MODELO PARA EL DISEÑO DE REDES EN ENTORNOS LAN BASADO EN UN SISTEMA MULTINIVEL.

DIANA PAOLA VILLALOBOS MUÑOZ
LUIS FELIPE MESA COLLAZOS

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
BOGOTÁ D.C.
2019

MODELO PARA EL DISEÑO DE REDES EN ENTORNOS LAN BASADO EN UN SISTEMA MULTINIVEL.

DIANA PAOLA VILLALOBOS MUÑOZ
20132678055
LUIS FELIPE MESA COLLAZOS
20161678034

INFORME DE MONOGRAFÍA PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO EN TELEMÁTICA,

TUTOR: JAIRO HERNÁNDEZ

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD TECNOLÓGICA
BOGOTÁ D.C.
2019

NOTA DE ACEPTACIÓN

_____

_____

_____

_____

_____

TUTOR

_____

Ing. Jairo Hernández

JURADO

_____

Ing. Johanna Del Pilar Dueñas Galindo

Índice de Contenido

INTRODUCCIÓN 10
1. FASE DE PLANEACIÓN, ORGANIZACIÓN Y DIRECCIÓN 11
1.1. Título del trabajo 11
1.2. Tema 11
1.3. Planteamiento del problema 11
1.4. Objetivos 12
1.5. Alcances y Delimitaciones 13
1.5. Justificación 14
1.6. Marco de Referencia 16
1.6.1. Marco Teórico 16
1.7. Factibilidad 24
2. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE ENFOQUES METODOLÓGICOS. 28
2.1. Comparación de metodologías de diseño de red. 28
2.1.1. Enfoque bottom-up: 28
2.1.2. Enfoque top-down: 28
3. DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE DISEÑO DE REDES EN ENTORNOS LAN. 30
3.1. Fase de Identificación de Necesidades y Objetivos de los Clientes 30
3.2. Fase de Diseño Lógico 31
3.3. Fase de Diseño Físico 31
3.3.1. Selección de Tecnologías y dispositivos para la red del Campus 31
3.3.2. Selección de Tecnologías y dispositivos para la red Empresarial 32
3.4. Fase de Prueba, Optimización y Documentación 32
3.4.1. Prueba del Diseño de la red 32
3.4.2. Optimización del Diseño de la red 32
3.4.3. Documentación de la red 33
3.5. Asociación de partes metodológicas a módulos del sistema 33
4. DISEÑO DE LOS MÓDULOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN. 36
4.1. Diagrama de Procesos 36
4.2. Modelo del Dominio 37
4.3. Glosario de Términos 38
4.4. Requerimientos de Diseño 39

4.4.1. Requerimientos no Funcionales 40
4.4.2. Requerimientos Funcionales 42
4.5. Definición de Actores 42
4.5.1. Lista Preliminar de Casos de Uso 43
4.6. Especificaciones de procesos. 44
4.6.1. Gestión de Usuarios. 45
4.6.1.1. Inicio de sesión 45
4.6.1.2. Registro de Usuarios Nuevos 47
4.6.1.3. Consulta, Modificación e Inactivación de Usuarios. 48
4.6.2. Gestión de Empresas. 48
4.6.2.1. Empresa 50
4.6.2.2. Solicitud. 50
4.6.2.3. Entorno físico. 51
4.6.2.4. Grupo de Trabajo. 51
4.6.3. Gestión de Inventario. 51
4.6.4. Gestión de Actividades Recientes. 53
5. DESARROLLO DEL SISTEMA MULTINIVEL. 54
5.1. Mapa de Aplicación Web 54
5.2. Diagrama de Clases 55
5.3. Definición de Arquitectura 56
5.3.1. Base de datos 56
5.3.2. Servidor de aplicaciones 56
5.3.3. Servicios Web 56
5.3.4. Interfaz Web 56
5.3.5. Versionamiento de código 57
5.4. Implementación 57
5.4.1. Definición de entornos de ejecución de software. 57
5.4.1.1. Entorno de desarrollo. 57
5.4.1.2. Entorno de pruebas y producción. 58
6. PRUEBAS DEL SISTEMA MULTINIVEL 60
6.1. Inicio y cierre de sesión 60
6.2. Administración de Usuarios 60

6.3. Registro de Empresas 61
6.4. Registro de Solicitud 62
6.5. Registro de Inventario 62
6.6. Registro de Actividad Reciente 63
CONCLUSIONES 64
RECOMENDACIONES 65
ANEXOS 66
ANEXO 1: DIAGRAMAS CASOS DE USO 66
ANEXO 2: DOCUMENTACIÓN CASOS DE USO 69
ANEXO 3: FASE DE ANÁLISIS 71
ANEXO 4: MODELO FÍSICO 80
ANEXO 5: CAPTURAS DE PANTALLA Y EVIDENCIAS DE PRUEBAS 88
ANEXO 6: MANUAL DE USUARIO 97
ANEXO 7: MANUAL DE INSTALACIÓN 118
ANEXO 8: MANUAL DEL PROGRAMADOR 131
BIBLIOGRAFÍA 132

Índice de Figuras

Figura 1: Arquitectura Web de tres niveles. 19
Figura 2: Diagrama de flujo principal. 37
Figura 3: Diagrama de Modelo del Dominio. 38
Figura 4: Diagrama de flujo, inicio de sesión 46
Figura 5: Diagrama de flujo, Registro de usuarios. 47
Figura 6: Diagrama de Flujo, Gestión de empresas. 49
Figura 7: Diagrama de flujo, Gestión de inventario. 52
Figura 8: Mapa de aplicación web. 54
Figura 9: Diagrama de Clases. 55
Figura 10: Componentes del entorno de desarrollo. 58
Figura 11: Componentes de los entornos de pruebas y producción. 59

Índice de Tablas

Tabla 1: Presupuesto y Fuentes de Financiación 27
Tabla 2: Pros y contras de Top-Down, Bottom-Up. 29
Tabla 3: Partes de la metodología Top-Down 33
Tabla 4: Glosario de Términos. 39
Tabla 5: Requerimientos del proyecto. 41
Tabla 6: Descripción de datos, Inicio de Sesión. 46
Tabla 7: Descripción de datos, Registro de Usuarios. 48
Tabla 8: Diccionario de datos, Empresa 50
Tabla 9: Diccionario de datos, Solicitud. 50
Tabla 10: Diccionario de datos, Entorno físico. 51
Tabla 11: Diccionario de Datos, Grupo de Trabajo. 51
Tabla 12: Diccionario de datos, Crear switch. 53
Tabla 13: Diccionario de datos, Crear router. 53
Tabla 15: Diccionario de datos, Crear Access Point. 53
Tabla 17: Prueba Funcionalidad de Login/Logout 60
Tabla 18: Prueba Funcionalidad de Administración de Usuarios 61
Tabla 19: Prueba Funcionalidad de Registro de Empresas 61
Tabla 20: Prueba Funcionalidad de Registro de Solicitud 62
Tabla 21: Prueba Funcionalidad de Registro de Inventario 63
Tabla 22: Prueba Funcionalidad de Registro de Actividad Reciente 63

RESUMEN

En el presente trabajo de informe de monografía se muestra el proceso de desarrollo de un modelo para el diseño de redes en entorno LAN basado en un sistema multinivel.

Previo al desarrollo del modelo se realizó el levantamiento de información sobre los enfoques metodológicos usados para el diseño de redes con el fin de escoger el más apropiado para el modelo y así mismo, para ser usado en el sistema de información que soportará el modelo. Posteriormente se describió el modelo de diseño de redes en entornos LAN usando la metodología top-down como base metodológica.

Con el fin de diseñar los módulos que contienen cada una de las partes contempladas en el enfoque metodológico de diseño de redes se desarrolló un sistema de información que soporta y sustenta dicho modelo. Al ser un sistema de información la metodología usada comprende las fases de planeación, análisis, diseño e implementación, pruebas e implantación. Así mismo, el sistema apoya el proceso de diseño e implementación de redes, en la cual la metodología de base será Top-Down Design, esta comprende las fases de planeación, análisis, diseño e implementación de la red.

En la fase de planeación se describió el problema a resolver, se plantearon los objetivos a cumplir, se delimitaron los alcances y las limitaciones del sistema, se justificó el desarrollo de este trabajo, se mostró la fundamentación teórica, y se mostró la factibilidad de desarrollo de este trabajo.

En la fase de análisis se detallaron los requerimientos del sistema, las funciones que tiene el sistema, la forma en cómo se almacenan los datos, y la selección del lenguaje de programación.

En la fase de diseño se mostró el diseño de la base de datos, el diccionario de datos, el diseño modular, el diseño procedimental, y el diseño de la interfaz de usuario.

En la fase de implementación se documentaron los componentes necesarios para el desarrollo de software, como lo son las clases, las interfaces, las relaciones entre sí, los diferentes archivos y dependencias de módulos externos.

En la fase de pruebas del sistema se incluyeron los resultados de cada una de las pruebas hechas a posibles usuarios del sistema; de igual forma los errores encontrados y las sugerencias hechas por los usuarios.

En la fase de implantación se mostraron los requerimientos de software y de hardware para la instalación y posterior puesta en marcha.

Por último, están las conclusiones del trabajo realizado y la bibliografía usada.

De esa manera, en este trabajo se describieron cada una de las fases que fueron necesarias para lograr la realización del modelo y el desarrollo del sistema de información sobre el cual será soportado dicho modelo.

ABSTRACT

In the present work of report of monograph shows the process of development of a model for the design of networks in the LAN environment is based on a multilevel system. Prior to the development of the model, the information on the technology objectives was carried out and the information system that will support the model will be used. Subsequently, the network design model is described in LAN environments using the top-down methodology as a methodological basis.

In order to design the modules that are used, each one of the parties considered in the methodological approach of network design is an information system that supports and sustains said model. Being an information system, the methodology used includes the phases of planning, analysis, design and implementation, testing and implementation. Likewise, the system supports the process of design and implementation of networks, which is the basis of the design from top to bottom, this includes the phases of planning, analysis, design and implementation of the network. In the planning phase the problem is described and solved, the objectives were met, the scope and limitations of the system were defined, the development of this work is justified, the theoretical theory is based, and the feasibility of development of this work. In the analysis phase, the system requirements, the functions that the system has, the way of storing the data, and the programming language selection were detailed. The design of the database, the data dictionary, the modular design, the procedural design and the design of the user interface were shown in the design phase. In the implementation phase, the components are documented for the software development, as in the classes, the interfaces, the relationships between them, the different files and the dependencies of the external modules. In the testing phase of the system, the results of each of the tests are included. in the same way, the errors found and the suggestions made by the users. The software and hardware requirements for installation and subsequent commissioning are included in the implementation phase. Finally, there are the conclusions of the work carried out and the bibliography used. In this way, this paper describes each of the phases that must be met to achieve the realization of the model and the development of the information system on which said model will be supported.

