física actual de la red, la manera en que las computadoras están conectadas unas con las otras. La topología lógica es el método que se usa para comunicarse con las demás y la ruta que toman los datos de la red entre las diferentes computadoras. Es importante conocer que la selección de la topología lógica es de vital importancia para determinar la eficiencia de la red informática y está directamente relacionada al método de acceso y al medio de transmisión, En redes cableadas para la mayoría de los casos el modelo en estrella o estrella extendido es el más utilizado, mientras que en las redes inalámbricas se prefiere implementar la topología de malla (mesh).

Actividades:

Análisis y selección del medio de transmisión: se selecciona el medio de transmisión según las necesidades de la red y los parámetros de selección del tipo de medio, pudiéndose utilizar varios de ellos en diferentes secciones de la red.

Se recomienda para este análisis hacer una comparación de costos correspondientes a la adquisición de equipos necesarios para la implementación del medio de transmisión.

Imagen N° 10. Formato para comparación de costos

Formato para Comparación de Costos Cableada/Inalámbrica			
Equipos a Implementar	N° Puestos		
Red Cableada			
Total Costos			

Equipos a Implementar	N° Puestos		
Red Inalámbrica			
Total Costos			

Fuente Guía A. (2014)

Fuente: Guía, A. (2014).

Selección de la topología a implementar: Se debe seleccionar y especificar una topología que satisfaga con las necesidades de red a implementar especificando los motivos por los cuales se realiza su selección.

- **Desarrollar el mapa físico y lógico de la red.**

Los mapas físicos son la representación gráfica de cómo será una red, mientras que el mapa de red o topológico representa los objetos en la red y las conexiones entre ellas, para estos mapas ellos se utilizan programas como el packet tracer porque permite plasmar las conexiones, evidenciar la conectividad y determinar la velocidad de la red mediante el ping entre los dispositivos.

Actividades:

Establecer los mapas físicos y lógicos de la red: se crean los mapas físicos y lógicos de la red implementando para ello las simbologías estándar sobre redes. Se recomienda utilizar programas especializados para la construcción de estos mapas ya que traen herramientas adicionales que nos facilitaran el diseño de la red informática.

Planificación de Segmentación de la red Inalámbrica: La segmentación es un elemento vital en el diseño lógico de las redes de computadores. Segmentar garantiza un buen funcionamiento y permite estar preparado ante fenómenos comunes como el de “escalabilidad”, es decir, no solo se prepara la red para que funcione con el número de hosts que la conforma, sino más bien, provee la opción de poder trabajar con un número mayor de hosts que en futuro podrían ser integrados.

- **Selección de dispositivos.**

Esta fase implica en seleccionar las tecnologías y dispositivos específicos que darán satisfacción a los requerimientos técnicos de acuerdo al diseño lógico propuesto, pero con el rápido avance de la tecnología informática, la selección de un dispositivo de red nuevo puede ser difícil. Es por ello que antes de adquirir alguno de ellos es necesario primero verificar:

- Su costo
- La velocidad y tipos de puertos/interfaces
- La posibilidad de expansión
- Facilidad de administración
- Las características y servicios adicionales

El costo: se determina según sus capacidades y características. La capacidad del incluye el número y los tipos de puertos disponibles además de la velocidad de conmutación. Otros factores que afectan el costo son las capacidades de

administración de red, las tecnologías de seguridad incorporadas y las tecnologías opcionales de conmutación avanzadas.

Velocidad y tipos de puertos e interfaces: La necesidad de velocidad está siempre presente en un entorno LAN. Se encuentran disponibles computadoras más nuevas con NIC incorporadas de 10/100/1000 Mbps. Es por ello que la selección de dispositivos tiene que ajustarse a la selección de mayores velocidades que permitan a la red evolucionar sin reemplazar los dispositivos centrales.

Posibilidad de expansión: Los dispositivos de red, como los routers y switches, forman parte tanto de las configuraciones físicas modulares como de las fijas. Las configuraciones fijas tienen un tipo y una cantidad específica de puertos o interfaces. Los dispositivos modulares tienen ranuras de expansión que proporcionan la flexibilidad necesaria para agregar nuevos módulos a medida que aumentan los requisitos. La mayoría de estos dispositivos incluyen una cantidad básica de puertos fijos además de ranuras de expansión. Se debe tener precaución al seleccionar las interfaces y los módulos adecuados para los medios específicos ya que los routers pueden utilizarse para conectar diferentes cantidades y tipos de red.

Criterios de selección de Switches: Ubicación del switch en la topología de red: acceso, distribución, el número y tipo de puertos, velocidad de procesamiento (PPS), retardo en el reenvío de datos (latencia), Throughput en el reenvío de datos, tipo de procesamiento: Store & Forward o Cut-through, aplicaciones sensibles al tiempo requieren Cut-through, tecnologías LAN soportada, medios soportados, protocolos soportados: STP, VTP, WLANS, 802.1q, etc cantidad de memoria, cantidad de direcciones MAC que puede aprender, requerimientos de administración: web, acceso remoto, CDP, SNMP, etc. Facilidad de configuración MTBF y MTTR, soporte de componentes “Hot swap”, soporte para fuentes de poder redundante, soporte para características QOS, soporte para aplicaciones Multicast, niveles de seguridad que soporta, compatibilidad con otras marcas, costo calidad en soporte técnico, documentación y capacitación

Criterios de selección de dispositivos inalámbricos: tecnologías WIRELESS soportadas (a/b/g/n), velocidades de transferencia que soporta, ubicación del dispositivo: interno o externo, soporte de DHCP, NAT, IP ROUTING, soporte para WLANS, soporte para autenticación de clientes, niveles de seguridad que soporta, opciones SSID que soporta, el número y tipo de puertos, velocidad de procesamiento (PPS), retardo en el reenvío de datos (latencia), THROUGHPUT en el reenvío de datos requerimientos de administración: web, acceso remoto, SNMP, facilidad de configuración, soporte para otras fuentes de poder: POE, soporte para características QOS, compatibilidad con otras marcas, costo.

Criterios de selección de Routers: ubicación del router en la topología de red: acceso, distribución, el número y tipo de puertos, velocidad de procesamiento (PPS), retardo en el reenvío de datos (latencia), THROUGHPUT en el reenvío de datos, tecnologías LAN y WAN soportadas, medios soportados, protocolos de capa de red soportados, protocolos de ruteo soportados, cantidad de memoria, tamaño de la tabla de enrutamiento, requerimientos de administración: web, acceso remoto, cdp, SNMP, facilidad de configuración, soporte de componentes “Hot swap”, soporte para fuentes de poder redundante, soporte para características QOS, compatibilidad con otras marcas, soporte para aplicaciones Multicast, soporte de encriptación, niveles de seguridad que soporta, costo.

Actividades:

Verificación de los equipos existentes: antes de adquirir nuevos equipos para la construcción de la red es necesario que primero se tomen en cuenta los dispositivos que integran la red actual ya que algunos de ellos pueden ser implementados en el nuevo diseño, permitiéndonos ahorrar algo de dinero para los costos de implementación. Se deben verificar que estén en buenas condiciones, funcionales y que cumplan con las necesidades para lo cual serán utilizados.

Imagen N° 13. Documentación de los Equipos de la Red Existente.

Ficha técnica, documentación para equipos de red.			
ÁREA		NOMBRE DE EQUIPO	
PERSONA A CARGO		FECHA	
CARGO			
CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EQUIPO			
Código N°	EQUIPO	Código N°	MONITOR
Marcas		Marcas	
Serial		Serial	
Dimensiones del equipo		Dimensiones del equipo	
Dopad			
Procesador		Observaciones:	
Memoria			
Modem			
T. de red (opc)			
Capacidad disco duro		IP	
Lección			
Teclado		MASCARA	
Mouse		GATEWAY	
Emulador		ETIQUETA	
Sistema operativo			
Software instalado			
INFORMACIÓN ADICIONAL CUANDO ES UN EQUIPO DE RED			
MAC			
Personas que tienen acceso al dispositivo para configuración.			
Necesita alimentación eléctrica adicional.			
Número de equipos conectados físicamente.			
INFORMACIÓN ADICIONAL CUANDO ES UN EQUIPO SERVIDOR			
Cantidad de conexiones soportadas.	(Ejemplo, servidor de correo, servidor de internet, servidor de aplicaciones, servidor de datos, servidor Backup, servidor espejo, servidor tipo Rack).		
Cantidad de usuarios conectados.			
Cantidad de usuarios que puede soportar.			

Fuente: Guía A. (2014)

Fuente: Guía, A. (2014).

Listar los equipos nuevos que se deberán adquirir: se debe llenar una lista con los dispositivos que hagan falta para la construcción de la red siguiendo el diseño lógico y las características mínimas que estos debe cumplir.

Imagen N° 14. Lista de Dispositivos para ser Adquiridos

[illegible]

Fuente: Guía, A. (2014).

Análisis y Comparación de los Equipos: se realiza una comparación de los equipos que están disponibles en el mercado considerando siempre su nivel de costo/beneficio, tomando en consideración que no es necesario siempre escoger los equipos más económicos, algunas de las funciones integradas a los dispositivos de mayor costos los hacen más factibles de adquirir ya que no solo cumplirán con las expectativas para las que serán adquiridos sino que también aportaran herramientas útiles para la administración, monitoreo y seguridad de la red.

- **Desarrollar estrategias de seguridad para la red.**

La planificación de la seguridad en el diseño de la red es de suma importancia pues de esto depende el buen desempeño de la red y nos evita trabajo posterior, pérdida de datos, daños a la red y posibles pérdidas de información. Es por ello que se deben implementar estrategias con el fin de mantener la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información dentro de la red.

Para alcanzar dicho objetivo debemos plantearnos:

¿Qué recursos se deben proteger?

¿Cómo deberíamos actuar ante amenazas de origen físico y técnico?

¿Qué restricciones deberían acceder las personas a los recursos de la red?

¿Qué medidas y herramientas implantar para alcanzar un óptimo nivel de seguridad sin perder de vista la relación costo/beneficio?

Algunos puntos que debemos tomar en cuenta son:

- Accesos no autorizados.
- Daño intencionado y no intencionado.
- Uso indebido de información (robo de información).

Actividades:

Análisis de Amenazas potenciales: Realizar un análisis de las amenazas potenciales que puede sufrir, las pérdidas que podrían generar, y la probabilidad de su ocurrencia; a partir de ese momento se comienza a diseñar una política de seguridad que defina responsabilidades y reglas a seguir para evitar tales amenazas o minimizar sus efectos en caso de que se produzcan.