INTRODUCCIÓN

El diseño de un modelo de diseño de redes en entornos LAN basado en un sistema multinivel permite a los diseñadores de redes disponer de una herramienta que apoye el proceso metodológico de diseño de redes LAN, tomando como punto de partida la recolección de toda la información que se maneja como lo son: las metas de negocio, restricciones, y las metas técnicas

El informe está conformado por la identificación de las necesidades y metas del cliente, el diseño lógico de la red, el diseño físico de la red, las pruebas, la optimización, y la documentación del diseño de red. Con el sistema que se desarrolló se pretende dar una solución tecnológica al proceso de diseño de red LAN.

En el diseño lógico de la red se encuentra el diseño de la topología de red de los modelos de direccionamiento y numeración, la selección de protocolos de enrutamiento y de conmutación, el desarrollo de estrategias de seguridad de la red y el desarrollo de estrategias de administración de la red.

En el diseño físico de la red se seleccionan tecnologías y dispositivos para campus o empresarial.

En las pruebas la optimización y la documentación del diseño de red describen cómo se deben llevar a cabo cada uno de estos procesos.

En este trabajo se detalla la investigación y la fundamentación del proyecto previa al desarrollo del sistema.

1. FASE DE PLANEACIÓN, ORGANIZACIÓN Y DIRECCIÓN

1.1. Título del trabajo

MODELO PARA EL DISEÑO DE REDES EN ENTORNOS LAN BASADO EN UN SISTEMA MULTINIVEL

1.2. Tema

En este trabajo de grado se detalla el desarrollo de un modelo para el diseño de redes en entornos LAN basado en un sistema multinivel que permitirá disponer de una herramienta de apoyo al enfoque metodológico Top-down para el diseño de redes.

La metodología top-down está conformada por cuatro partes integrales las cuales son: Identificar las necesidades y metas del cliente, diseño lógico de red, diseño físico de red, pruebas, optimización, y documentación del diseño de red.

1.3. Planteamiento del problema

DESCRIPCIÓN:

Un buen diseño de red debe reconocer que los requerimientos del cliente abarcan muchas metas técnicas y de negocio, incluyendo requerimientos de disponibilidad, escalabilidad, asequibilidad, seguridad y administrabilidad. Muchos clientes también quieren especificar un nivel requerido de rendimiento de la red, también llamado como nivel de servicio. Para satisfacer esas necesidades, se deben hacer decisiones difíciles de diseño de red y se deben hacer acuerdos cuando se realiza el diseño lógico de la red antes de seleccionar medios y dispositivos físicos.

Para lograr cada uno de los objetivos del diseño y la implementación de redes LAN es recomendable seguir una metodología sistemática para este proceso de negocio. Actualmente existen dos enfoques metodológicos ampliamente aceptados en la industria para el diseño e implementación de redes LAN, los cuales son: top-down y bottom-up.

Debido a la alta incertidumbre que se tiene al momento de diseñar una red, resulta más apropiado un enfoque top-down ya que en este primero se realiza el análisis de requerimientos antes de seleccionar las tecnologías que usará la red.

Muchas herramientas y metodologías de diseño que se usan hoy se basan en el paradigma de "conectar puntos". Esas herramientas permiten poner dispositivos de red en una paleta y en un lienzo para después conectarlos con medios LAN o WAN. El problema con esta metodología es que omite los pasos de análisis de requerimientos del cliente y la selección de dispositivos y medios basándose en esos requerimientos.

Sin embargo, a pesar de las facilidades que otorgan los diferentes enfoques metodológicos para el diseño de redes actualmente existen muy pocas herramientas de software que apoyen este proceso de forma sistemática, es decir, cada una de las partes que involucran el proceso de diseño de la red LAN se llevan a cabo de manera independiente, siendo que hacen parte de un mismo proceso metodológico que es de naturaleza iterativa, por lo tanto, puede ser dispendioso manejar la metodología sin una herramienta en la cual confluyan todas las partes necesarias de la metodología.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

¿El desarrollo de un modelo para el diseño de redes en entornos LAN basado en un sistema multinivel permitirá apoyar el proceso metodológico de diseño e implementación de redes LAN?

1.4. Objetivos

Objetivo General:

Desarrollar un modelo para el diseño de redes en entornos LAN basado en un sistema multinivel.

Objetivos Específicos:

• Realizar el levantamiento de información sobre los enfoques metodológicos usados para el diseño de redes.

• Describir el modelo de diseño de redes en entornos LAN usando la metodología top-down como base metodológica.

• Diseñar los módulos que contendrán cada una de las partes contempladas en el enfoque metodológico de diseño de redes.

• Desarrollar un sistema multinivel que servirá como base de implementación del modelo de diseño de redes en entornos LAN.

• Probar el sistema y verificar si los módulos implementados cumplen con las características, necesidades y normas establecidas por la parte de planificación y planteamiento de requerimientos definidos por el modelo.

1.5. Alcances y Delimitaciones

RESTRICCIONES Y/O LIMITACIONES:

La implementación de este proyecto es sujeta a las características implícitas de la metodología Top Down, por tal razón la aplicación debe ser maneja con un persona con conocimiento general básico en redes para poder entender la terminología que esta maneja.

La aplicación provee a usuario final un acercamiento básico de la construcción de una red LAN, por tal motivo esta no será la implementación a una solución real, sino un acercamiento de lo que puede llegar a ser.

ALCANCES Y/O COBERTURAS:

- **Módulo de gestión de usuarios:** Este módulo se encarga de gestionar el ingreso al sistema de los usuarios, registrado su nombre de usuario y contraseña y los demás datos que se requieran.
- **Módulo inicio:** Se brinda información de cómo manejar la página, qué enfoque tiene, qué resultados obtendrá.
- **Módulo gestión de empresas:**

- Datos básicos de la empresa

NIT, Número de Identificación Tributaria.

Razón Social.

Número de celular.

Email.

Teléfono Fijo.

- Datos de solicitud

Título

Descripción

Alcance

Requerimientos Adicionales

- Información física de la empresa

Descripción de infraestructura física (Tipo de construcción).

Dimensiones físicas de los edificios.

Dimensiones físicas de pisos que componen los edificios.

Cantidad de equipos por piso.

- Información organizacional de la empresa (Grupos de Trabajo)

Nombre de grupo de trabajo.

Descripción de grupo de trabajo.

Usuarios de grupo de trabajo.

- **Módulo de resultados:**

-Listado de implementos, cantidad, imagen y funcionalidad.

-Direccionamiento y numeración de equipos (por piso)

-Metodología lógica que se va a usar para la red

-Descripción pictográfica de la implementación de la red (gráfico de la red)

-Estrategia de seguridad.

- **Módulo de reportes:** Documento desarrollado sobre la metodología top-down con la información sobre la empresa y diseño de la red**.**
- La aplicación propuesta brinda seguridad, disponibilidad y acceso a la información de una manera más eficiente.
- La aplicación propuesta puede ser implementada en cualquier organización que requiera apoyo en los procesos de crear el diseño de una red.

1.5. Justificación

Para resolver las dificultades que se presentan en la entrega de los documentos que conforman el informe del diseño de la red, será desarrollado un sistema multinivel implementando el patrón de arquitectura de software: Modelo Vista Controlador, con diversas características que solucionen los problemas actuales del proceso de diseño de red usando la metodología Top-down.

Se propone el desarrollo de este sistema con el fin de solventar las dificultades que supone el proceso de diseño de red usando la metodología Top-down Network Design, este sistema apoyará cada una de las partes que componen la metodología mediante formularios web y manejo de documentación digital, la cual posteriormente compondrá un informe de diseño de red. En este sentido el desarrollo de este sistema es novedoso ya que se estaría

desarrollando un modelo que posee a la metodología Top-down Network Design como base metodológica que permitirá a cualquier persona capacitada en temas de diseño de red cumplir con los objetivos de esa metodología para así crear diseños de red apropiados y eficientes para prácticamente cualquier necesidad de negocio. Además, al proporcionar una herramienta software como apoyo al modelo, se daría valor agregado en el sentido de que el software serviría como guía para cumplir a cabalidad con la metodología.

Actualmente la metodología Top-down Network Design es considerada por sí sola como una guía para el diseño de redes de computadores, sin embargo, puede resultar insuficiente en el sentido de que exige el manejo de la documentación para cada una de las diferentes tareas que la componen, es en ese aspecto en donde el desarrollo de este modelo que tiene como apoyo una herramienta de software podrá mejorar el proceso de aplicación de la metodología Top-down Network Design.

El sistema multinivel está definido en tres capas, cada una será desarrollada con diferentes tecnologías, las cuales se describirán a continuación:

- Capa de presentación: En esta capa usaremos HTML5, CSS3, JavaScript, Angular.
- Capa de negocio: En esta capa se el entorno de ejecución Node.js que usa el lenguaje de programación JavaScript. También se usará Express.js, el framework de aplicación Web, el framework estándar y de-facto para la creación de aplicaciones Web basadas en Node.js
- Capa de persistencia: En esta capa se usará la base de datos No-SQL, Mongo DB.

Por lo tanto, para el despliegue y puesta a producción del sistema multinivel se hará entrega de los siguientes insumos:

- URLs de acceso a los repositorios de código a la aplicación.
- Credenciales de acceso de los repositorios y de los contenedores de los entornos de ejecución.
- Instaladores de cada uno de los servidores necesarios para el despliegue y puesta a producción del sistema, entre los cuales está: El servidor de base de datos MongoDB, los entornos de ejecución de Node.js, el framework Express.js y Angular CLI.

1.6. Marco de Referencia

1.6.1. Marco Teórico

ESTADO DEL ARTE:

- **"Diseño del servicio Basada en ITIL"[1]**

Para el levantamiento de información en redes se identifican las necesidades con los usuarios por medio de entrevistas y estudio del medio, ITIL define en la gestión de servicios que "El cliente centra su interés en el valor de uso y prefiere mantenerse al margen de los detalles técnicos y de estructura. El "principio de encapsulación" se basa en ocultar al cliente lo que no necesita y en mostrarle lo que le resulta útil y valioso[2]. En parte el concepto de levantamiento con los usuarios es correcto, pero se debe especificar lo que resultará para el cliente como un medio para entregar valor, facilitando los resultados que los usuarios quieren conseguir sin asumir costes o riesgos específicos. El diseño de una red debe ser eficaz y eficiente buscando el equilibrio empresarial entre ganancia y costo, este inicia con la demanda de nuevos requerimientos de la empresa y se debe involucrar a todo el personal del área de tecnología, es de esta manera que se inicia el proceso metodológico para análisis y diseño de red.

Este trabajo de monografía nos dará nociones básicas sobre uno de los tantos enfoques metodológicos que pueden ser usados para el diseño de redes, así mismo servirá como marco de referencia ya que ITIL es un estándar de la industria en temas de infraestructura de tecnologías de información

- **"Enfoques de prueba Top - Down, Bottom - Up e híbridos en la verificación y validación de una arquitectura"[3]**

Este artículo analiza el impacto de los enfoques Top-Down, Bottom-Up e híbridos en la verificación y validación de una estrategia arquitectónica de interacción entre dos sistemas. Primero se analiza el impacto del enfoque clásico Top-Down, segundo el impacto del enfoque moderno Bottom-Up, tercero, el impacto de enfoques híbridos y por último se muestran los resultados triangulados de la aplicación de estos enfoques.