Mecanismos de prevención: se identifican y establecen los siguientes mecanismos para la protección de la red:

- Mecanismos de autenticación e identificación
- Mecanismos de control de acceso
- Mecanismos de separación
- Mecanismos de seguridad en las comunicaciones

Medidas de Seguridad: se establecen las Medidas de seguridad lógicas con relación a los equipos, Medidas de Seguridad Lógicas con relación al usuario y las Medidas de Seguridad Físicas para el control de acceso a las redes

Documentos de esta fase:

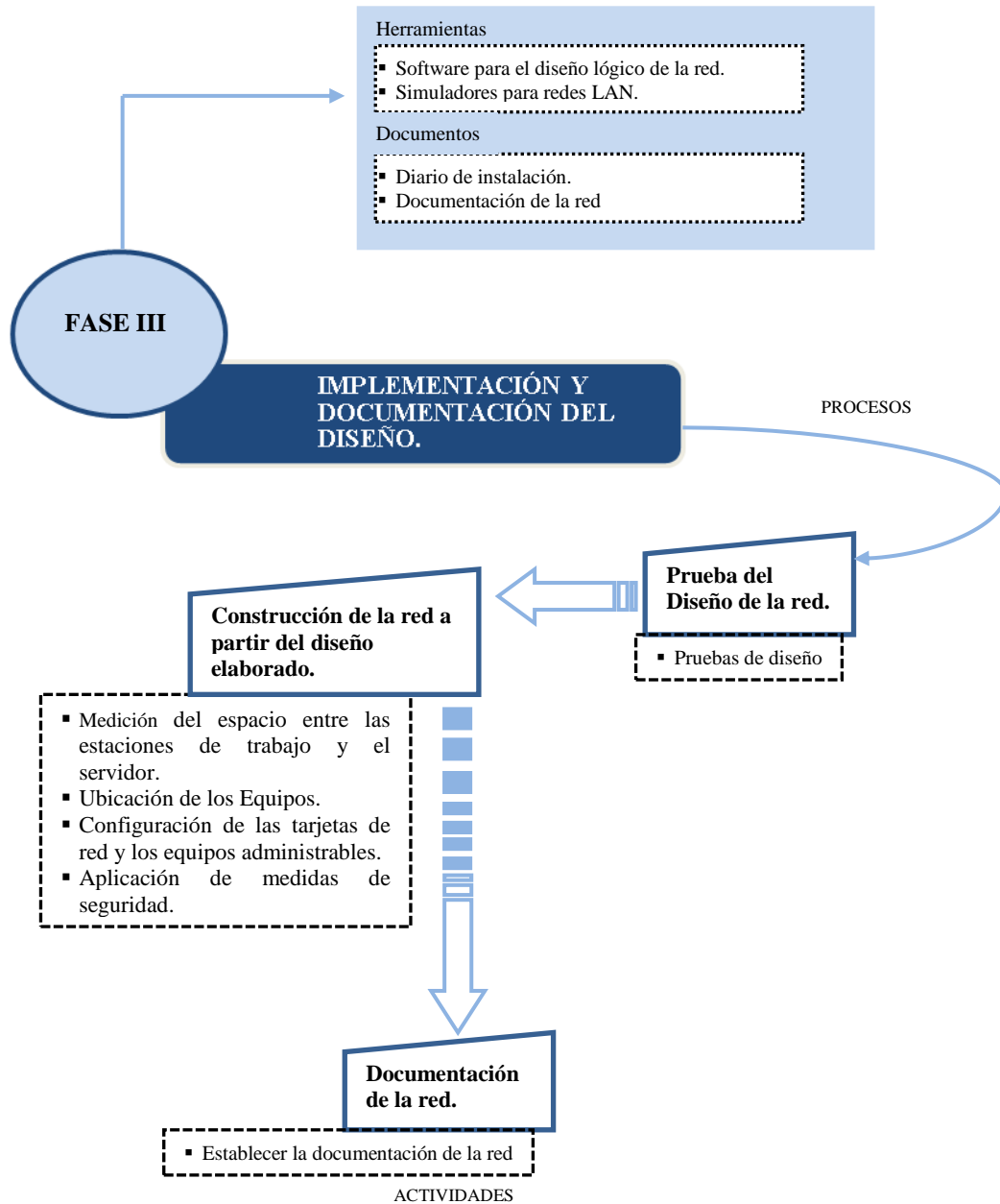
Mapa físico y lógico de la red.

Cuadro comparativos para equipos de red.

Listado de equipos a utilizar.

Políticas de seguridad de la red.

Imagen N° 15. Diagrama de la Metodología, Fase III.



Fuente: Guía, A. (2014).

Fase 3: Implementación y documentación del diseño

Una vez que se ha logrado obtener el diseño de la red y finalizada la segunda fase, se procede con la construcción de la red, para lo cual se debe seleccionar la posición de los equipos, efectuar pruebas del diseño, montar y conectar los equipos y por ultimo documentar la red para facilitar el desarrollo de las auditorias.

Procesos de esta fase:

- Prueba del Diseño de la red
- Construcción de la red a partir del diseño elaborado
- Documentación de la red.

- **Prueba del Diseño de la red**

En esta parte de la fase se deben hacer las pruebas de funcionalidad, de conectividad de los equipos a la red, porcentaje de señal, las pérdidas y la calidad del enlace. Para lo cual han de implementarse: Las pruebas de los fabricantes y la construcción de prototipos de pruebas mediante el uso de simuladores.

Es muy común que junto a la adquisición de los equipos, estos incorporen software para hacer pruebas al diseño de la red, ubicación de los equipos e incluso simuladores para la red, también pueden ser implementados aquellos paquetes de software que están disponibles a través del internet.

Actividades:

Pruebas de diseño: una vez que se poseen el diseño lógico de la red y las especificaciones de los equipos a implementar en la red se procede a utilizar software de prueba para hacer un análisis del diseño pudiéndose contar con herramientas de desarrollo como: Cisco Packet Tracer, NetSuite, NetView DesignView, ClickNet, así como también se pueden utilizar Visio Technical 4.0 y Visio Shapes for Network Equipment, que proporcionan posibilidades de dibujo más potentes. También están

disponibles simuladores como Chariot, de Ganymeme Software o QC/Sim, de CenterLine Software; en las que se pueden simular los comportamientos de la red, anomalías, y errores comunes de diseño estas aplicaciones pueden ser de licencia libre o privada.

Construcción de la red a partir del diseño elaborado.

Una vez comprobado el funcionamiento del diseño se procede a montar los equipos y a establecer su conexión mediante los medios seleccionados en las etapas de diseño.

Actividades:

Medición del espacio entre las estaciones de trabajo y el servidor: se medirá la distancia que existe entre las estaciones de trabajo (computadoras) y el servidor (HOST), con un metro, esto se hace para evitar excederse en las distancias máximas establecidas en los protocolos y normativas para dicha construcción.

Ubicación de los Equipos: se ubican los equipos en puntos estratégicos, evitando elementos que causen interferencia, pérdidas de la señal o caídas de los niveles de servicios. (Tendidos eléctricos, bancos de transformadores, tomas de corrientes), por lo general se utilizan software que permiten determinar la mejor posición de los equipos, antenas, puntos de acceso, cableados entre otros antes de proceder a fijarlos.

Configuración de las tarjetas de red y los equipos administrables: Una vez que nos hayamos ubicado los equipos y los medios de transmisión, procedemos a configurar las tarjetas de red en cada computadora y los equipos como router, los servidores, los puntos de acceso en caso de que el medio de transmisión sea inalámbrico entre otros.

Aplicación de medidas de seguridad: se implementan las medidas de seguridad establecidas para la red (medidas de seguridad lógicas con relación a los

equipos, medidas de seguridad lógicas con relación al usuario y las medidas de seguridad físicas para el control de acceso a las redes)

Documentación de la red.

Consiste fundamentalmente en la señalización de los componentes físicos y en la elaboración de unos documentos donde se recoja el trabajo realizado. Se han de tener en cuenta las siguientes consideraciones.

- Diagramas físicos de red
- La localización geográfica en la estructura física
- Esquema de etiquetado para fácil identificación
- Representación gráfica de la topología de la red, incluyendo tanto conexiones internas como externas
- Mapa de protocolos.
- Resumen de dispositivos
- Direcciones MAC e IP

Actividades:

Establecer la documentación de la red: Una vez terminado el proceso de montaje de la red es importante dejar bien documentada la instalación para recordar en un futuro el trabajo realizado. Esto va a facilitar las tareas de mantenimiento y auditoria al administrador actual y a los futuros administradores que puedan sustituirlos.

Herramientas para esta fase:

Software para el diseño lógico de la red.

Simuladores para redes LAN.

Documentos de esta fase:

Diario de Instalación.

Documentación de la red.

Aplicabilidad de la Propuesta

Una vez realizada la valoración de la metodología propuesta por parte de los expertos se procede a evaluar la aplicabilidad de la misma mediante una actividad programada con los alumnos pertenecientes al Sub-Proyecto Teleprocesos de la Carrera T.S.U en Informática de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora, contándose para ello con la ayuda de la Profesora Darjeling Silva.

En la actividad se les permitió analizar e implementar la metodología propuesta, facilitándoseles un ejemplo para que los alumnos pudieran efectuar el diseño de la red mediante la utilización la metodología, durante la actividad se hicieron comparaciones de la metodología propuesta con un proyecto asignado con anterioridad a los alumnos.

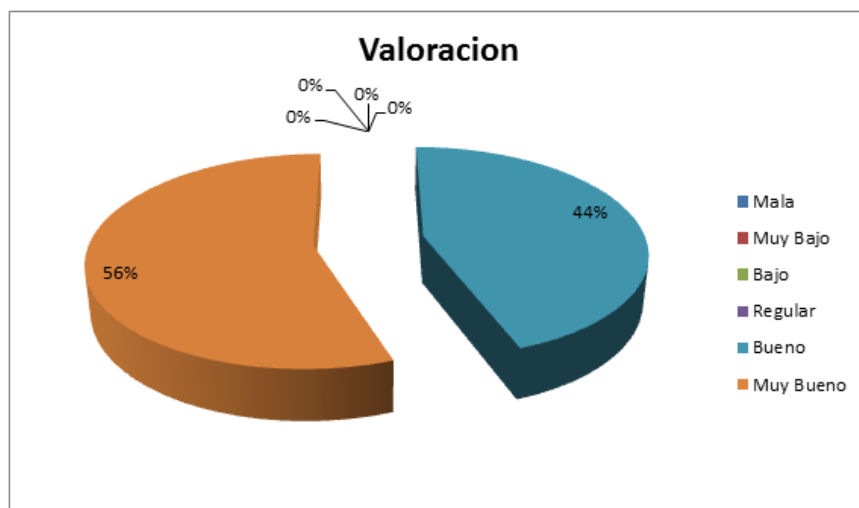
Una vez realizada la actividad se les presentó un formato para realizar la valoración de la metodología (ver anexos E1, E2, E3, E4, E5 y E6) en el cual se evaluaron La claridad con que se detallan las fases, proceso y actividades de la metodología, la facilidad para entender y realizar las actividades propuestas en cada fase, su facilidad para ser aplicada a proyectos de pequeña y gran envergadura y si se prevé la incorporación a futuro de nuevas tecnologías, para aumentar la eficiencia de la red diseñada.

Una vez realizada la actividad se pudo corroborar la aplicabilidad de la metodología a través de los resultados de la valoración por parte de los alumnos los cuales serán colocados en la sección de anexos de la investigación.

Análisis de la valoración de la metodología.

A continuación se presentan el análisis de los resultados sobre la valoración de la aplicabilidad y valoración de la metodología por parte de los alumnos y el ingeniero experto:

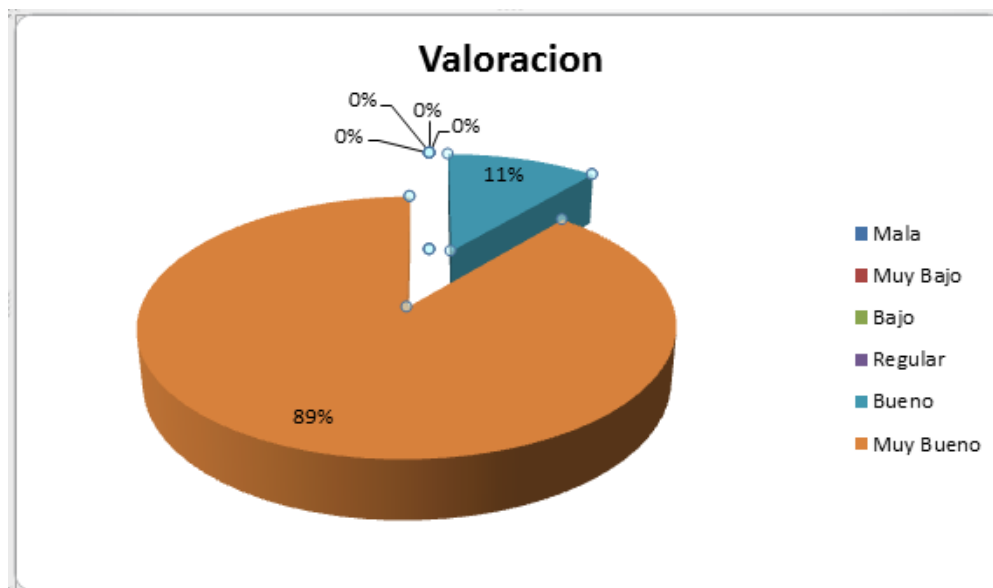
Gráfico N° 1. Ítem 1 ¿Se detallan claramente cada una de las fases y actividades a realizar en el documento?