---

[1] GAMEZ, D. (2012). METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE REDES FUNDAMENTADOS EN ITIL 4, PARA EMPRESAS DE SERVICIO. Bogotá D.C.: Facultad de Ingeniería, Universidad Libre de Colombia.

[2] BON, jan van. Diseño del servicio Basada en ITIL® V3 - Guía de Gestión, Gran Bretaña, Van Haren Publishing, 2008, p 16.

[3] GONZÁLEZ, R., WANUMEN, L, F. (2012). Enfoques de prueba Top-Down, Bottom-Up e híbridos en la verificación y validación de una arquitectura. Bogotá D.C.: Programa de Ingeniería de Sistemas, Pontificia Universidad Javeriana.

Palabras clave; Estrategia de Pruebas; Enfoque TopDown, Enfoque BottomUp, Enfoque Inside - out, Enfoque outside – in.

Este artículo dará un aporte conceptual al presente trabajo de grado el cual aclarará aspectos de la metodología top-down y porque ha sido la metodología seleccionada como base al modelo desarrollado.

- **"Metodología ágil para el diseño y desarrollo de redes de área local (LAN)"[4]**

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.

Esta investigación aportará al proyecto un enfoque metodológico que ayudará a definir el modelo a desarrollar, y así mismo dará ideas sobre el desarrollo del sistema que soportará este modelo.

[4] GUÍA, A. (2014). METODOLOGÍA ÁGIL PARA EL DISEÑO Y DESARROLLO DE REDES DE ÁREA LOCAL (LAN). Barinas, Venezuela: Universidad Nacional Experimental De los Llanos Occidentales.

- **Bottom-Up**:

"Esta metodología consiste en reunir diferentes sistemas que conforman un todo. Los elementos individuales son especificados en gran detalle, los componentes se van uniendo unos con otros hasta conformar un sistema final, que se logra al llegar al nivel superior"[5]. Esta estrategia asemeja al modelo "semilla", en el cual se parte de algo pequeño que va creciendo hasta llegar a un sistema terminado y complejo.[6]

De esta manera, Bottom-up es la metodología apropiada para usar para desarrollar nuevas funcionalidades para sistemas ya desarrollados, debido a que no es necesario conocer el sistema por completo para conformar una solución.

- **Top-Down**:

Esta metodología es una estrategia para procesar información y conocimiento. Se emplea en diferentes áreas como: diseño de circuitos, desarrollo de productos, y de software. Este último es el campo que más se ha beneficiado de esta metodología, permitiendo desmenuzar los problemas en módulos que permiten que los programadores trabajen de manera más eficiente, ya que los programas al estar divididos son más fáciles de leer y así es posible identificar los errores[7].

De esa manera, Top-down es la metodología apropiada para crear nuevos desarrollos de sistemas debido a que contempla un conocimiento holístico del sistema a desarrollar, dando como resultado un sistema más completo y menos propenso a errores.

- **Sistema de información**

Se define como un conjunto de componentes interrelacionados que permiten capturar, procesar, almacenar y distribuir la información para apoyar la toma de decisiones y el control en una institución[8].

En el presente trabajo de grado se describe el desarrollo de un sistema de información que apoyara el proceso metodológico de desarrollo de redes de computadores en entornos LAN usando como base metodológica el proceso Top-down.

- **Sistemas Multinivel**

La arquitectura de las aplicaciones Web suelen presentar un esquema de tres niveles (véase la Figura 1). El primer nivel consiste en la capa de presentación que incluye no sólo el navegador, sino también el servidor web que es el responsable de dar a los datos un

[5] MASI, C.G. Hybrid approach to system design. Estados Unidos. Revista Control Engineering. Febrero 2008. p.58

[6] Restrepo, V. (2010). Aplicación y comparación de la metodología de diseño Top Down y Bottom Up. 1 mayo, 2018, de Escuela de Ingeniería, Universidad EAFIT Sitio web: http://hdl.handle.net/10784/8830

[7] Ibidem.

[8] LAUDON & LAUDON. (2004). Sistemas de información gerencial: administración de la empresa digital. México: Pearson Educación.

formato adecuado. El segundo nivel está referido habitualmente a algún tipo de programa o script. Finalmente, el tercer nivel proporciona al segundo los datos necesarios para su ejecución.[9]

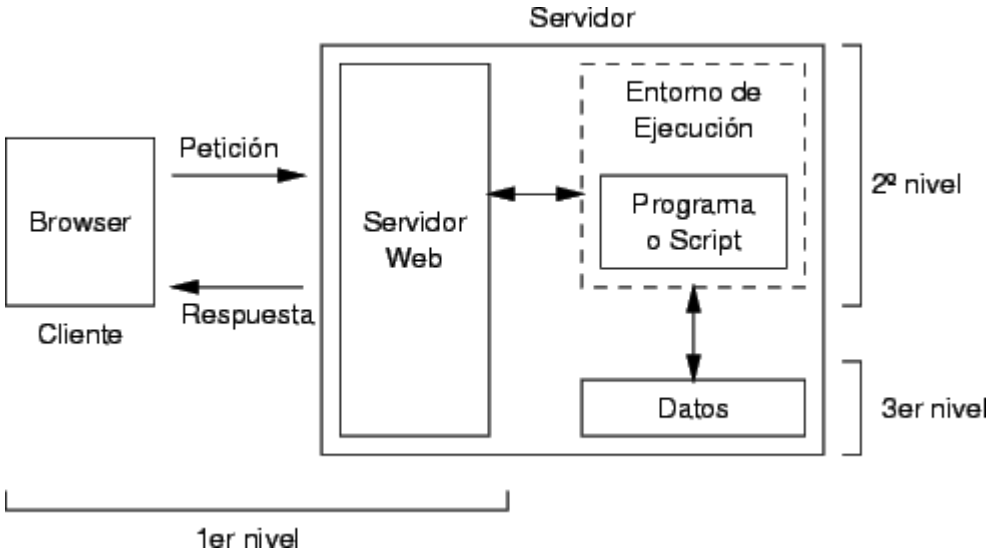


Figura 1: Arquitectura Web de tres niveles.
Fuente: Vegas, J. (2002). Aplicaciones Multinivel. Noviembre 7, 2017, de Universidad de Valladolid Sitio web:https://www.infor.uva.es/~jvegas/cursos/buendia/pordocente/img4.gif

- **MVC**

(Modelo Vista Controlador) Es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica del control en tres componentes distintos. Dicho patrón se ve frecuentemente en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código que provee de datos dinámicos a la página. El modelo es el Sistema de Gestión de Base de Datos y la Lógica del negocio, y el controlador es el responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista[10].

La aplicación descrita en el presente documento hará uso de este patrón debido a que es una tecnología sencilla de usar en entornos de desarrollo y permite desarrollar aplicaciones altamente escalables y fácilmente mantenibles debido a la separación de funciones entre capas

[9] Vegas, J. (2002). Aplicaciones Multinivel. Noviembre 7, 2017, de Universidad de Valladolid Sitio web: https://www.infor.uva.es/~jvegas/cursos/buendia/pordocente/node21.html
[10] UA. (2017). Modelo Vista Controlador. febrero 6, 2018, de Universidad de Alicante Sitio web: https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html

- **Aplicaciones web**

La mayoría de las aplicaciones Web actualmente usan interfaces de usuario que están basadas en el concepto de página, ya que este es el elemento con el que trabajan los browsers y para lo que fueron originalmente diseñados: visualización y navegación a través de enlaces a páginas de hipertexto.

Las soluciones actuales para la implementación de tales aplicaciones siguen el mismo esquema de página con una variedad de grados de interacción. La más popular, páginas en el lado del servidor que especifican contenido dinámico al momento de ser enviadas al cliente, tiene bajo nivel de interactividad y necesita lenguajes de scripting interpretados en el browser para poder suplir las deficiencias naturales de las páginas Web[11].

El desarrollo de aplicaciones web resulta mucho más sencillo que el desarrollo de aplicaciones de escritorio debido a la simplicidad implícita de las páginas web, debido a esto se tomó la decisión de desarrollar una aplicación web.

- **SOFTWARE LIBRE**

«Software libre» significa que el software respeta la libertad de los usuarios y la comunidad.

Un programa es software libre si los usuarios tienen las cuatro libertades esenciales:

- La libertad de ejecutar el programa para cualquier propósito.
- La libertad de estudiar cómo funciona el programa, y cambiarlo para que haga lo que el usuario desea
- La libertad de redistribuir copias para ayudar a su prójimo.
- La libertad de distribuir copias de sus versiones modificadas a terceros.[12]

Para el desarrollo de la aplicación se usaron tecnologías que hacen uso de software libre con el fin de reducir costos sin comprometer la calidad de la solución final debido a la naturaleza abierta de dichas herramientas.

[11] MONGE, A. (2017). Aplicaciones distribuidas por Internet: Usando un sistema de ventanas en la Web. febrero 6, 2018, de Tegnoma Sitio web: http://www.tegnoma.com/pag1.htm

[12] FSF. (2017). ¿Qué es el software libre? Noviembre 7, 2017, de GNU Sitio web: http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html

- **BASES DE DATOS**

Una base de datos es una colección de información organizada de forma que un programa de ordenador pueda seleccionar rápidamente los fragmentos de datos que necesite. Una base de datos es un sistema de archivos electrónico[13].

En el presente proyecto se hace uso de un sistema gestor de base de datos con el fin de mantener persistencia de los datos que sean necesarios, así mismo, garantizar propiedades de atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad de los datos usados por la aplicación.

- **MongoDB**

MongoDB es un sistema de base de datos multiplataforma orientado a documentos, de esquema libre. Esto significa que cada entrada o registro puede tener un esquema de datos diferente, con atributos o "columnas" que no tienen por qué repetirse de un registro a otro. Está escrito en C++, lo que le confiere cierta cercanía al bare metal, o recursos de hardware de la máquina, de modo que es bastante rápido a la hora de ejecutar sus tareas.[14]

Para este proyecto se ha escogido MongoDB como el sistema de base de datos en el cual se almacenarán los datos que use la aplicación. Se ha escogido debido a su simplicidad de manejo, su flexibilidad y su alto rendimiento.

- **Node.js**

Node.js es un entorno Javascript del lado del servidor, basado en eventos. Node ejecuta javascript utilizando el motor V8, desarrollado por Google para uso de su navegador Chrome. Aprovechando el motor V8 permite a Node proporciona un entorno de ejecución del lado del servidor que compila y ejecuta javascript a velocidades increíbles. El aumento de velocidad es importante debido a que V8 compila Javascript en código de máquina nativo, en lugar de interpretarlo o ejecutarlo como bytecode. Node es de código abierto, y se ejecuta en Mac OS X, Windows y Linux.[15]

Para este proyecto será el entorno que se encargará de procesar las solicitudes que se hagan al servidor en el cual está contenida la aplicación, es un servidor rápido y de una alta escalabilidad.

[13] RODRÍGUEZ, L.. (2010). DEFINICIONES DE BASE DE DATOS. febrero 6, 2018, de Blogger Sitio web: http://limared.blogspot.com.co/2010/11/definiciones-de-base-de-datos.html

[14] Paramio, C. (2011). Una introducción a MongoDB. octubre 5, 2011, de GenBeta Sitio web: https://www.genbeta.com/desarrollo/una-introduccion-a-mongodb

[15] REferencia NodeJS: https://www.netconsulting.es/blog/nodejs/

- **Express.js**

Express es un framework web transigente, escrito en JavaScript y alojado dentro del entorno de ejecución NodeJS.[16]

Este framework será el que nos permitirá despachar contenido web hacia el navegador del usuario que usa la aplicación, al estar basado en Node.js nos permitirá una integración transparente y que traerá importantes beneficios de usabilidad, mantenibilidad y escalabilidad de rendimiento.

- **Angular**

Angular es un framework MVC de JavaScript para el Desarrollo Web Front End que permite crear aplicaciones SPA Single-Page Applications. Entra dentro de la familia de frameworks como BackboneJS o EmberJS.[17]

Este framework nos permitirá acceder a un nivel de interactividad y usabilidad muy alto en la interfaz gráfica, además de que posee características de velocidad, rendimiento, y productividad que facilitarán de sobremanera el desarrollo de la aplicación.

- **JAVASCRIPT:**

JavaScript es el lenguaje interpretado orientado a objetos desarrollado por Netscape que se utiliza en millones de páginas web y aplicaciones de servidor en todo el mundo. JavaScript puede funcionar como lenguaje procedimental y como lenguaje orientado a objetos.[18]

- **AJAX:**

En realidad, es un acrónimo de Asyncronous JavaScript and XML. AJAX no es una tecnología en sí mismo. En realidad, se trata de varias tecnologías independientes que se unen. Las tecnologías que conforman AJAX son:

- XHTML y CSS, para crear una aplicación basada en estándares.
- DOM, para la interacción y manipulación dinámica de la presentación.
- XML, XSLT y JSON, para el intercambio y manipulación de la información.
- XMLHttpRequest, para el intercambio asíncrono de información.
- JavaScript, para unir todas las demás tecnologías.[19]

---

[16] MDN Web Docs. (2005-2018). Express Web Framework (Node.js/JavaScript). Septiembre 5,2018, de MDN Web Docs Sitio web: https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Server-side/Express_Nodejs

[17] Azaustre, C.. (2012-2018). ¿Qué es AngularJS? Primeros pasos para aprenderlo. Septiembre 5,2018., de Digital Ocean Sitio web: https://carlosazaustre.es/empezando-con-angular-js/

[18] Eguíluz, J. (2009) Introducción a JavaScript, España.: Editorial librosweb.

[19] Eguíluz, J. (2008) Introducción a Ajax, España.: Editorial librosweb.

- **jQuery:**

jQuery es considerado un Framework de Javascript. Es decir, un conjunto de funciones que ya fueron desarrolladas y probadas, y están listas para utilizarlas de una manera muy simplificada.

Permite agregar efectos y funcionalidades complejas las aplicaciones web, como, por ejemplo: galerías de fotos dinámicas y elegantes, validación de formularios, calendarios, entre más cosas. Otra ventaja sin duda es la posibilidad que brinda de trabajar con AJAX. Además, cuenta con la posibilidad de agregar plugins.[20]

Ambientes de Desarrollo de Software

Cada vez adquiere una mayor importancia la definición de procedimientos adecuados para administrar los ambientes de desarrollo de software, considerando que las empresas en la actualidad demandan la ejecución de múltiples proyectos simultáneos, con tiempos de puesta en producción exigentes, lo que conlleva a muchos desarrolladores de software, tanto internos como externos a la organización, compartiendo los mismos ambientes de desarrollo.

En este artículo, se exploran algunas buenas prácticas para la administración de ambientes de desarrollo, que van desde la definición las características adecuadas de infraestructura, base de datos, organización, planeación y procedimientos de cambios, homologación, altas y bajas.[21]

- **Modelo de desarrollo en cuatro capas de implementación.**

Desarrollo: Opcional. Es el entorno de trabajo para desarrolladores individuales o pequeños equipos de desarrolladores. Trabajando de forma aislada con el resto de las capas, los desarrolladores pueden probar cambios radicales en el código sin afectar de forma adversa al resto del equipo de desarrollo. Estos entornos suelen estar ubicados directamente en las estaciones de trabajo de cada desarrollador.

Integración: Un entorno común donde todos los desarrolladores hacen "commits" de los cambios en el código. La meta de este entorno es combinar y validar el trabajo del equipo

[20] ULACIT. (2017). Javascript con jQuery. febrero 6, 2018, de Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología Sitio web: http://www.ulacit.ac.cr/carreras/seccion/materia.php?career=7&grade_id=1&id=174&materia=2351#tab_curso

[21] Pmoinformatica. (Septiembre 3, 2012). http://www.pmoinformatica.com/2012/09/ambientes-de-desarrollo-de-software.html?m=1. Junio 25, 2018, de La Oficina de Proyectos de Informática (pmoinformatica) Sitio web: http://www.pmoinformatica.com/2012/09/ambientes-de-desarrollo-de-software.html?m=1

completo del proyecto para que pueda ser testeado antes de ser promovido al entorno de testing. Es posible que los entornos de desarrollo e integración sean el mismo entorno.

Testing: La capa de testing es un entorno lo más idéntico posible al entorno de producción. El propósito principal del entorno de testing es simular al entorno de producción con el fin de testear las actualizaciones (en un entorno similar al de producción) para asegurar que las mismas no corrompen la aplicación existente en los servidores en producción. De esta forma se minimizan las caídas del sistema en producción. Además, este entorno puede funcionar tanto como demo como para entrenamiento y capacitación de los usuarios.

Producción: La capa de producción puede incluir un servidor único o un cluster de servidores. Es el entorno donde trabajan los usuarios finales y se trabaja con los datos de negocio.

Estas capas hablan de "entornos" en lugar de "máquinas" o "servidores". Es posible que se encuentren en el mismo servidor físico múltiples entornos de desarrollo y el entorno de integración, o el entorno de integración y el entorno de testing. El entorno de producción debe estar aislado y no debe compartirse con cualquiera de los otros entornos.[22]

1.7. Factibilidad

El estudio de factibilidad es un instrumento que sirve para orientar la toma de decisiones en la evaluación de un proyecto y corresponde a la última fase de la etapa pre-operativa o de formulación dentro del ciclo del proyecto.[23][24]

➢ Factibilidad Técnica

Para el óptimo desarrollo del proyecto es necesario utilizar una máquina con las características que se describen a continuación:

- Sistema Operativo Linux Ubuntu con el stack MEAN (Mongo, Express, Angular, Node.js).
- Sistema de gestor de bases de datos MongoDB.
- Lenguaje de programación JavaScript.

[22] Meyer, B.. (Septiembre 23, 2013.). El modelo de desarrollo, testing y producción. Junio 25, 2018., de Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International. Sitio web: https://www.linuxito.com/programacion/237-el-modelo-de-desarrollo-testing-y-produccion
[23] GestioPolis.com Experto. (2001, abril 8). ¿Qué es el estudio de factibilidad en un proyecto?. Recuperado de https://www.gestiopolis.com/que-es-el-estudio-de-factibilidad-en-un-proyecto/
[24] Miranda, J. (2011). Gestión de proyectos: identificación, formulación, evaluación financiera-económica-social-ambiental. Bogotá: MMeditores.

- ➢ Factibilidad Operativa

El software estará diseñado para operar bajo un sistema operativo Linux o Windows, que provee un servicio web.

Para poder utilizar el aplicativo no se necesita de un computador con muchas especificaciones.

- ➢ Factibilidad Legal

En este sentido no hay problema debido a que las herramientas que se van a utilizar tienen licencia de software libre.

- ➢ Factibilidad Económica

Ver tabla de Presupuesto y fuentes de financiación en la siguiente página.

PRESUPUESTO Y FUENTES DE FINANCIACIÓN

RECURSOS			PROVEEDOR	COSTOS	FUENTE DE FINANCIACIÓN			TOTAL COSTOS
TIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD			Universidad	Coordinación	Estudiante	
Hardware	PC. Intel Core i3 Duo CPU 2.7 GHz RAM: 8GB Disco Duro: 500 GB Teclado,Mouse, Monitor	2		$3´400.000			X	$3´400.000
Software	Linux Ubuntu	2	Software Libre	$ 0,00		x		$0,00
	MEAN (Mongo, Express, Angular, Node.js)	2	Software Libre	$ 0,00		x		$0,00
	MongoDB	1	Software Libre	$ 0,00		x		$0,00
	JavaScript	1	Software Libre	$ 0,00		x		$0,00
	Git	1	Software Libre	$ 0,00		x		$0,00
Humano	Asesorías, Tutorías y Programadores		Asesor de desarrollo	$40,000 hora	x			40 Horas = $1’600.000
			Asesor técnico	$30,000 hora		x		50 Horas = $1’500.000
			Programador 1	$15,000 hora		x		440 Horas = $4'550,000
			Programador 2	$15,000 hora		x		440 Horas = $4'550,000
Otros	Papelería, transporte, medios magnéticos de almacenamiento.			$300,800			x	$300,800
	Acceso a Internet		ETB	$400.000		x		$400.000
BIBLIOGRAFÍA			Universidad FJC	$0,00	x			$0,00
			COSTO TOTAL DEL SOFTWARE					$16,300,800

Recurso	Valor
Total Recursos Humanos	$12.200.000
Total Recursos Técnicos	$ 3.400.000
Total Otros recursos	$ 780.000
Costos imprevistos (10%)	$ 1,630.080
TOTAL COSTO	**$ 18,000.080**

Tabla 1: Presupuesto y Fuentes de Financiación
Fuente: Elaboración propia.

2. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE ENFOQUES METODOLÓGICOS.

A continuación, se describe el modelo de diseño de redes en entornos LAN usando la metodología top-down como base metodológica, para ello será necesario comparar las diferentes metodologías de diseño de red con el fin de sustentar la viabilidad de Top-Down como base metodológica para el modelo a desarrollar, y posteriormente se describe cada una de las partes que componen el modelo desarrollado. Esta caracterización es necesaria para el desarrollo del modelo ya que a partir de las definiciones de esta caracterización se desarrollan los demás componentes del modelo.

2.1. Comparación de metodologías de diseño de red.

Diseñar una red presenta varios desafíos, especialmente cuando el tiempo es esencial. Donde se comienza el proceso de diseño, en la parte inferior del modelo OSI con la capa física, o en la parte superior con la capa de aplicación, es fundamental para su éxito. Explicaremos cada enfoque (bottom-up y top-down), incluyendo los pros y los contras de cada uno[25].