Fuente: Guía, A. (2014).

Análisis: a partir de la valoración de 8 grupos y la valoración del ingeniero experto, se obtuvo un 44% para la opción Bueno y 56% para la opción muy bueno, por lo que se considera que si se detallan claramente de las fases y actividades en la metodología propuesta.

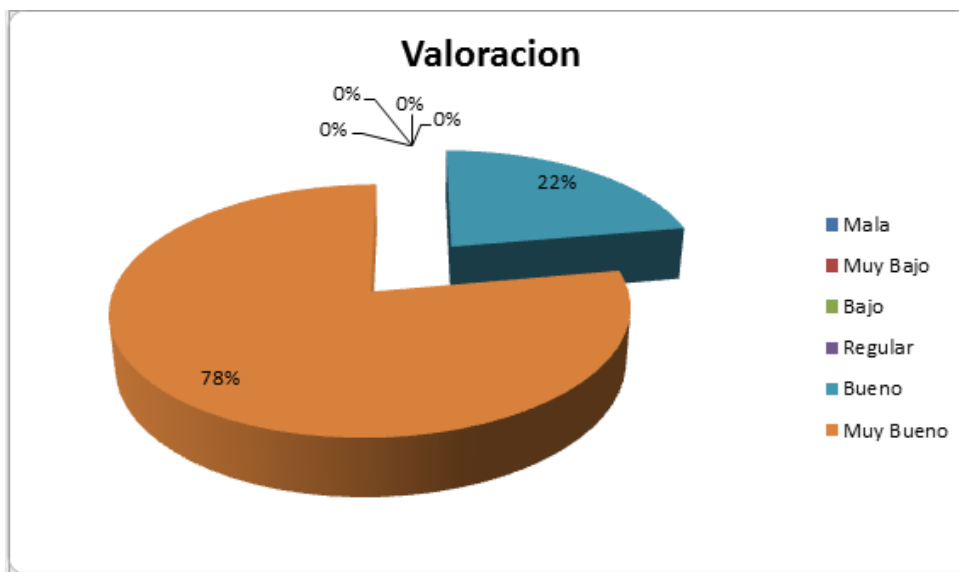
Gráfico N° 2. Ítem 2 ¿Las indicaciones para las actividades son fáciles de entender y realizar?



Fuente: Guía, A. (2014).

Análisis: a partir de la valoración de 8 grupos y la valoración del ingeniero experto, se obtuvo un 11% para la opción Bueno y 89% para la opción muy bueno, por lo que se considera que las indicaciones para las actividades en la metodología propuesta son fáciles de entender y realizar.

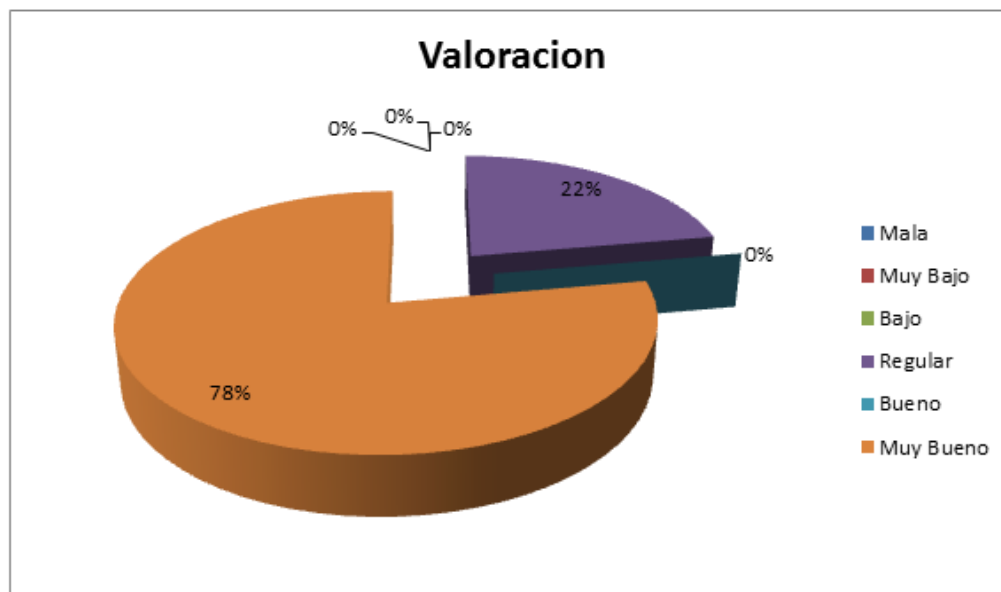
Gráfico N° 3. Ítem 3 ¿La metodología puede ser aplicada fácilmente a proyectos de pequeña envergadura?



Fuente: Guía, A. (2014).

Análisis: a partir de la valoración de 8 grupos y la valoración del ingeniero experto, se obtuvo un 22% para la opción Bueno y 78% para la opción muy bueno, por lo que se considera que la metodología propuesta puede ser aplicada con facilidad a proyectos de pequeña envergadura.

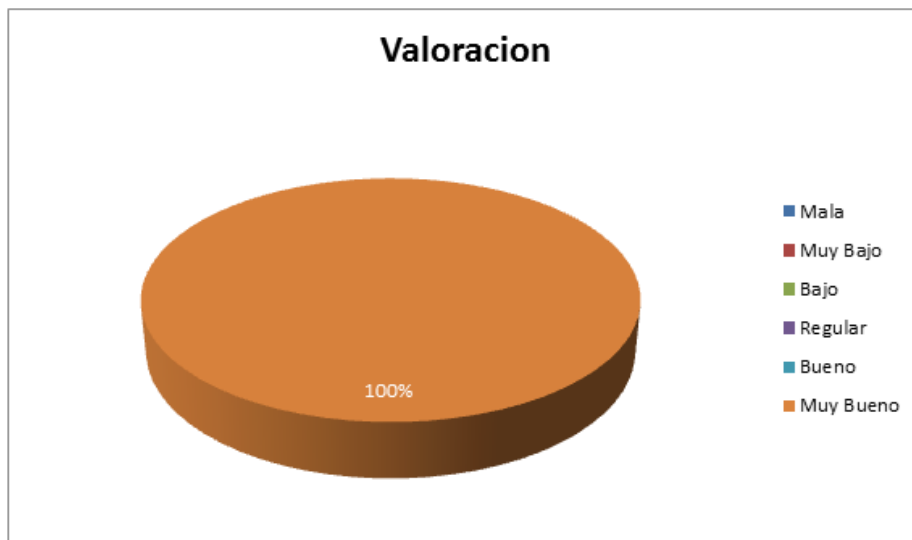
Gráfico N° 4. Ítem 4 ¿La metodología puede ser aplicada fácilmente a proyectos de gran envergadura?



Fuente: Guía, A. (2014).

Análisis: a partir de la valoración de 8 grupos y la valoración del ingeniero experto, se obtuvo un 22% para la opción Regular y 78% para la opción muy bueno, es importante mencionar que la valoración por parte del ingeniero experto se ubica para la opción muy bueno, por lo que se considera que la metodología propuesta puede ser aplicada a proyectos de pequeña envergadura necesitándose un poco más de esfuerzo para lograr su adaptación.

Gráfico N° 5. Ítem 5 ¿Incorpora a futuro nuevas tecnologías, para aumentar la eficiencia?



Fuente: Guía, A. (2014).

Análisis: a partir de la valoración de 8 grupos y la valoración del ingeniero experto, se obtuvo un 100% para la opción muy bueno, por lo que se considera que la metodología propuesta toma en consideración la incorporación de nuevas tecnologías al diseño para aumentar la eficiencia.

Ejemplo para probar la aplicabilidad de la Metodología

Especificaciones del Proyecto:

El trabajo que vamos a realizar es proveer un análisis y un diseño, como una solución confiable y escalable en el menor tiempo posible para la futura instalación de la red local dentro de la institución que comprenderá las aulas de computación y sus oficinas administrativas.

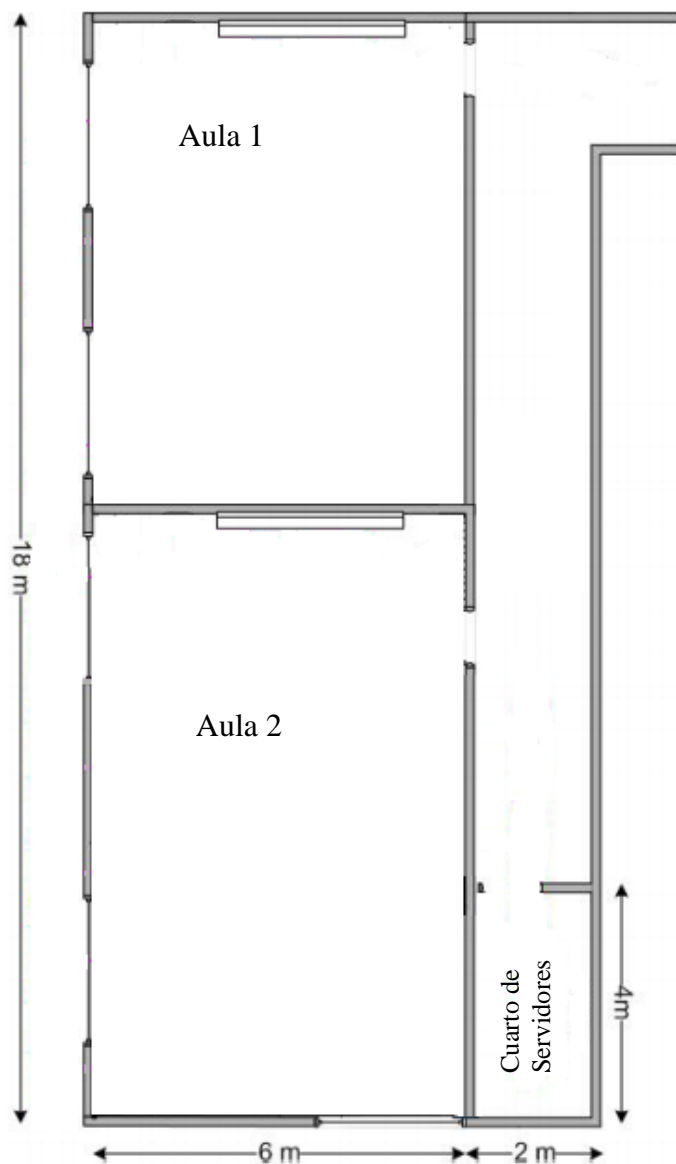
Para lo cual se nos pide los elementos mínimos de diseño, incluyendo el mapa de la red, selección de topología, selección del medio de transmisión, la ubicación de los equipos y puestos de trabajo, además de la disposición del cableado.