2.1.1. Enfoque bottom-up:

Este enfoque comienza con la capa física del modelo OSI y se abre camino hacia arriba. Se pueden comprar nuevos enlaces de mayor ancho de banda, así como nuevos enrutadores, conmutadores, firewalls, etc. Diseñar una red con un enfoque ascendente le permite configurar su red mucho más rápido.

2.1.2. Enfoque top-down:

Con este enfoque, vamos a comenzar con los requisitos de la organización, la tecnología que se necesita y luego diseñarla de arriba hacia abajo. La capa de aplicación es el punto de partida, y las aplicaciones y servicios que se necesitan desesperadamente se analizan primero para conocer sus requisitos específicos.

Aquí hay un vistazo a algunos puntos de comparación importantes entre estos enfoques muy diferentes:

Ver tabla 2: Pros y contras de Top-Down, Bottom-Up en la siguiente página.

[25] Team Nuggets. (Top-down vs. Bottom-up Network Design). 2016. Abril 30,2018, de cbtnuggets Sitio web: https://www.cbtnuggets.com/blog/2016/01/top-down-vs-bottom-up-network-design/

	Top-Down	**Bottom-Up**
Pros	● Se inicia con las necesidades de la organización ● Da una “panorámica” al cliente y al diseñador	● Rápido ● Apalanca la experiencia previa
	Top-Down	**Bottom-Up**
Contras	● Consume tiempo	● Puede pasar por alto algunos requerimientos organizacionales ● Alta probabilidad de fallos

Tabla 2: Pros y contras de Top-Down, Bottom-Up.
Fuente: Elaboración propia.

3. DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE DISEÑO DE REDES EN ENTORNOS LAN.

Para el desarrollo de este modelo de diseño de redes se ha escogido como base metodológica el enfoque Top-down debido a que presenta cierta similitud en su desarrollo con el enfoque que se ha escogido para el desarrollo del sistema multinivel que soportará el modelo desarrollado el cual contiene estas fases:

3.1. Fase de Identificación de Necesidades y Objetivos de los Clientes

En esta fase se identificará los objetivos y restricciones del negocio, y los objetivos y restricciones técnicos del cliente.

1. Análisis de los Objetivos y Restricciones del Negocio

2. Análisis de los Objetivos Técnicos y sus Restricciones

3. Caracterización de la Red Existente

4. Caracterización del tráfico de la red

Analizar los objetivos del negocio:

• Conocer línea de negocio y el mercado del cliente

• Estructura organizacional la empresa

• Conocer sus proveedores

• Filiales, Oficinas remotas

• Determinar la autoridad responsable para la aceptación del Diseño de Red propuesto

• Realizar un cuestionario de preguntas a los clientes para conocer sus objetivos hacia su negocio.

• Identificar los cambios que el proyecto generaría

3.2. Fase de Diseño Lógico

En esta fase se diseñará la topología de red, el modelo de direccionamiento y nombramiento, y se seleccionará los protocolos de bridging, switching y routing para los dispositivos de interconexión. El diseño lógico también incluye la seguridad y administración de la red.

1. Diseño de la Topología de red

2. Diseño de Modelo de Direccionamiento y Nombramiento

3. Selección de Protocolos de Switching y Routing

4. Desarrollo de estrategias de seguridad de la red

5. Desarrollo de estrategias de Gestión de la red

3.3. Fase de Diseño Físico

Esta fase implica en seleccionar las tecnologías y dispositivos específicos que darán satisfacción a los requerimientos técnicos de acuerdo al diseño lógico propuesto (LAN / WAN)

3.3.1. Selección de Tecnologías y dispositivos para la red del Campus

• Diseño del Cableado Estructurado

• Tecnologías LAN: ATM, Fast Ethernet, Giga Ethernet

• VoIP

• Switch

• Router

• Bridge

• Inalámbrico

• Radio enlaces

• Otros

3.3.2. Selección de Tecnologías y dispositivos para la red Empresarial

•Tecnología de acceso remoto

•Línea de Suscripción Digital (DSL)

•Red Privada Virtual (VPN)

•Línea Dedicada

•Acceso Satelital

•Otros

3.4. Fase de Prueba, Optimización y Documentación

Cada sistema es diferente; la selección de métodos y herramientas de prueba correctos, requiere creatividad, ingeniosidad y un completo entendimiento del sistema a ser evaluado.

Implementación de un Plan de Pruebas

3.4.1. Prueba del Diseño de la red

• Usar pruebas de los fabricantes

• Construir un prototipo de pruebas

• Herramientas de prueba de diseño de redes

• Un escenario de prueba del Diseño de red

• La prueba debe incluir análisis de performance y de fallas:

  – Prueba de aplicación de tiempo de respuesta

  – Prueba de Rendimiento

  – Prueba de la Disponibilidad

  – Prueba de Regresión

3.4.2. Optimización del Diseño de la red

•Optimización del uso del ancho de Banda con Tecnología IP Multicast

•Reduciendo el Delay de la serialización.

•Optimización de la performance de la red para QoS

•Cisco Internetwork Operating System Features for Optimizing Network

3.4.3. Documentación de la red

•Respondiendo a la propuesta de los requerimientos del cliente

•Los contenidos de los documentos del Diseño de la Red

3.5. Asociación de partes metodológicas a módulos del sistema

De esa manera las 4 partes que comprenden la metodología Top-down design quedarían asociadas al sistema de la siguiente manera:

Parte Metodología Top-Down	**Módulo en el sistema de información**
1. Identificación de necesidades y metas del cliente	A. Empresas
2. Diseño Lógico de Red	B. Datos lógicos de solicitud
3. Diseño Físico de Red	C. Datos físicos de solicitud
4. Pruebas, optimización y documentación	D. Reporte final de solicitud

Tabla 3: Partes de la metodología Top-Down

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede ver, se ha dispuesto un marco común para las empresas con la finalidad de agrupar diferentes solicitudes para una misma empresa en caso de ser requerido. De esa manera queda conformado el modelo para diseño de redes usando la metodología top-down.

Cada uno de los módulos en el sistema de información comprende ciertos pasos y componentes necesarios para realizar apropiadamente el diseño de red. Se describen de la siguiente manera:

A. Empresas:

Debido a que los diseños de red se aplican a empresas es necesario contar con los datos de las empresas sobre las cuales se realizarán los diseños. Los datos de las empresas son:

- Nombre: El nombre de la empresa
- NIT: Número de Identificación Tributaria
- Número de celular:
- E-mail:
- Teléfono fijo:

Los diseños de red se agruparán en Solicitudes de diseño de red, esto debido a la posibilidad de que una misma empresa pueda solicitar varios diseños de red para distintas necesidades o sedes. Las solicitudes de diseño de red contemplan las siguientes características:

- Título: Nombre descriptivo de la solicitud.
- Descripción: Resumen de los requerimientos de la solicitud.
- Alcance: Soluciones a los requerimientos de la solicitud.
- Observaciones: Anotaciones adicionales a la solicitud.
- Requerimientos adicionales: Relación de servicios de red.

B. Datos Físicos de Solicitud:

En este módulo se concentrará todos los datos del entorno físico de la solicitud de diseño.

En primera instancia, es necesario saber el tipo de construcción sobre la cual se realizará el diseño. Puede ser de tipo:

- Enterprise (Empresarial, un solo edificio con varios pisos)
- Campus (Varios edificios en un área común con varios pisos)

Se caracterizan cada uno de los pisos en sus dimensiones. Las dimensiones son:

- Alto.

- Ancho.
- Largo.

Cada piso podrá contener dentro de sí mismo los siguientes elementos, se especifica la cantidad de cada uno de los elementos:

- Estaciones de Trabajo (Cada una será un punto de conexión que tendrá puerto de voz y datos)
- Impresoras

Adicionalmente se tiene la posibilidad de considerar la existencia de una sala de juntas en cada uno de los pisos.

C. Datos Lógicos de Solicitud:

En este módulo se contemplan todos los datos lógicos del entorno de la solicitud de diseño, se caracterizan en la medida de la escalabilidad esperada de la red, la dirección IP principal de la red y la capacidad de redundancia de la red, así mismo, se considerará la seguridad, y la configuración de los parámetros de calidad de servicio en base a los servicios requeridos por el cliente.

D. Reporte Final de Solicitud:

En ese reporte se mostrarán los resultados del diseño de red divididos en diferentes documentos que servirán de soporte para las pruebas e implementación del diseño de red.

Los documentos a mostrar son:

- Datos básicos de empresa.
- Resultados de direccionamiento.
- Scripts de configuración de switches (Configuración y enrutamiento de VLANs, QoS, protocolos de redundancia).
- Scripts de configuración de routers (Enrutamiento, direccionamiento, conectividad).
- Resultados de topología física (Gráfico de conexiones de red) y topología lógica (Descripción de conexiones de red).
- Resultados de cotización económica.

4. DISEÑO DE LOS MÓDULOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN.

En este capítulo se detallará la forma en cómo se diseñaron los modelos que contendrá el sistema de información, se presentará en forma de diagramas de flujo que permitan la comprensión de la lógica que se manejará en cada proceso que agrupa cada módulo del sistema.

En primera instancia se presentará un diagrama general de los procesos a manejar por el sistema, los cuales pasarán a ser módulos del sistema, dichos módulos comprenderán los procesos que serán necesarios para cumplir con las funcionalidades designadas para cada módulo.

Se mostrará un modelo del dominio, el cual servirá para relacionar cada uno de los objetos de negocio del sistema entre sí y de esa manera comprender de mejor manera en cómo debe ser diseñado cada módulo.

Se definirá un glosario de términos para comprender de mejor manera cada uno de los conceptos a tener en cuenta al momento del diseño de los módulos.

Se detallarán los requerimientos de diseño, dichos requerimientos servirán para definir los procesos que les darán cumplimiento y así mismo garantizarán que se cumplan los objetivos definidos en el modelo de diseño de redes.

Se definirán los actores que intervienen en cada uno de los procesos y así mismo, se les asociarán a cada uno las funcionalidades a las que tendrá acceso mediante una lista preliminar de casos de uso.

Por último, se detallarán las especificaciones de los procesos que componen cada uno de los módulos del sistema mediante una descripción general, un diagrama de flujo y un diccionario de datos necesarios para el proceso.