Dentro de la institución se cuenta con dos aulas para las clases de computación (ofimática) y diseño gráfico. Las cuales contarán con 10 computadores para el aula 1 y 12 computadores para el aula 2, además las oficinas administrativas cuentan con tres computadores y 2 impresoras

Fase I Diagnostico de la Situación Actual

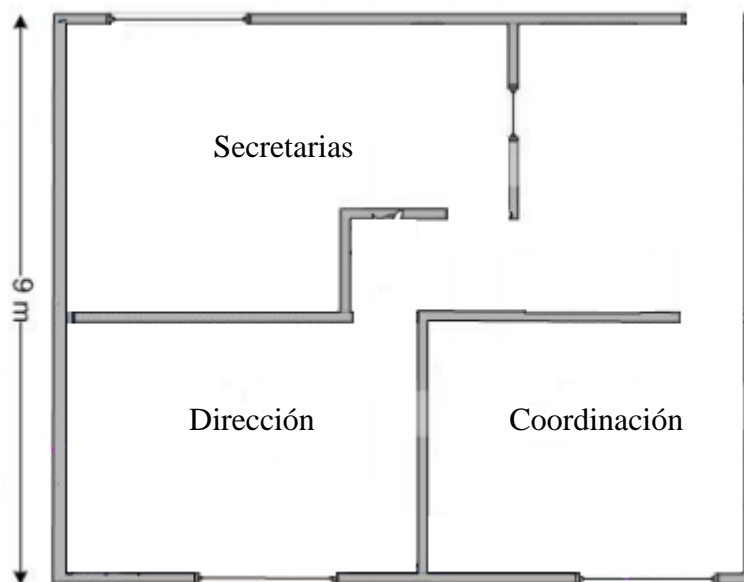
Documentación existente

Imagen N° 16. Planos de las Instalaciones (aulas 1 y 2)



Fuente: Guía, A. (2014).

Imagen N° 17. Planos de las Instalaciones (oficinas administrativas).



Fuente: Guía, A. (2014).

Equipos a Implementar

Para la instalación de la red se contará con equipos cuyas especificaciones son los siguientes:

Aulas 1 y 2

Computadores Bolivarianos VIT

Modelo 2910-01

Procesador: Intel Core i3-2100, 3.10Ghz, Cache 3.0Mb, (2da. Generación - Sandy Bridge)

Tarjeta Madre: Conjunto de Integrados (Chipset) Intel H61, 2 PCI, 1 PCIE 16X, 1 PCIE 1X, 4 SATA, 2 Bancos de Memoria DDR3

Memoria RAM: 4 Gb DDR3, 1333 Mhz

Disco Duro: SATA 500 Gb, 7200 RPM

Tarjeta Inalámbrica: 802.11b/g/n, PCI-E 1X

Tarjeta Fax Modem: PCI 56 Kbps V.90

Monitor: LCD19", 1440*900, VGA, Pantalla Ancha
Tarjeta de Red: Integrada 100/1000 Mbps
Sistemas Operativos: Compatible Linux / Windows 7
Lector de Memorias 4 en 1 (SD/MMC/MS/MS-PRO), Salida VGA,
12 puertos USB, 2 Puertos PS/2, 1 Puerto Serial, Entrada y Salida de Audio

Servidor

Computador Bolivariano VIT
Modelo E2220-03
Procesador: Intel Core i7-3770, 3.40 GHz hasta 3.90 GHz, Cache 8 Mb (Ivy Bridge)
Tarjeta Madre: Conjunto de Integrados (Chipset) Intel H77, 1 PCI-E 16X, 3 PCI-E 1X, 5 SATA, 4 Bancos de Memoria DDR3
Memoria RAM: 8 Gb DDR3, 1600 Mhz, 2 bancos disponibles para expansión
Disco Duro: 2 DD. SATA 1 Tb, 7200 RPM
Tarjeta Inalámbrica: 802.11b/g/n, PCI-E 1X
Tarjeta Fax Modem: PCI 56 Kbps V.90
Monitor: LCD19", 1440*900, VGA, Pantalla Ancha
Tarjeta de Red: Integrada 100/1000 Mbps
Sistemas Operativos: Compatible Linux / Windows 7
Lector de Memorias 4 en 1 (SD/MMC/MS/MS-PRO), Salida VGA,
12 puertos USB, 2 Puertos PS/2, 1 Puerto Serial, Entrada y Salida de Audio

Oficinas de Secretaria

Computadores Bolivarianos VIT
Modelo 2910-01
Procesador: Intel Core i3-2100, 3.10Ghz, Cache 3.0Mb, (2da. Generación - Sandy Bridge)
Tarjeta Madre: Conjunto de Integrados (Chipset) Intel H61, 2 PCI, 1 PCIE 16X, 1 PCIE 1X, 4 SATA, 2 Bancos de Memoria DDR3
Memoria RAM: 4 Gb DDR3, 1333 Mhz

Disco Duro: SATA 500 Gb, 7200 RPM
Tarjeta Inalámbrica: 802.11b/g/n, PCI-E 1X
Tarjeta Fax Modem: PCI 56 Kbps V.90
Monitor: LCD19", 1440*900, VGA, Pantalla Ancha
Tarjeta de Red: Integrada 100/1000 Mbps
Sistemas Operativos: Compatible Linux / Windows 7
Lector de Memorias 4 en 1 (SD/MMC/MS/MS-PRO), Salida VGA,
12 puertos USB, 2 Puertos PS/2, 1 Puerto Serial, Entrada y Salida de Audio

Computador portátil VIT
Modelo P2400-01
Procesador: Intel Core i3--2370M 2.40 Ghz, Cache 3.0Mb (Sandy Bridge)
Tarjeta Madre: Conjunto de Integrados (Chipset) Intel HM76
Memoria RAM: 2 Gb DDR3, 1333 Mhz, 1 banco disponible para expansión
Disco Duro: SATA 320 Gb, 5400 RPM
Tarjeta Inalámbrica: Wifi 802.11b/g/n
Bluetooth
Pantalla ancha 14.1", 1366x768, Tecnología LED
Tarjeta de Red: Integrada 100/1000 Mbps
Lector de Memorias 4 in 1 (SD/MMC/SDXC/SDHC) Salida VGA y HDMI
2 puertos USB 2.0, 2 puertos USB 3.0, Entrada y Salida de Audio
Cámara Web: Integrada 1.3 Mega Pixels
Batería: 6 Celdas 4400mAh, duración 3 horas aprox.
Sistemas Operativos: Compatible Linux / Windows

Switch y Router necesarios

Modem Huawei Modelo MT-882 versión 2005. Permite conexión Banda Ancha
Empresarial a 512 kilobytes por segundo (Kbps)
Cloud Internet Server Wireless, N300 (2x2), 4-ports LAN, 1-port WAN, 300 Mbps

Cuadro N° 5. Especificaciones de requerimientos.

Requerimiento	Clasificación (x)		Prioridad (x)			Observaciones
	Opcional	Obligatorio	Alta	Media	Baja	
Servicio de archivo		X	X			Los usuarios podrán acceder a los archivos que se encuentran en los discos fijos, discos extraíbles, los CDROM.
Servicio de correo electrónico	X			X		Los usuarios podrán intercambiar mensajes, imágenes, gráficos, hojas de cálculo, archivos de texto.
Servicio de bases de datos		X	X			Los usuarios podrán consultar, actualizar y administrar bases de datos como BTRIEVE de Novell o SQL de Microsoft, MYSQL, Oracle.
Servicio de comunicaciones		X				Los usuarios podrán comunicarse en ciertas ocasiones con servicios y redes externos.
Servicio de almacenamiento		X	X			Los usuarios podrán manejar archivos mediante copias de seguridad de los mismos en cualquier otro medio de almacenamiento.
Servicio de impresión		X	X			Los usuarios podrán imprimir documentos en diferentes impresoras.
Servicio de fax.	X			X		Los usuarios podrán enviar y recibir información de fax
Servicio telefónico	X				X	Los usuarios podrán acceder a correo hablado a través de sus estaciones de trabajo.
Servicio de vídeo:		X		X		Los usuarios podrán ver, crear y participar en video conferencias.

Fuente: Guía A. (2014)

Análisis de las Necesidades

Lo que se espera es poder comunicar los recursos de la institución de una manera eficaz, dentro de los departamentos administrativos poder compartir información sin la necesidad de movilizarse entre los mismos, poder intercambiar datos mientras continúan desempeñando sus funciones normalmente en los mismos.

La institución desea poder contar con un servidor de base de datos principal con datos de las estudiantes y de la institución que sean relevantes, estos recibirán consultas desde todos los departamentos de la institución lógicamente con sus respectivos permisos sobre la información presente en la misma. Debido a que este servidor poseerá datos compartidos que serán utilizados por toda la institución, se plantea la ubicación del mismo en el nodo central de la red o backbone.

Adecuar las aulas 1 y 2 para utilizar nuevos métodos o técnicas de enseñanza para las estudiantes, software educativo y acceso a internet. Por precauciones técnicas dichas aulas no dispondrán de acceso al servidor de base de datos.

Se debe diseñar la red para que circulen grandes volúmenes de tráfico, debido a que se implementaran aplicaciones con comunicaciones de video y audio.

Adicionalmente es necesario establecer ciertas normas, tomando en cuenta como referencia las que se tienen dentro del Análisis y Diseño de una institución con respecto a la seguridad, específicamente con respecto al manejo de información confidencial por lo cual se debe ajustar el establecimiento de las pautas de seguridad para el departamento administrativo.

También debemos establecer políticas de seguridad al implementar los accesos a la red pública (Internet).

Fase II Diseño

Medio de transmisión

Tomando en consideración que las computadoras que conformaran la red cuentan con Tarjetas Inalámbricas: 802.11b/g/n, PCI-E 1X, incorporadas y el costo del Router inalámbrico es asequible para el instituto se considera adecuado que la red se establezca por medios inalámbricos.

Topología.

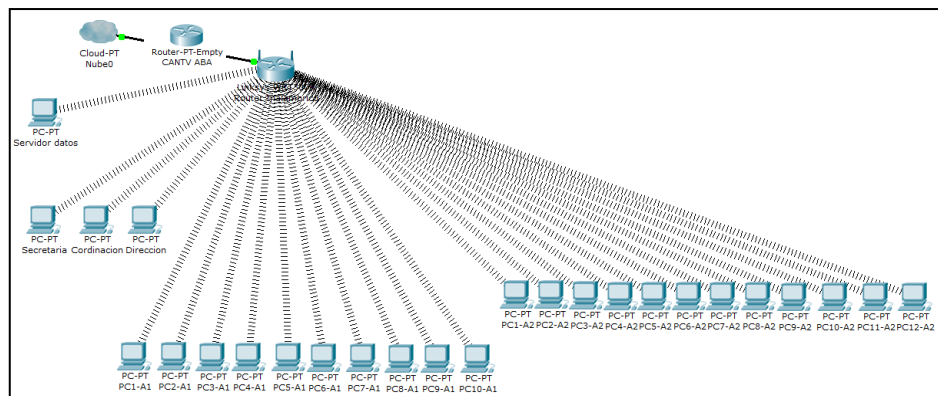
Desacuerdo al medio de transmisión seleccionado, las características que se desean para la red y el tipo de equipos con que se cuenta se considera la topología de malla (mesh) la más adecuada.

Protocolos.

Los equipo son compatibles con el protocolo 802.11g.

Mapa lógico de la red.

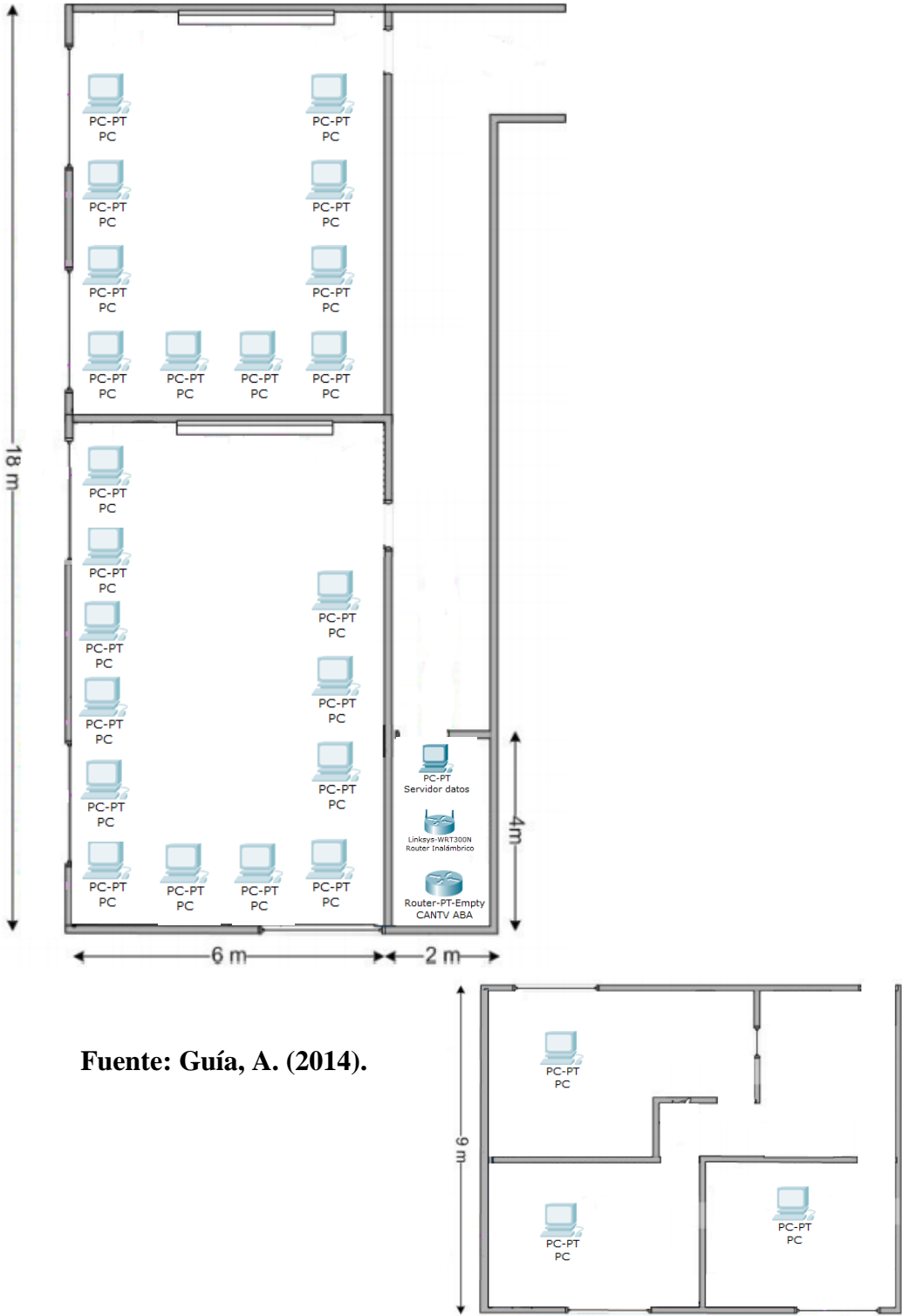
Imagen N° 18. Mapa lógico de la red.



Fuente: Guía, A. (2014).

Mapa físico de la red

Imagen N° 19. Mapa físico de la red.



Fuente: Guía, A. (2014).

Selección de dispositivos

Se utilizaran los equipos antes descritos

Computadores VIT Modelo 2910-01 total de equipos 23

Computadores VIT Modelo P2400-01 total de equipos 01

Computadores VIT Modelo E2220-03 total de equipos 01

Modem Huawei Modelo MT-882 total de equipos 01

Cloud Internet Server Wireless, N300 total de equipos 01

Cuadro N° 6. Lista de equipos para ser adquiridos

Descripción del Equipo	Cantidad a Adquirir	Precio Unidad	Total
Computadores VIT Modelo 2910-01	23	Bsf.4.326	Bsf. 99.498
Computadores VIT Modelo P2400-01	01	Bsf.6.048	Bsf.6.048
Computadores VIT Modelo E2220-03	01	Bsf.9.262	Bsf.9.262
Modem Huawei Modelo MT-882	01	Bsf. 800	Bsf. 800
Cloud Internet Server Wireless, N300	01	Bsf. 3.175	Bsf. 3.175
Precios actuales Para el 17/03/ 14			
Total			Bsf. 118.783

Fuente: Guía A. (2014).

Características del Router Cloud Internet Server Wireles, N300.

Servicio mydlink™ para Notificaciones y Control de Usuario,

- Compatible con 802.11g
- Compatible con la encriptación inalámbrica segura mediante Seguridad WPA™ o WPA2™
- Botón Wi-Fi Protected Setup™ (WPS)
- Doble Firewall activo - SPI y NAT
- Easy Setup Wizard para instalar router y Servicio mydlink™
- Control de tráfico y programación de tiempo
- Switch 4-Puertos 10/100
- Soporte UPnP®

Utiliza la tecnología de antena inteligente para transmitir múltiples flujos de datos por el rebote de múltiples señales inalámbricas fuera de las paredes que le permitirá recibir señales inalámbricas en los rincones más alejados de la institución

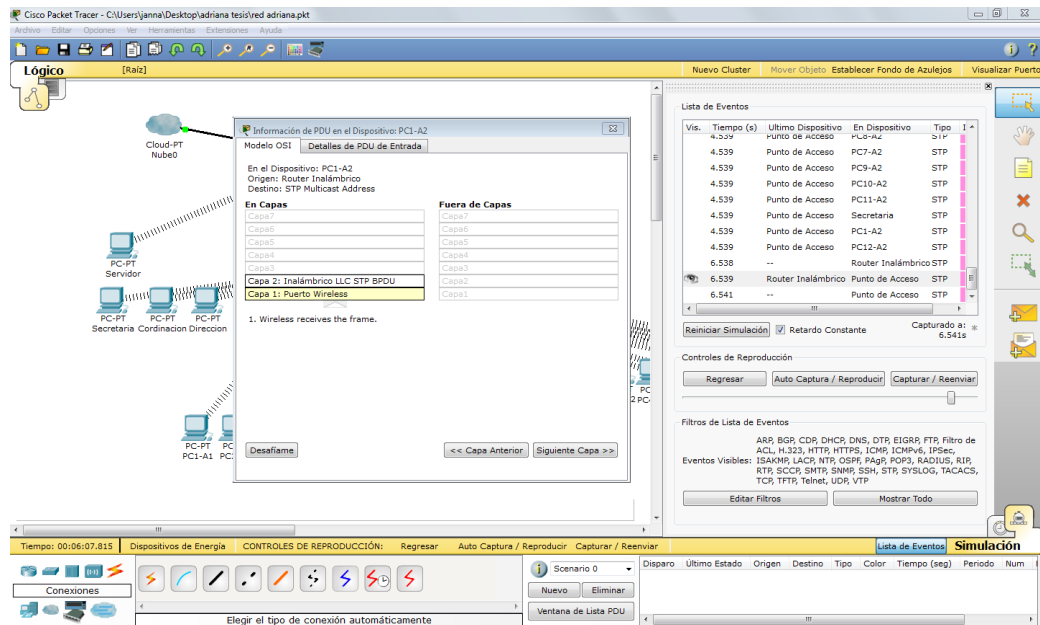
Seguridad.

El router posee Doble Firewall activo - SPI y NAT y también soporta seguridad WEP, WPA, y WPA2 inalámbrica para mantener el tráfico de red segura. También se puede establecer seguridad a través de la confirmación de acceso y por permisos de acceso al grupo de trabajo.

Fase III: Implementación y documentación del diseño.

Para la actividad solo se realizara el proceso de Prueba del Diseño de la red, una vez que se poseen el diseño lógico de la red y las especificaciones de los equipos a implementar en la red se procede a utilizar software de prueba para hacer un análisis del diseño estableciendo así la funcionalidad del diseño al verificar la conectividad de los equipos a la red, porcentaje de señal, las pérdidas y la calidad del enlace. En este caso se implementó la herramienta Cisco Packet Tracer con la cual se puede realizar el diseño lógico y físico de la red, realizar las configuraciones y realizar una simulación

Imagen N° 20. Prueba del diseño en el Cisco Packet Tracer.



Fuente: Guía, A. (2014).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

La utilización de metodologías permite en campos tecnológicos asegurar la obtención de resultados satisfactorios en la ejecución de diferentes tipos de proyectos, pudiéndose con ellas: administrar las fases del proyecto, proponer las herramientas a utilizar, verificar si se dispone de la información necesaria, establece las funciones, las responsabilidades y las tareas encomendadas a cada miembro del equipo de trabajo. Su aplicación para diseñar y/o desarrollar redes informáticas, permiten establecer un marco de trabajo a través de una serie planificada de pasos para la realización del diseño lógico y físico de la red, tomando en consideración las distancias que son posible cubrir, el medio de transmisión y la topología que se utilizará, el tráfico al que la red será expuesta, la calidad de los enlaces, la administración de los equipos, y sobre todo su funcionalidad y capacidad para poder crecer con el tiempo, alcanzándose así la optimización de los recursos disponibles, junto a la obtención de un diseño eficiente y confiable.

En tal sentido el proceso de selección de la metodología de diseño no es algo fácil o que puede tomarse a la ligera ya que se debe encontrar una metodología adecuada a la cual adaptar su proyecto, sin embargo, por sencillo que esto parezca, no es algo fácil de realizar debido a que existe poca documentación sobre las metodologías que pueden ser implementadas, además se debe tomar en consideración que algunas de estas metodologías están diseñadas para proyectos de redes de gran envergadura lo cual hace que sea muy difícil adaptar las fases planteadas en estas metodologías con la características del proyecto que se desea desarrollar, inclusive en algunos casos se tienen fases o actividades que retrasan con el proceso de diseño debido a que están dirigidas a establecer el modelo de negocio de la organización que necesita la red de datos.

Por otro lado, existen metodologías que presentan deficiencias al detallar adecuadamente las actividades a realizar en cada una de sus fases (que ha de realizarse, como ha de efectuarse, que herramientas y técnicas deben emplearse, que resultados se esperan), además, carecen de algunos procesos y documentos necesarios para el diseño lógico y físico de la red, no se detalla cómo escoger los equipos adecuados tomando en consideración el costo/beneficio de estos; datos que son necesarios para conseguir un diseño eficiente para nuestra red. Sin mencionar que también existen metodologías que no consideran un análisis de la red existente y su incorporación o integración al nuevo proyecto y en casos aún más extremos no establecen procesos para el mantenimiento o seguridad de la red.

Es por ello que se propuso el diseño de una Metodología Ágil para el Diseño y Construcción de Redes de Área Local donde se tomaran en consideración las deficiencias presentes en estas metodologías a fin de presentar una guía de trabajo fácil de implementar que nos permita obtener diseños adecuados a las necesidades.

Para establecer las limitaciones y deficiencias presentes en las metodologías convencionales para el desarrollo de redes LAN se utilizó la contrastación de datos considerándose para ello los trabajos de investigación de autores que implementaron metodologías propias para el diseño de redes locales analizando las razones por ellos expuestos para la creación de una nueva metodología y no la implementación de las metodologías existentes. La contrastación se efectuó por medio de la triangulación de los datos obtenidos en la investigación lo que permitió establecer los ítems a ser estudiados en la guía de indicadores para el análisis de las metodologías de diseño de redes de área local.