4.1. Diagrama de Procesos

El diagrama de flujo ofrece una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso. Muestra la relación secuencial entre ellas, facilitando la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás, el flujo de la información y los materiales, las ramas en el proceso, la existencia de bucles repetitivos, el número de pasos del proceso, las operaciones de interdepartamentales, etc. Facilita también la selección de indicadores de proceso.[26]

[26] Urcino, A. (2018). Diagramas de flujo y mapas de proceso. enero 10, 2018, de academia.edu Sitio web: http://www.academia.edu/37857777/Diagramas_de_flujo_y_mapas_de_proceso

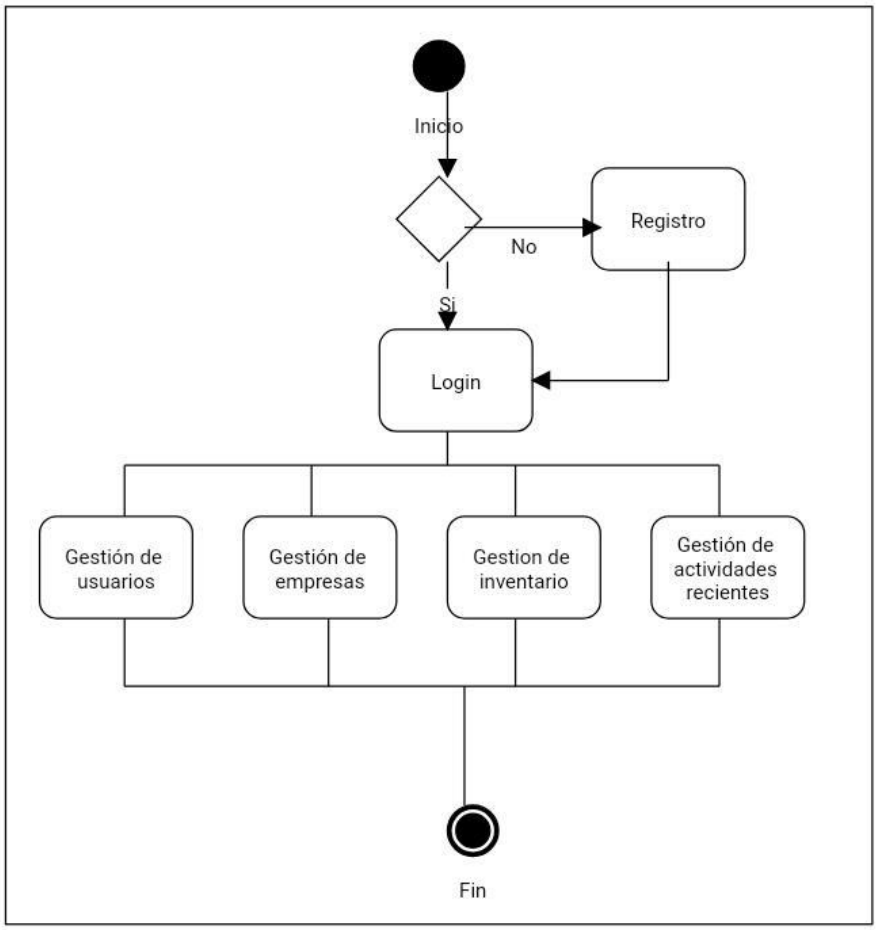


Figura 2: Diagrama de flujo principal.
Fuente: Elaboración propia.

4.2. Modelo del Dominio

El modelo de dominio puede ser tomado como el punto de partida para el diseño del sistema. Esto es así ya que cuando se realiza la programación orientada a objetos, se supone que el funcionamiento interno del software va a imitar en alguna medida a la realidad, por lo que el mapa de conceptos del modelo de dominio constituye una primera versión del sistema.

Por otra parte, cuando se sigue una aproximación Centrada en Casos de Uso como RUP/UP, el modelo de dominio es utilizado como entrada en la tarea análisis de los casos de uso en la construcción de los escenarios de análisis.[27]

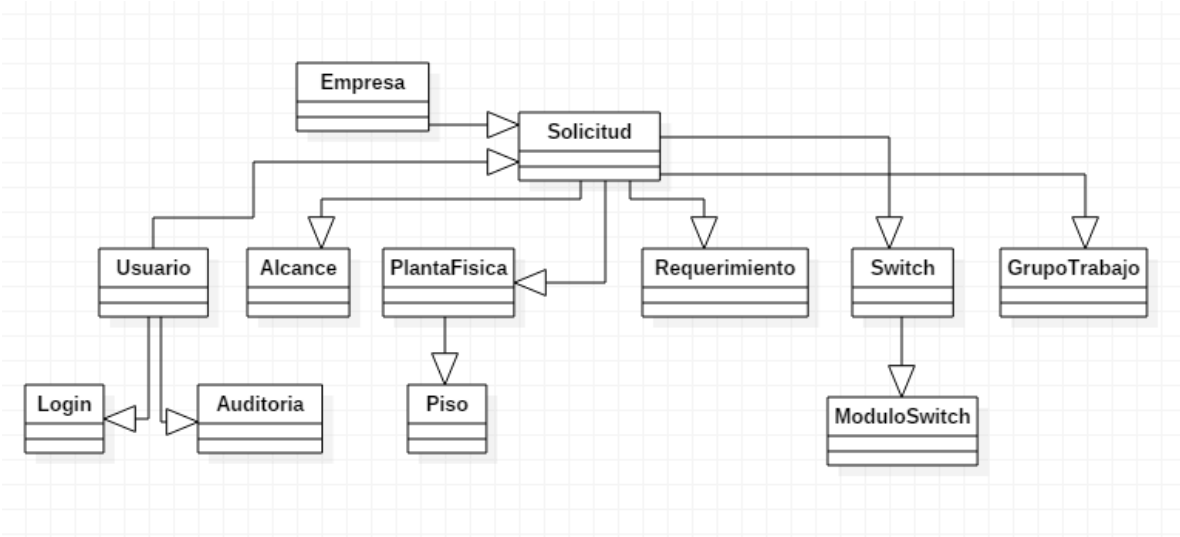


Figura 3: Diagrama de Modelo del Dominio.
Fuente: Elaboración Propia.

4.3. Glosario de Términos

El glosario de términos definirá cada uno de los términos usados en el proceso de desarrollo del modelo. Se relaciona el nombre de la palabra y su respectiva definición.

Ver Tabla 4: Glosario de términos en la siguiente página.

[27] SYNERGIX. (2008). Modelo de Dominio. febrero 6, 2018, de SYNERGIX Sitio web: https://synergix.wordpress.com/2008/07/10/modelo-de-dominio/

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Usuario	Persona que usará la aplicación desarrollada, en el sistema estará representada por un espacio de trabajo accesible mediante la previa autenticación usando un nombre de usuario y una contraseña.
Rol	Función y/o papel que desempeñarán los usuarios en la aplicación. Este determinará los módulos sobre los cuales tendrá permisos. Todos los usuarios deben tener un rol asociado.
Solicitud	Petición de diseño de red creada por el gerente de TI de la empresa u organización interesada, es común para todos los usuarios del sistema, contendrá cada una de las partes que componen el diseño.
Administrador	Persona y usuario encargado de mantener todos los módulos del sistema, tendrá acceso sin restricciones a todo el sistema.
Solicitante	Persona y usuario encargado de crear las solicitudes de diseño de red.
Estado	Situación del diseño de red en cada una de sus etapas.
Reporte	Documento que contendrá información sobre la solicitud o cualquier otro elemento del sistema que sea susceptible de revisión y/o auditoría

Tabla 4: Glosario de Términos.
Fuente: Elaboración propia

4.4. Requerimientos de Diseño

En esta fase se realiza el recogimiento de las necesidades del cliente y el usuario, que es lo que desea que el software realice. Hay que tener muy en cuenta que existen requerimientos funcionales y no funcionales.[28] Para este proyecto es necesaria esta fase en el sentido de que será la fase en donde se tomará el modelo para el diseño de redes

[28] Mero, K. (2011). El ARDI. mayo 26, 2018, de Wordpress Sitio web: https://blogereducativo.wordpress.com/i-el-ardi/

den entornos LAN y se empezará la construcción del software de acuerdo a las especificaciones de dicho modelo.

4.4.1. Requerimientos no Funcionales

Los requerimientos no funcionales hacen relación a las características del sistema que aplican de manera general como un todo, más que a rasgos particulares del mismo. Estos requerimientos son adicionales a los requerimientos funcionales que debe cumplir el sistema, y corresponden a aspectos tales como la disponibilidad, mantenibilidad, flexibilidad, seguridad, facilidad de uso, etc.[29]

Requerimientos del Producto:

El entorno de desarrollo de la aplicación debe contemplar los siguientes elementos para asegurar buen rendimiento y compatibilidad en cuanto al software.

Para ello en la siguiente tabla se resumen los requerimientos de software:

SOFTWARE	
APLICACIÓN	**DESCRIPCIÓN**
Windows 10 Pro x64	Sistema operativo.
Sublime Text	Editor de textos integrado.
Node.JS	Entorno en tiempo de ejecución de código JavaScript del lado del servidor.

[29] Ing. Karina Mero Suárez. (septiembre 7, 2011). Sistemas de Información. Febrero 6,2018, de UNESUM Sitio web: https://blogereducativo.wordpress.com/2011/09/07/fase-de-requerimientos/

MongoDB	Base de datos no-relacional
Express.JS	Framework para aplicaciones web sobre Node.JS
Angular	Framework para desarrollo de aplicaciones Web
Git	Herramienta de versionado de código fuente.

Tabla 5: Requerimientos del proyecto.
Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente el sistema posee varios requerimientos no funcionales adicionales los cuales se relacionan a continuación:

- El sistema de información web debe tener una interfaz sencilla, muy legible y simple de usar, esta interfaz además debe contar con la división de todas las funciones para los usuarios según las opciones de trabajo disponibles para cada uno.
- El sistema de información web será utilizado solo por personas que sean usuarios del mismo y que previamente hayan sido registradas por el Administrador.
- La eficiencia de los reportes estará determinada en gran medida por el aprovechamiento de los recursos, y la velocidad de las consultas en la base de datos. La herramienta propuesta debe ser rápida y el tiempo de respuesta debe ser el mínimo posible.
- El sistema de información web debe presentar mensajes de error que permitan al usuario identificar el tipo de error y comunicarse con el administrador del sistema.
- El administrador del sistema tendrá la tarea fundamental de mantener actualizado el sistema de información web. Este sistema debe respaldar el refinamiento y tener la posibilidad de anexar otras opciones que se necesiten a futuro.
- El sistema operativo escogido es Windows, pero puede funcionar en cualquier sistema operativo.
- Motor de bases de datos MongoDB.
- Lenguaje JavaScript, usando los componentes Node.JS, Express.JS, y Angular.

4.4.2. Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales hacen referencia a las características que deben cumplir ciertas funcionalidades del sistema de información desarrollado con el fin de que se garantice que dichas funcionalidades cumplirán con los objetivos.

- El sistema de información web debe validar automáticamente la información ingresada por medio de cualquier opción del mismo. En el proceso de validación de la información, se deben tener en cuenta aspectos tales como obligatoriedad de campos, longitud de caracteres permitida por campo, manejo de tipos de datos, etc.
- El sistema de información web debe registrar y validar al usuario antes de cualquier interacción con el mismo.
- El Administrador del sistema debe tener acceso y control total a todos los aspectos del sistema mediante una interfaz de usuario diseñada con módulos específicamente diseñados para este fin.
- El Usuario debe disponer de los módulos necesarios para poder realizar la gestión de solicitudes de diseño de red.
- El Sistema se encargará de las demás partes del diseño de red.

4.5. Definición de Actores

Es necesario definir de forma clara y concisa los diferentes actores que usarán el sistema y las funcionalidades que podrá hacer uso cada uno de ellos. Es una forma de definir “quién hace qué...” en el sistema.