Se establecieron las fases, procesos y actividades a tomar en consideración durante la implementación de la metodología incorporándose en ella una solución aceptable a las limitaciones y deficiencias presentes en las metodologías convencionales

Para la valoración de la metodología se contó con la ayuda de dos expertos el primero en el área Ingeniería en telecomunicaciones y el segundo un Asesor Metodológico. Quienes aprobaron los la propuesta presente en la investigación.

Para comprobar la aplicabilidad de la misma se realizó una actividad con alumnos pertenecientes al Sub-Proyecto Teleprocesos de la Carrera T.S.U en Informática de la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora, en la cual se les permitió analizar e implementar la metodología.

RECOMENDACIONES

A los usuarios de la metodología se recomienda:

En el momento de determinar las necesidades de la red tomar en cuenta el crecimiento a futuro de la misma permitiéndole crecer y actualizarse fácilmente sin necesidad de cambiar el diseño al poco tiempo de ser implementado.

Revisar los protocolos que rigen el diseño y construcción de redes de área local antes de comenzar con el proyecto, esto les permitirá conocer las normas a tomar en cuenta para su diseño.

Documentar eficientemente la red tanto en la fase de diseño como en la fase de construcción y montaje debido a que esto facilitará la realización de los análisis y auditorías de la red.

Mantener siempre a la mano material técnico de consulta para revisar especificaciones y soluciones para optimizar el diseño y escogencia adecuada de los equipos.

BIBLIOGRAFÍA

- Amador, M. (2011) Metodología de la Investigación Guía Metodológica para Diseños de Investigación.
- Andrade, M. Clotet, R. y García, R. de la Universidad Simón Bolívar en colaboración con Gilbert, L. Huerta, M. y Zambrano, A. de la Universidad Católica Andrés Bello (2010). Diseño de una Red Inalámbrica para Aplicaciones de Telemedicina.
- Arias, F. (2006). Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica. (5ª ed.) Caracas: Episteme.
- Briceño, J. y González, G. (2013), Diseño de una Red Inalámbrica para la Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora UNELLEZ – Barinas.
- Cándido, Ruíz (2009). Redes de Área Local, Uso y Características, centro Menesiano Zamora Joven.
- Cárdenas, J. (2009). Redes de Computadoras, Editorial Americas 2ª. Edición.
- Delgado, M. y Honores, J. (2010). Análisis, Diseño e Implementación de la Infraestructura de Red Híbrida para la Unidad Educativa La Inmaculada utilizando la Metodología Practical Computer Network Analysis and Design propuesta por James McCabe.
- Espinosa, R. (2011). Diagnóstico y Rediseño de la Red Inalámbrica de la Universidad Católica de Pereira, perteneciente a la Facultad De Ciencias Básicas E Ingeniería de la Universidad Católica de Pereira.
- Gámez, D. (2012) Metodología para el Análisis y Diseño de Redes Fundamentados en ITIL 4.
- Huerta, M. (2009) Metodología Top – Down. Libros complementarios.
- Hurtado, I. y Toro, J. (2007) Paradigmas y Métodos de Investigación editorial: Editorial CEC, Los Libros de El Nacional.
- López, A. (2004) Estudio de estándares de diseños físicos de LAN y su adecuación a la topología del lugar, Revista Digital Universitaria del 10 de junio 2004 • Volumen 5 Número 5 • ISSN: 1067-6079 Coordinación de Publicaciones Digitales. DGSCA-UNAM.
<http://www.revista.unam.mx/vol.5/num5/art28/art28.htm>

- López, A. (2005) Metodología para diseños físicos de LAN, perteneciente a la Universidad de Guadalajara.
- Mancilla, E. (2006) Diseño e implementación de una red inalámbrica de área metropolitana, para distribución de internet en medios suburbanos, utilizando el protocolo IEEE 802.11b. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Marcos, G. (2007) Desarrollo de metodologías ágiles Facultad de Ciencias Básicas E Ingeniería de la Universidad Católica de Pereira.
- Marroquín, A. (2002) Metodologías para el diseño de redes de área local, perteneciente a la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Informáticas y Ciencias de la Computación de la Universidad Francisco Marroquín en Guatemala.
- Mc Graw, H. (2002) Libro de Redes y Telecomunicaciones de la editorial GS Comunicaciones.
- Padrón, J. (2001) La estructura de los procesos de investigación Decanato de Postgrado de la UNESR.
- Pimentel, H., Velásquez, E. y Guzmán, N. (2003) Transmisión de datos: Redes <http://www.monografias.com/trabajos14/datos-redes/datos-redes.shtml#top>
- Ríos, M. y Vásquez, M. (2011), Diseño e implementación de la plataforma tecnológica comunicacional de los laboratorios de informática del Instituto Hispano de Informática.
- Sabino, C. (1992) El proceso de Investigación. Editorial PANAPO, 6ta edición.
- Toranzo, F. y Ruiz, J. (2004) Redes de Área Local. Manual de configuración.
- Universidad de Chile (2008) Nociones básicas de estadística utilizadas en educación. Documentos técnicos, Santiago Universidad de Chile a través del portal web Demre.cl/doc_tecnicos.htm
- Valbuena, A. (2008), El aprendizaje multidireccional y la evaluación multidireccional en la educación superior. Universidad Simón Bolívar, Caracas.

ANEXOS.

ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo N° A. Documentación y Herramientas de la Metodología.....	116
Anexo N° B. Guía de análisis para Metodologías de diseño de redes de área local	123
Anexo N° C. Validación del instrumento.....	138
Anexo N° D Carta de validez por el Experto.....	143
Anexo N° E. Valoración de la metodología.....	146

ANEXO A
Documentación y Herramientas de la Metodología.

Anexo N° A.1 Ficha técnica, documentación para equipos de red.

ÁREA		NOMBRE DE EQUIPO	
PERSONA A CARGO		FECHA	
CARGO			
CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EQUIPO			
Código N°	EQUIPO	Código N°	MONITOR
Marca		Código N°	
Serial		Marca	
Dimensiones del equipo		Serial	
Board		Dimensiones del equipo	
Procesador			
Memoria		Observaciones:	
Modem			
T. de red (nic)			
Capacidad disco duro			
Cd-rom		IP	
Teclado		MASCARA	
Mouse		GATEWAY	
Estabilizador		ETIQUETA	
Sistema operativo			
Software instalado			
INFORMACIÓN ADICIONAL CUANDO ES UN EQUIPO DE RED			
MAC			
Personas que tienen acceso al dispositivo para configuración.			
Necesita alimentación eléctrica adicional.			
Número de equipos conectados físicamente.			
INFORMACIÓN ADICIONAL CUANDO ES UN EQUIPO SERVIDOR			
Cantidad de conexiones soportadas.	(Ejemplo, servidor de correo, servidor de internet, servidor de aplicaciones, servidor de datos, servidor Backup, servidor espejo, servidor tipo Rack).		
Cantidad de usuarios conectados.			
Cantidad de usuarios que puede soportar.			

Fuente: Guía A. (2014)

Anexo N° A.2 Especificaciones de requerimientos.

[illegible]

Fuente: Guía A. (2014).

Anexo N° A.3 Organización de la Información.

[illegible]

Fuente: Guía A. (2014).

Anexo N° A.4 Lista de Chequeo.

[illegible]

Fuente: Guía A. (2014).

Anexo N° A.5 Formato para Comparación de Costos Cableada/Inalámbrica.

Equipos a Implementar	N° Puestos		
Red Cableada			
Total Costos			

Equipos a Implementar	N° Puestos		
Red Inalámbrica			
Total Costos			

Fuente: Guía A. (2014).

Anexo N° A.6 Lista de equipos para ser adquiridos

[illegible]

Fuente: Guía A. (2014).

ANEXO B

Guía de análisis para Metodologías de diseño de redes de área local.

Anexo N° B.1 Formato de Guía de análisis para Metodologías de diseño de redes de área local.

La presente guía de indicadores, será utilizada como pauta para realizar y ejecutar el análisis de las metodologías de diseño de Red de área local.

Indicadores de análisis para determinar las deficiencias presentes en las principales metodologías.

Metodología Estudiada:			
Cantidad de fases presentes en la metodología:			
N°	Indicador	Si	No
1	¿Se encuentran con facilidad las investigaciones sobre la metodología LAN?		
2	¿Se describen claramente cada una de las fases y actividades a realizar?		
3	¿Las actividades son fáciles de entender y desarrollar?		
4	¿Se especifica la documentación que arrojará el cumplimiento de cada fase?		
5	¿La metodología muestra las planillas y fichas para llenar la documentación de la red?		
6	¿Se obtiene con facilidad proyectos que implementen esta metodología para el diseño y construcción de la red?		
7	¿Se determina la existencia e integración de redes anteriores?		
8	¿La metodología puede ser aplicada a varios medios de transmisión?		
9	¿Recomienda herramientas para la elaboración de los mapas físicos y lógicos de la red?		
10	¿Establece indicaciones para la selección de los equipos y su ubicación?		
11	¿La metodología considera dentro de sus fases el monitoreo, mantenimiento y seguridad de la red?		

12	¿Puede ser aplicada fácilmente a proyectos de pequeña envergadura?		
13	¿Puede ser aplicada fácilmente a proyectos de gran envergadura?		
14	¿Es considerada la prueba del diseño antes de realizar su construcción?		
15	¿Esta prevé el crecimiento de la red?		
16	¿Incorpora a futuro nuevas tecnologías para aumentar la eficiencia de la misma?		

Observaciones:

Anexo N° B.2 Guía de análisis para Metodologías de diseño de redes de área local.

La presente guía de indicadores, será utilizada como pauta para realizar y ejecutar el análisis de las metodologías de diseño de Red de área local.

Indicadores de análisis para determinar las deficiencias presentes en las principales metodologías.

Metodología Estudiada: MCCABE JAMES			
Cantidad de fases presentes en la metodología: 2 FASES			
N°	Indicador	Si	No
1	¿Se encuentran con facilidad las investigaciones sobre la metodología LAN?		X
2	¿Se describen claramente cada una de las fases y actividades a realizar?		X
3	¿Las actividades son fáciles de entender y desarrollar?	X	
4	¿Se especifica la documentación que arrojará el cumplimiento de cada fase?		X
5	¿La metodología muestra las planillas y fichas para llenar la documentación de la red?		X
6	¿Se obtiene con facilidad proyectos que implementen esta metodología para el diseño y construcción de la red?		X
7	¿Se determina la existencia e integración de redes anteriores?		X
8	¿La metodología puede ser aplicada a varios medios de transmisión?		X
9	¿Recomienda herramientas para la elaboración de los mapas físicos y lógicos de la red?		X
10	¿Establece indicaciones para la selección de los equipos y su ubicación?	X	
11	¿La metodología considera dentro de sus fases el monitoreo, mantenimiento y seguridad de la red?	X	

12	¿Puede ser aplicada fácilmente a proyectos de pequeña envergadura?	X	
13	¿Puede ser aplicada fácilmente a proyectos de gran envergadura?	X	
14	¿Es considerada la prueba del diseño antes de realizar su construcción?		X
15	¿Esta prevé el crecimiento de la red?	X	
16	¿Incorpora a futuro nuevas tecnologías para aumentar la eficiencia de la misma?		X

Observaciones:

Anexo N° B.3 Guía de análisis para Metodologías de diseño de redes de área local.

La presente guía de indicadores, será utilizada como pauta para realizar y ejecutar el análisis de las metodologías de diseño de Red de área local.

Indicadores de análisis para determinar las deficiencias presentes en las principales metodologías.

Metodología Estudiada: TOP-DOWN NETWORK DESIGN			
Cantidad de fases presentes en la metodología: 4 FASES			
N°	Indicador	Si	No
1	¿Se encuentran con facilidad las investigaciones sobre la metodología LAN?	X	
2	¿Se describen claramente cada una de las fases y actividades a realizar?	X	
3	¿Las actividades son fáciles de entender y desarrollar?	X	
4	¿Se especifica la documentación que arrojará el cumplimiento de cada fase?		X
5	¿La metodología muestra las planillas y fichas para llenar la documentación de la red?		X
6	¿Se obtiene con facilidad proyectos que implementen esta metodología para el diseño y construcción de la red?	X	
7	¿Se determina la existencia e integración de redes anteriores?	X	
8	¿La metodología puede ser aplicada a varios medios de transmisión?	X	
9	¿Recomienda herramientas para la elaboración de los mapas físicos y lógicos de la red?	X	
10	¿Establece indicaciones para la selección de los equipos y su ubicación?	X	
11	¿La metodología considera dentro de sus fases el monitoreo, mantenimiento y seguridad de la red?	X	
12	¿Puede ser aplicada fácilmente a proyectos de pequeña envergadura?		X

13	¿Puede ser aplicada fácilmente a proyectos de gran envergadura?	X	
14	¿Es considerada la prueba del diseño antes de realizar su construcción?	X	
15	¿Esta prevé el crecimiento de la red?	X	
16	¿Incorpora a futuro nuevas tecnologías para aumentar la eficiencia de la misma?	X	

Observaciones:

Anexo N° B.4 Guía de análisis para Metodologías de diseño de redes de área local.

La presente guía de indicadores, será utilizada como pauta para realizar y ejecutar el análisis de las metodologías de diseño de Red de área local.

Indicadores de análisis para determinar las deficiencias presentes en las principales metodologías.

Metodología Estudiada: LONG CORMAC			
Cantidad de fases presentes en la metodología: 2 FASES			
N°	Indicador	Si	No
1	¿Se encuentran con facilidad las investigaciones sobre la metodología LAN?		X
2	¿Se describen claramente cada una de las fases y actividades a realizar?	X	
3	¿Las actividades son fáciles de entender y desarrollar?		X
4	¿Se especifica la documentación que arrojará el cumplimiento de cada fase?		X
5	¿La metodología muestra las planillas y fichas para llenar la documentación de la red?		X
6	¿Se obtiene con facilidad proyectos que implementen esta metodología para el diseño y construcción de la red?		X
7	¿Se determina la existencia e integración de redes anteriores?		X
8	¿La metodología puede ser aplicada a varios medios de transmisión?	X	
9	¿Recomienda herramientas para la elaboración de los mapas físicos y lógicos de la red?		X
10	¿Establece indicaciones para la selección de los equipos y su ubicación?		X
11	¿La metodología considera dentro de sus fases el monitoreo, mantenimiento y seguridad de la red?	X	
12	¿Puede ser aplicada fácilmente a proyectos de pequeña envergadura?	X	

13	¿Puede ser aplicada fácilmente a proyectos de gran envergadura?		X
14	¿Es considerada la prueba del diseño antes de realizar su construcción?	X	
15	¿Esta prevé el crecimiento de la red?		X
16	¿Incorpora a futuro nuevas tecnologías para aumentar la eficiencia de la misma?		X

Observaciones:

Anexo N° B.5 Guía de análisis para Metodologías de diseño de redes de área local.

La presente guía de indicadores, será utilizada como pauta para realizar y ejecutar el análisis de las metodologías de diseño de Red de área local.

Indicadores de análisis para determinar las deficiencias presentes en las principales metodologías.

Metodología Estudiada: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA			
Cantidad de fases presentes en la metodología: 4 ETAPAS Y 5 DIMENSIONES			
N°	Indicador	Si	No
1	¿Se encuentran con facilidad las investigaciones sobre la metodología LAN?		X
2	¿Se describen claramente cada una de las fases y actividades a realizar?	X	
3	¿Las actividades son fáciles de entender y desarrollar?		X
4	¿Se especifica la documentación que arrojará el cumplimiento de cada fase?		X
5	¿La metodología muestra las planillas y fichas para llenar la documentación de la red?		X
6	¿Se obtiene con facilidad proyectos que implementen esta metodología para el diseño y construcción de la red?		X
7	¿Se determina la existencia e integración de redes anteriores?		X
8	¿La metodología puede ser aplicada a varios medios de transmisión?	X	
9	¿Recomienda herramientas para la elaboración de los mapas físicos y lógicos de la red?		X
10	¿Establece indicaciones para la selección de los equipos y su ubicación?	X	
11	¿La metodología considera dentro de sus fases el monitoreo, mantenimiento y seguridad de la red?		X
12	¿Puede ser aplicada fácilmente a proyectos de pequeña envergadura?		X

13	¿Puede ser aplicada fácilmente a proyectos de gran envergadura?	X	
14	¿Es considerada la prueba del diseño antes de realizar su construcción?		X
15	¿Esta prevé el crecimiento de la red?	X	
16	¿Incorpora a futuro nuevas tecnologías para aumentar la eficiencia de la misma?	X	

Observaciones:

Anexo N° B.6 Guía de análisis para Metodologías de diseño de redes de área local.

La presente guía de indicadores, será utilizada como pauta para realizar y ejecutar el análisis de las metodologías de diseño de Red de área local.

Indicadores de análisis para determinar las deficiencias presentes en las principales metodologías.

Metodología Estudiada: BRICEÑO-GONZÁLEZ			
Cantidad de fases presentes en la metodología: 3 FASES			
N°	Indicador	Si	No
1	¿Se encuentran con facilidad las investigaciones sobre la metodología LAN?		X
2	¿Se describen claramente cada una de las fases y actividades a realizar?	X	
3	¿Las actividades son fáciles de entender y desarrollar?	X	
4	¿Se especifica la documentación que arrojará el cumplimiento de cada fase?		X
5	¿La metodología muestra las planillas y fichas para llenar la documentación de la red?		X
6	¿Se obtiene con facilidad proyectos que implementen esta metodología para el diseño y construcción de la red?		X
7	¿Se determina la existencia e integración de redes anteriores?	X	
8	¿La metodología puede ser aplicada a varios medios de transmisión?		X
9	¿Recomienda herramientas para la elaboración de los mapas físicos y lógicos de la red?	X	
10	¿Establece indicaciones para la selección de los equipos y su ubicación?	X	
11	¿La metodología considera dentro de sus fases el monitoreo, mantenimiento y seguridad de la red?	X	
12	¿Puede ser aplicada fácilmente a proyectos de pequeña envergadura?	X	

13	¿Puede ser aplicada fácilmente a proyectos de gran envergadura?	X	
14	¿Es considerada la prueba del diseño antes de realizar su construcción?	X	
15	¿Esta prevé el crecimiento de la red?	X	
16	¿Incorpora a futuro nuevas tecnologías para aumentar la eficiencia de la misma?	X	

Observaciones:

Anexo N° B.7 Guía de análisis para Metodologías de diseño de redes de área local.

La presente guía de indicadores, será utilizada como pauta para realizar y ejecutar el análisis de las metodologías de diseño de Red de área local.

Indicadores de análisis para determinar las deficiencias presentes en las principales metodologías.

Metodología Estudiada: DESARROLLO CON CISCO (PDIOO)			
Cantidad de fases presentes en la metodología: 5 FASES			
N°	Indicador	Si	No
1	¿Se encuentran con facilidad las investigaciones sobre la metodología LAN?		X
2	¿Se describen claramente cada una de las fases y actividades a realizar?		X
3	¿Las actividades son fáciles de entender y desarrollar?		X
4	¿Se especifica la documentación que arrojará el cumplimiento de cada fase?		X
5	¿La metodología muestra las planillas y fichas para llenar la documentación de la red?		X
6	¿Se obtiene con facilidad proyectos que implementen esta metodología para el diseño y construcción de la red?		X
7	¿Se determina la existencia e integración de redes anteriores?		X
8	¿La metodología puede ser aplicada a varios medios de transmisión?	X	
9	¿Recomienda herramientas para la elaboración de los mapas físicos y lógicos de la red?	X	
10	¿Establece indicaciones para la selección de los equipos y su ubicación?		X
11	¿La metodología considera dentro de sus fases el monitoreo, mantenimiento y seguridad de la red?	X	
12	¿Puede ser aplicada fácilmente a proyectos de pequeña envergadura?	X	

13	¿Puede ser aplicada fácilmente a proyectos de gran envergadura?	X	
14	¿Es considerada la prueba del diseño antes de realizar su construcción?		X
15	¿Esta prevé el crecimiento de la red?	X	
16	¿Incorpora a futuro nuevas tecnologías para aumentar la eficiencia de la misma?	X	

Observaciones: La metodología de desarrollo con cisco (PDIOO), no toma en consideración la seguridad, además realiza las pruebas de diseño una vez montada la red y en caso de existir muchos errores se procede a rediseñarla.

ANEXO C

Validación del instrumento.

Anexo N° C.1 Formato de validación del instrumento.



Universidad Nacional Experimental
De los Llanos Occidentales
Ezequiel Zamora
Vice-Rectorado de Planificación y Desarrollo Social
Programa Ingeniería, Arquitectura y Tecnología
Carrera Ingeniería En Informática

FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO CUESTIONARIO

Título de la Investigación: Metodología ágil para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN).

Instrucciones

1. Lea cada uno de los ítems.
2. Utilice el siguiente formato para indicar cada enunciado que se representa, marcando con una equis (X) en el espacio señalado, de acuerdo a la siguiente escala:
 - (A) Dejar.
 - (B) Modificar.
 - (C) Eliminar.
 - (D) Incluir otra Pregunta.
3. Si desea plantear algunas sugerencias para mejorar este instrumento, utilice el espacio correspondiente a observaciones.

Nº Ítems	A	B	C	D
1	✓			
2	✓			
3	✓			
4	✓			
5	✓			
6	✓			
7	✓			
8	✓			
9	✓			
10	✓			
11	✓			
12	✓			
13	✓			
14	✓			
15		✓		
16	✓			

Leyenda: A = Dejar, B = Modificar, C = Eliminar, D = Incluir otra Pregunta

Observaciones: _____

Autor (a): _____
Evaluador (a): *Dr. Carlos Rodríguez*
Fecha: *13.03.2014* **Firma:** *[Firma]*

Anexo N° C.2 Formato de validación del instrumento



Universidad Nacional Experimental
De los Llanos Occidentales
Ezequiel Zamora
Vice-Rectorado de Planificación y Desarrollo Social
Programa Ingeniería, Arquitectura y Tecnología
Carrera Ingeniería En Informática

FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO CUESTIONARIO

Título de la Investigación: Metodología ágil para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN).

Instrucciones

1. Lea cada uno de los ítems.
2. Utilice el siguiente formato para indicar cada enunciado que se representa, marcando con una equis (X) en el espacio señalado, de acuerdo a la siguiente escala:
 - (A) Dejar.
 - (B) Modificar.
 - (C) Eliminar.
 - (D) Incluir otra Pregunta.
3. Si desea plantear algunas sugerencias para mejorar este instrumento, utilice el espacio correspondiente a observaciones.

Nº Ítems	A	B	C	D
1	✓			
2	✓			
3	✓			
4	✓			
5	✓			

Leyenda: A = Dejar, B = Modificar, C = Eliminar, D = Incluir otra Pregunta

Observaciones: _____

Autor (a): _____
 Evaluador (a): Felipe J. Jarama
 Fecha: 13.03.2014 Firma: [Firma]

ANEXO D

Carta de validez por el Experto.