Roles

Administrador, Solicitante

Funciones básicas

- El solicitante es el que crea la solicitud de diseño.
- El administrador tiene control de cada uno de los módulos que componen el sistema.
- El sistema realizará todos los 4 pasos de Top-Down de forma automática para cada solicitud en base a los datos que se diligencian en el formulario de creación de solicitud.
- El sistema mostrará los resultados del proceso de diseño de red en un formulario visualizable en pantalla, así mismo poseerá la opción de exportar los resultados a un reporte.

Funciones adicionales

- El administrador tiene control total sobre los diseños de red que se realicen.
- El administrador realiza la auditoría del sistema. Quien inició sesión, a qué horas, cuánto duró, desde qué dirección IP. (El histórico de todas las acciones que se hagan sobre la solicitud de diseño).

4.5.1. Lista Preliminar de Casos de Uso

Esta lista relacionará a cada actor del sistema con las acciones que tiene permitidas en el sistema. Dichas acciones estarán agrupadas por grupos comunes. Adicionalmente se han descrito estas funcionalidades mediante unos diagramas de casos de uso los cuales están disponibles en el Anexo 1.

Usuario: Administrador

1. Gestión Solicitudes

Crear, Editar, Consultar, Eliminar, Generar Reporte Solicitudes x Usuario, Generar Reporte Individual de Solicitud

2. Gestión Usuarios

Crear, Editar, Consultar, Eliminar

3. Gestión Roles

Crear, Editar, Consultar, Eliminar

4. Gestión Equipos

4.1. Gestión Tipos

Crear, Editar, Consultar, Eliminar

5. Gestión de Estándares

Crear, Editar, Consultar, Eliminar

6. Gestión de Perfil

Cambiar datos personales, Cambiar contraseña

7. Auditoría

Visualizar acciones por usuario

Usuario: Sistema

1. Gestión de Solicitudes

Procesar

Usuario: Solicitante

1. Gestión Solicitudes

Crear, Editar, Consultar, Eliminar, Generar Reporte

2. Gestión de Perfil

Cambiar datos personales, Cambiar contraseña

4.6. Especificaciones de procesos.

Para completar de forma adecuada el proceso de diseño de los módulos que componen el sistema es necesario describir cada uno de tal forma que se comprendan mejor las funcionalidades que luego serán desarrolladas en el contexto de la aplicación web que soportará el modelo anteriormente descrito. Adicionalmente se ha realizado una descripción de ingeniería de software haciendo uso de documentación de casos de uso y diagramas de secuencia, de colaboración, de actividad y de estado los cuales están disponibles en los Anexos 2 y 3, dicha descripción es necesaria para comprender aspectos funcionales de los módulos a diseñar.

En ese sentido, se han agrupado los módulos en 4 marcos de gestión de acuerdo a la naturaleza de la funcionalidad de cada módulo. Dichos módulos son:

- Gestión de Usuarios: El cual contendrá todas las funcionalidades relacionadas con la creación, actualización, eliminación y consulta de los usuarios registrados.
- Gestión de Empresas: El cual contendrá todas las funcionalidades relacionadas con la creación, actualización, eliminación y consulta de las empresas registradas y a su vez contendrá la gestión de solicitudes de diseño de red y así mismo, se manejarán las cuatro partes de la metodología top-down para el diseño de redes.
- Gestión de Inventario: El cual contendrá todas las funcionalidades relacionadas con la creación, actualización, eliminación y consulta de los equipos registrados que hace uso el sistema. Los cuales son: Switches, routers, y demás equipos que compongan el diseño de red.

- Gestión de Actividades Recientes: El cual contendrá todas las funcionalidades relacionadas con la auditoría de uso del sistema con el fin de garantizar la seguridad de la información allí registrada.

Cada módulo se describirá usando un diagrama de flujo que mostrará la manera en cómo se realizarán cada uno de los procesos asociados a cada módulo, se mostrará un diccionario de datos que mostrará en detalle los datos requeridos en cada proceso, y de esa manera se describe cada proceso que se ha mostrado en el diagrama de flujo de cada módulo.

4.6.1. Gestión de Usuarios.

En este módulo se incluirán las siguientes funcionalidades:

- Inicio de Sesión.
- Registro de Usuarios Nuevos.
- Consulta, Modificación e Inactivación de Usuarios.

De esa manera, para cada una de esas funcionalidades tendremos un diagrama de flujo que explicará en detalle los procesos que componen dicha funcionalidad.

4.6.1.1. Inicio de sesión

Mediante esta funcionalidad se autenticarán los usuarios registrados en el sistema con el fin de que puedan hacer uso de las funcionalidades que están habilitadas para ellos, para ello se solicitará la dirección de correo y contraseña registrados en el sistema mediante un formulario que validará los datos ingresados y se encargará de enviar al servidor la petición de inicio de sesión, este la validará, en caso de ser errónea, mostrará un mensaje de error y mostrará el formulario para realizar el proceso de nuevo; en caso de ser verdadera, se redireccionará a la página de bienvenida de la aplicación en donde estarán disponibles los módulos a los que tendrá acceso.

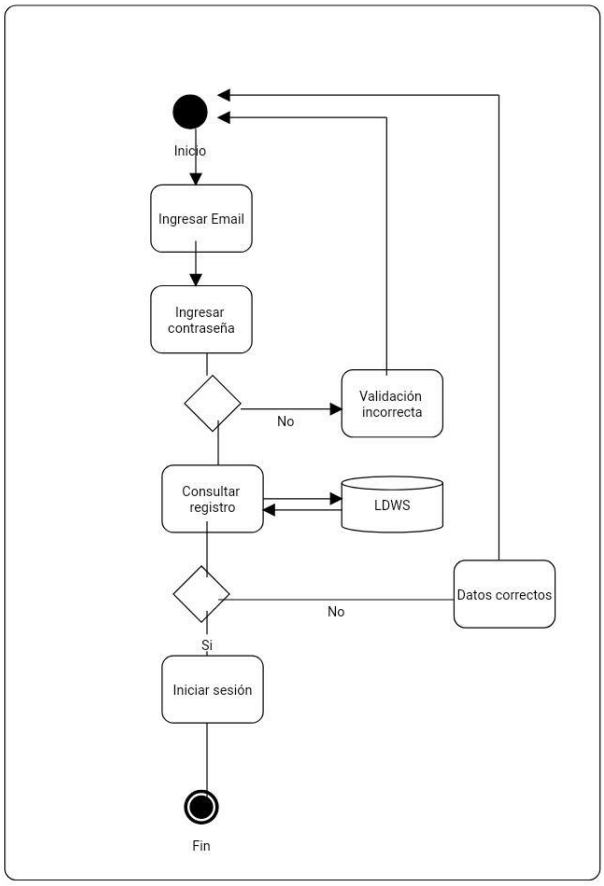


Figura 4: Diagrama de flujo, inicio de sesión
Fuente: Elaboración propia.

Nombre de Campo	Descripción
Email	Campo de texto para ingresar el email con el que se registró el usuario en el sistema, servirá para identificarlo de forma única en el sistema.
Contraseña	Campo de texto secreto para ingresar la contraseña con la que se registró el usuario en el sistema, servirá para identificarlo de forma única en el sistema y es uno de los requerimientos básicos de cualquier sistema de información.

Tabla 6: Descripción de datos, Inicio de Sesión.
Fuente: Elaboración propia.

4.6.1.2. Registro de Usuarios Nuevos

Mediante esta funcionalidad se creará un registro de usuario nuevo en la base de datos el cual podrá iniciar sesión en el sistema con el fin de usar las demás funcionalidades del sistema. Para realizar el registro de usuario nuevo será necesario proporcionar el nombre, el email, la contraseña, y un teléfono de contacto del nuevo usuario. Dichos datos serán validados en su estructura, es decir, en el campo del nombre solo se permitirán caracteres del alfabeto, para el email se validará que su estructura coincida con la de una dirección de correo correcta, se confirmará la contraseña dos veces con el fin de evitar errores de digitación, y se verificará que el número de teléfono sea de tipo numérico; esa validación se hará con el fin de evitar errores de integridad de los datos proporcionados. Si la validación de datos se realiza de forma correcta se procederá a crear el registro del nuevo usuario y de esa manera, haciendo uso de la funcionalidad de inicio de sesión podrá iniciar sesión en el sistema.

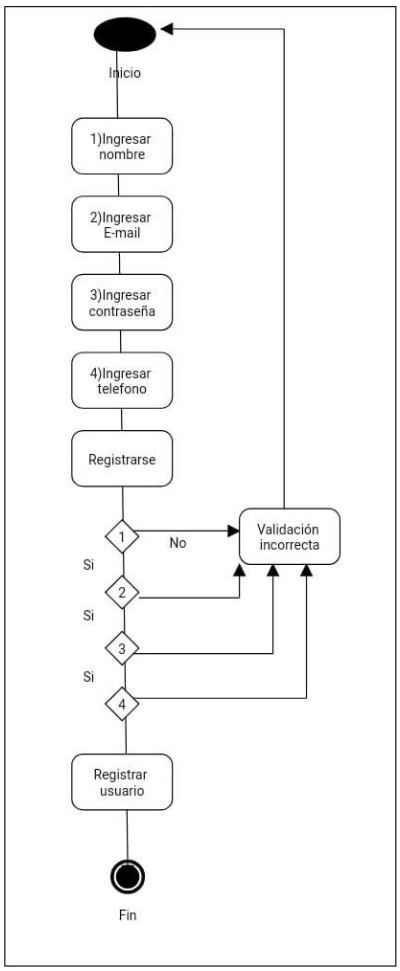


Figura 5: Diagrama de flujo, Registro de usuarios.
Fuente: Elaboración propia.

Nombre de Campo	Descripción
Nombre	Campo de texto para ingresar el nombre del usuario, servirá para identificar las acciones que realice en el sistema.
Email	Campo de texto para ingresar el email con el que se registró el usuario en el sistema, servirá para identificarlo de forma única en el sistema.
Contraseña	Campo de texto secreto para ingresar la contraseña con la que se registró el usuario en el sistema, servirá para identificarlo de forma única en el sistema y es uno de los requerimientos básicos de cualquier sistema de información.
Confirmación de contraseña	Campo de texto secreto para ingresar la confirmación de la contraseña digitada en el campo de contraseña, de esa manera se garantizará que la contraseña digitada por el usuario es realmente la que desea que sea asignada a su cuenta de usuario.
Teléfono	Campo de texto numérico para ingresar el número de teléfono de contacto del usuario a registrar.

Tabla 7: Descripción de datos, Registro de Usuarios.
Fuente: Elaboración propia.