Anexo N° D.1 Carta de validez por la Metodóloga



Universidad Nacional Experimental
De los Llanos Occidentales
Ezequiel Zamora
Vice-Rectorado de Planificación y Desarrollo Social
Programa Ingeniería, Arquitectura y Tecnología
Carrera Ingeniería En Informática

Carta de validez del instrumento.

Yo, Adriana Carolina Guia Villamizar, portadora de la cedula de identidad N°: V-11710575, de profesión Metodóloga, certifico que he leído y validado el instrumento de la recolección de datos, para su aplicación a la muestra seleccionada, elaborada por la tesista: Adriana Carolina Guia Villamizar, portadora de la cedula N°: 19.349.398, en el desarrollo de la investigación titulada: "Metodología ágil para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN)".

Es válido y confiable en cuanto a la estructuración, redacción y contenido de ítems.

Adriana Carolina Guia Villamizar
Firma.

Anexo N° D.2 Carta de validez por el Ing. en Telecomunicaciones.



Universidad Nacional Experimental
De los Llanos Occidentales
Ezequiel Zamora
Vice-Rectorado de Planificación y Desarrollo Social
Programa Ingeniería, Arquitectura y Tecnología
Carrera Ingeniería En Informática

Carta de validez del instrumento.


Yo, HORACIO SÓMEZ, portador de la cedula de identidad N°: 8149 F24, de profesión ING. TELECOMUNIC., certifico que he leído y evaluado la metodología en cuanto su estructuración de fases, procesos y tareas, elaborada por la tesista: Adriana Carolina Guia Villamizar, portadora de la cedula N°: 19.349.398, en el desarrollo de la investigación titulada: "Metodología ágil para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN)".


Firma.

Ing. Horacio R. Gomez
C.I.V. 88.442


ANEXO E
Valoración de la metodología.

Anexo N° E.1 Valoración de la metodología por ing. en telecomunicaciones.



Universidad Nacional Experimental
De los Llanos Occidentales
Ezequiel Zamora
Vice-Rectorado de Planificación y Desarrollo Social
Programa Ingeniería, Arquitectura y Tecnología
Carrera Ingeniería En Informática

VALORACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Autor (a): _____
Evaluador (a): HORACIO GOMEZ
Fecha: 13-3-2014 **Firma:** 
Ing. Horacio R. Gomez
C.I.V. 88.442

Instrucciones

a) Lea cada uno de los ítems.

b) Utilice el siguiente formato para valorar la metodología de acuerdo a la siguiente escala: 0=Mala, 1=Muy Bajo, 2=Bajo, 3=Regular, 4=Bueno, 5=Muy Bueno

c) Si desea plantear algunas sugerencias para mejorar la descripción o inclusión de algún proceso a ejecutar en la metodología, utilice el espacio correspondiente a observaciones.

Indicador	Valoración
¿Se detallan claramente cada una de las fases y actividades a realizar en el documento?	4
¿Las indicaciones para las actividades son fáciles de entender y realizar?	5
¿La metodología puede ser aplicada fácilmente a proyectos de pequeña envergadura?	4
¿La metodología puede ser aplicada fácilmente a proyectos de gran envergadura?	5
¿Incorpora a futuro nuevas tecnologías, para aumentar la eficiencia?	5

Observaciones:

Anexo N° E.2 (G1 y G2).



Universidad Nacional Experimental
De los Llanos Occidentales
Ezequiel Zamora
Vice-Rectorado de Planificación y Desarrollo Social
Programa Ingeniería, Arquitectura y Tecnología
Carrera Ingeniería En Informática

VALORACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Autor (a): Adriana Guia
Evaluador (a): Jhon Hernandez, Jolileal; Jhon Yepez, Pedroza G.
Fecha: _____ Firma: _____

Instrucciones

- Lea cada uno de los ítems.
- Utilice el siguiente formato para valorar la metodología de acuerdo a la siguiente escala: 0=Mala, 1=Muy Bajo, 2=Bajo, 3=Regular, 4=Bueno, 5=Muy Bueno
- Si desea plantear algunas sugerencias para mejorar la descripción o inclusión de algún proceso a ejecutar en la metodología, utilice el espacio correspondiente a observaciones.

Indicador	Valoración	
¿Se detallan claramente cada una de las fases y actividades a realizar en el documento?	61	62
¿Las indicaciones para las actividades son fáciles de entender y realizar?	5	5
¿La metodología puede ser aplicada fácilmente a proyectos de pequeña envergadura?	5	5
¿La metodología puede ser aplicada fácilmente a proyectos de gran envergadura?	5	5
¿Incorpora a futuro nuevas tecnologías, para aumentar la eficiencia?	5	5

Observaciones: falta planilla de recolección de datos

Anexo N° E.3 (G3 y G4).



Universidad Nacional Experimental
De los Llanos Occidentales
Ezequiel Zamora
Vice-Rectorado de Planificación y Desarrollo Social
Programa Ingeniería, Arquitectura y Tecnología
Carrera Ingeniería En Informática

VALORACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Autor (a): Adriana Guio

Evaluador (a): Rosangela Vivas, Ingrid Viloria, Edwin Vivas, Gabriela Tovar

Fecha: 10-03-14 Firma: Margueri Perez

Instrucciones

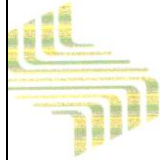
- Lea cada uno de los ítems.
- Utilice el siguiente formato para valorar la metodología de acuerdo a la siguiente escala: 0=Mala, 1=Muy Bajo, 2=Bajo, 3=Regular, 4=Bueno, 5=Muy Bueno
- Si desea plantear algunas sugerencias para mejorar la descripción o inclusión de algún proceso a ejecutar en la metodología, utilice el espacio correspondiente a observaciones.

Indicador	Valoración	
¿Se detallan claramente cada una de las fases y actividades a realizar en el documento?	G3	G4
¿Las indicaciones para las actividades son fáciles de entender y realizar?	4	4
¿La metodología puede ser aplicada fácilmente a proyectos de pequeña envergadura?	5	5
¿La metodología puede ser aplicada fácilmente a proyectos de gran envergadura?	5	5
¿Incorpora a futuro nuevas tecnologías, para aumentar la eficiencia?	5	5.

Observaciones:

Es una metodología muy clara y
entendible y fácil de ejecutar al momento
de la creación de una red.

Anexo N° E.4 (G5).

	Universidad Nacional Experimental De los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora Vice-Rectorado de Planificación y Desarrollo Social Programa Ingeniería, Arquitectura y Tecnología Carrera Ingeniería En Informática												
	VALORACIÓN DE LA METODOLOGÍA												
	Autor (a): <u>Adriana Guio</u>												
	Evaluador (a): <u>Alba Palencia, Katherine manzano, Carlos Castillo</u> Fecha: <u>10-03-14</u> Firma: _____												
Instrucciones													
a) Lea cada uno de los ítems.													
b) Utilice el siguiente formato para valorar la metodología de acuerdo a la siguiente escala: 0=Mala, 1=Muy Bajo, 2=Bajo, 3=Regular, 4=Bueno, 5=Muy Bueno													
c) Si desea plantear algunas sugerencias para mejorar la descripción o inclusión de algún proceso a ejecutar en la metodología, utilice el espacio correspondiente a observaciones.													
<table border="1"><thead><tr><th>Indicador</th><th>Valoración</th></tr></thead><tbody><tr><td>¿Se detallan claramente cada una de las fases y actividades a realizar en el documento?</td><td>5 (Gs)</td></tr><tr><td>¿Las indicaciones para las actividades son fáciles de entender y realizar?</td><td>5</td></tr><tr><td>¿La metodología puede ser aplicada fácilmente a proyectos de pequeña envergadura?</td><td>5</td></tr><tr><td>¿La metodología puede ser aplicada fácilmente a proyectos de gran envergadura?</td><td>5</td></tr><tr><td>¿Incorpora a futuro nuevas tecnologías, para aumentar la eficiencia?</td><td>5</td></tr></tbody></table>		Indicador	Valoración	¿Se detallan claramente cada una de las fases y actividades a realizar en el documento?	5 (Gs)	¿Las indicaciones para las actividades son fáciles de entender y realizar?	5	¿La metodología puede ser aplicada fácilmente a proyectos de pequeña envergadura?	5	¿La metodología puede ser aplicada fácilmente a proyectos de gran envergadura?	5	¿Incorpora a futuro nuevas tecnologías, para aumentar la eficiencia?	5
Indicador	Valoración												
¿Se detallan claramente cada una de las fases y actividades a realizar en el documento?	5 (Gs)												
¿Las indicaciones para las actividades son fáciles de entender y realizar?	5												
¿La metodología puede ser aplicada fácilmente a proyectos de pequeña envergadura?	5												
¿La metodología puede ser aplicada fácilmente a proyectos de gran envergadura?	5												
¿Incorpora a futuro nuevas tecnologías, para aumentar la eficiencia?	5												
Observaciones: _____ _____ _____ _____													

Anexo N° E.5 (G6).



Universidad Nacional Experimental
De los Llanos Occidentales
Ezequiel Zamora
Vice-Rectorado de Planificación y Desarrollo Social
Programa Ingeniería, Arquitectura y Tecnología
Carrera Ingeniería En Informática

VALORACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Autor (a): ADRIANA GUJA
Evaluador (a): ROALY KAL, ROBERT PENA, MARY GARCIA
Fecha: 10-03-14 Firma: _____

Instrucciones

- Lea cada uno de los ítems.
- Utilice el siguiente formato para valorar la metodología de acuerdo a la siguiente escala: 0=Mala, 1=Muy Bajo, 2=Bajo, 3=Regular, 4=Bueno, 5=Muy Bueno
- Si desea plantear algunas sugerencias para mejorar la descripción o inclusión de algún proceso a ejecutar en la metodología, utilice el espacio correspondiente a observaciones.

Indicador	Valoración
¿Se detallan claramente cada una de las fases y actividades a realizar en el documento?	5
¿Las indicaciones para las actividades son fáciles de entender y realizar?	4
¿La metodología puede ser aplicada fácilmente a proyectos de pequeña envergadura?	4
¿La metodología puede ser aplicada fácilmente a proyectos de gran envergadura?	5
¿Incorpora a futuro nuevas tecnologías, para aumentar la eficiencia?	5

Observaciones:

Anexo N° E.6 (G7 y G8).



Universidad Nacional Experimental
De los Llanos Occidentales
Ezequiel Zamora
Vice-Rectorado de Planificación y Desarrollo Social
Programa Ingeniería, Arquitectura y Tecnología
Carrera Ingeniería En Informática

VALORACIÓN DE LA METODOLOGÍA

Autor (a): Adriano Guig
Evaluador (a): Roberto Zurita, Angeli Fartan, Manuel Diez, Tuxer G
Fecha: 10-03-14 Firma: _____

Instrucciones

- Lea cada uno de los ítems.
- Utilice el siguiente formato para valorar la metodología de acuerdo a la siguiente escala: 0=Mala, 1=Muy Bajo, 2=Bajo, 3=Regular, 4=Bueno, 5=Muy Bueno
- Si desea plantear algunas sugerencias para mejorar la descripción o inclusión de algún proceso a ejecutar en la metodología, utilice el espacio correspondiente a observaciones.

Indicador	Valoración	
¿Se detallan claramente cada una de las fases y actividades a realizar en el documento?	G7 4	G8 5
¿Las indicaciones para las actividades son fáciles de entender y realizar?	5	5
¿La metodología puede ser aplicada fácilmente a proyectos de pequeña envergadura?	5	5
¿La metodología puede ser aplicada fácilmente a proyectos de gran envergadura?	3	3
¿Incorpora a futuro nuevas tecnologías, para aumentar la eficiencia?	5	5

Observaciones:

Para mejorar las posibles amenazas es importante observar la parte externa como ejemplo un ciber