4.6.1.3. Consulta, Modificación e Inactivación de Usuarios.

Mediante esta funcionalidad se podrán consultar los usuarios registrados, podrán actualizarse en caso de ser necesario algún cambio en alguno de los datos registrados del usuario en el sistema, y también se podrán inactivar los registros de usuarios con el fin de que no puedan ser utilizados en el sistema. Para consultar los usuarios se dispondrá de una tabla de registros en los que se mostrarán los registros de forma ordenada. Para Actualizar los usuarios será necesario seleccionar algún registro usando la tabla de registros de usuarios, posteriormente se mostrará un formulario con los mismos campos del formulario de registro de usuarios

4.6.2. Gestión de Empresas.

Mediante esta funcionalidad se podrán consultar las empresas registradas en el sistema, y así mismo, las solicitudes de diseño de red que tenga asociadas. Las solicitudes de diseño de red contendrán las cuatro partes que comprende la metodología top-down, dicha información será necesaria con el fin de generar el reporte de diseño de red el cual es el resultado final del diseño de la red. Una empresa puede tener asociados varias solicitudes de diseño de red dependiendo de sus necesidades particulares. Una solicitud de diseño de red tendrá asociadas cada una de las cuatro partes de la metodología top-down, cada una de las cuatro partes contendrá la información necesaria para realizar el diseño de red. Las cuatro partes del diseño de red son:

- Empresa.

- Solicitud.
- Entorno físico.
- Grupo de trabajo.

Teniendo esto en cuenta, en primera instancia se describirá de manera general el módulo de gestión de empresas mediante un diagrama de flujo, y las cuatro partes de la metodología se definirán con un diccionario de datos.

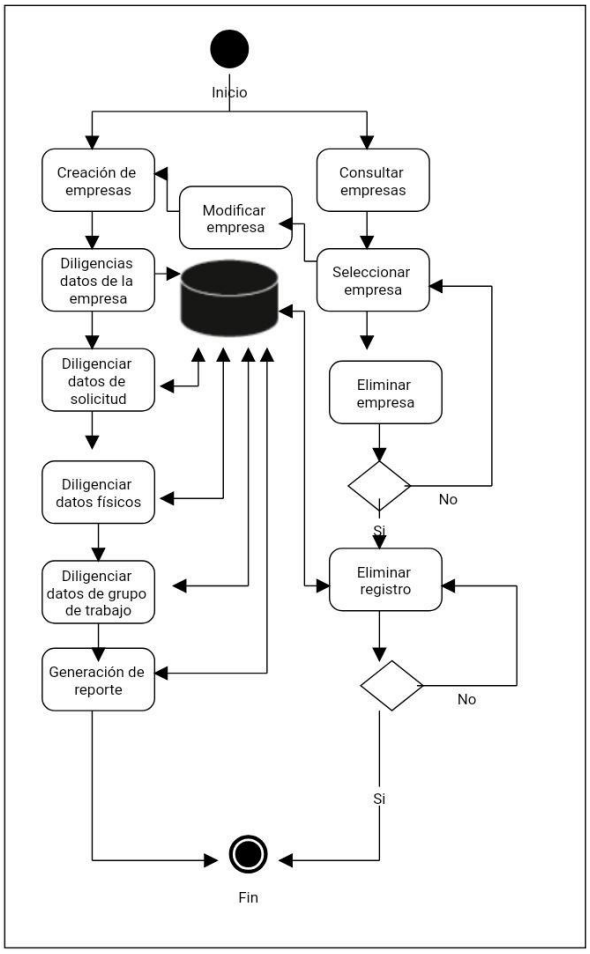


Figura 6: Diagrama de Flujo, Gestión de empresas.
Fuente: Elaboración Propia.

En los siguientes cuatro sub capítulos se procederá a describir cada una de las cuatro partes de la metodología top-down para el diseño de red.

4.6.2.1. Empresa

En esta parte de la metodología se registrarán los datos básicos de identificación y contacto de la empresa.

Nombre de Campo	Descripción
NIT	Número de Identificación Tributaria, es el número que permitirá identificar de manera única a la empresa en el sistema, este campo tendrá una validación especial ya que es un dato de tipo numérico con un formato particular
Razón Social	Es el nombre que identificará a la empresa para cada actividad del sistema. Es un dato de tipo carácter alfabético
Número de Celular	Es el número de teléfono celular que será usado para contactar al solicitante del diseño de red en la empresa. Es un dato de tipo numérico
Email	Es la dirección de correo que será usada para contactar al solicitante del diseño de red en la empresa. Es un dato de tipo carácter alfabético con un formato particular.
Teléfono fijo:	Es el número de teléfono fijo que será usado para contactar al solicitante del diseño de red en la empresa. Es un dato de tipo numérico.

Tabla 8: Diccionario de datos, Empresa

Fuente: Elaboración propia.

4.6.2.2. Solicitud.

En esta parte de la metodología se registrarán los datos correspondientes a la solicitud de diseño de red. Se recopilarán detalles específicos y adicionales del diseño de red.

Nombre de Campo	Descripción
Titulo	Nombre de esta solicitud en el sistema. Dato de tipo carácter alfanumérico.
Descripción	Descripción de la solicitud en el sistema. Dato de tipo carácter alfanumérico.
Alcance	Características adicionales a agregar al diseño de red, esas características se mostrarán en el reporte final de diseño de red de acuerdo a las demás características de diseño de la red. Entre las cuales se incluyen: Seguridad, Redundancia, Porcentaje de escalabilidad esperado.
Requerimientos Adicionales	Servicios a soportar por el diseño de red, al seleccionar alguno de los servicios se adecuará el diseño de red con el fin de darle el soporte tecnológico adecuado a dichos servicios.

Tabla 9: Diccionario de datos, Solicitud.

Fuente: Elaboración propia.

4.6.2.3. Entorno físico.

En esta parte de la metodología se recopilarán los datos correspondientes al entorno físico del diseño de red, esta parte se ha diseñado teniendo en cuenta de que pueden existir entornos de tipo Edificio único, o Campus (Varios edificios separados geográficamente). El modelo desarrollado soportará diseños de red para cualquiera de estos dos tipos.

Nombre de Campo	Descripción
Tipo de Red	En este campo se seleccionará el tipo de red deseado, puede ser de tipo Edificio o Campus, al seleccionar el tipo Campus se habilitará un botón que permitirá agregar más edificios al diseño; al seleccionar el tipo Edificio se deshabilitará el botón de agregar edificio ya que dicho tipo solo contempla un edificio. Campo de lista de selección única.
Edificio	Nombre del edificio. Dato de tipo carácter alfanumérico
Altura	Cantidad en metros de la altura del piso. Dato de tipo numérico.
Ancho	Cantidad en metros del ancho del piso. Dato de tipo numérico.
Largo	Cantidad en metros del largo del piso. Dato de tipo numérico.
Usuarios	Cantidad de usuarios asignados al piso. Dato de tipo numérico.
Impresoras	Cantidad de impresoras instaladas en el piso. Dato de tipo numérico.
Sala de conferencias	Comprobación de existencia de sala de juntas en el piso. Dato de tipo booleano

Tabla 10: Diccionario de datos, Entorno físico.
Fuente: Elaboración Propia.

4.6.2.4. Grupo de Trabajo.

En esta parte de la metodología se recopilarán los datos correspondientes a la organización de la empresa en grupos comunes. Dicha información será necesaria con el fin de que en el diseño de red se realicen las agrupaciones necesarias.

Nombre de Campo	Descripción
Nombre	Nombre del grupo de trabajo. Servirá para identificar al grupo de trabajo en el reporte final de diseño de red. Dato de tipo alfanumérico
Descripción	Descripción del grupo de trabajo. Servirá para dar más detalle al reporte final de diseño de red. Dato de tipo alfanumérico.
Usuarios	Cantidad de usuarios asociados del grupo de trabajo. Dato de tipo numérico.

Tabla 11: Diccionario de Datos, Grupo de Trabajo.
Fuente: Elaboración Propia.

4.6.3. Gestión de Inventario.

En este módulo se gestionarán los diferentes equipos activos y pasivos que componen el diseño de la red. Se agrupan en tres tipos comunes: Switches, routers, y accesorios. Cada

uno de esos tipos tiene tres operaciones comunes: Consultar, crear y eliminar. Se describirán los procesos de creación de equipos para cada uno de los tres tipos.

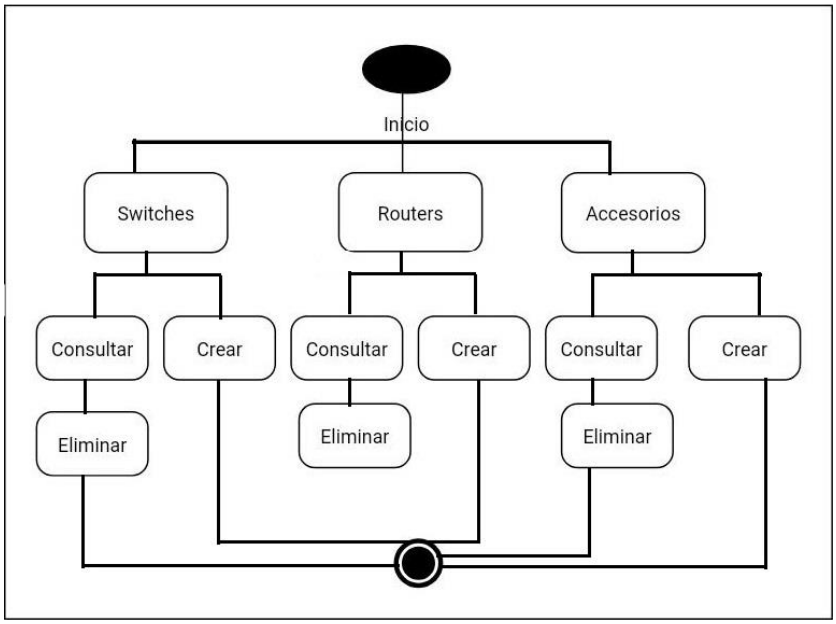


Figura 7: Diagrama de flujo, Gestión de inventario.
Fuente: Elaboración propia.

Nombre de Campo	**Descripción**
Nombre	Nombre del switch. Servirá para identificar al switch en el reporte final de diseño de red. Dato de tipo alfanumérico
Descripción	Descripción del switch. Servirá para dar más detalle al reporte final de diseño de red. Dato de tipo alfanumérico.
Tipo de switch	Lista desplegable de selección única que definirá el tipo de switch a crear, los ítems de la tabla son: Core, distribución, acceso, y granja de servidores.
Cantidad de slots en el rack	Esta cantidad de slots definirá el tamaño físico del switch a crear y el espacio que requiere disponible en el rack. Dato de tipo numérico.
Precio de switch	Valor comercial del switch, servirá para la cotización financiera del diseño de red. Dato de tipo numérico-moneda.
Tipo de puerto	Lista desplegable de selección única que definirá el tipo de puerto a asociar al switch, los ítems de la tabla son: RJ45, SFP y QSFP.
Cantidad de puertos	Cantidad de puertos que posee el switch para el tipo de puerto anteriormente seleccionado.
Velocidad de puertos	Velocidad de los puertos que posee el switch para el tipo de puerto anteriormente seleccionado.

Tabla 12: Diccionario de datos, Crear switch.
Fuente: Elaboración propia.

Nombre de Campo	Descripción
Nombre	Nombre del router. Servirá para identificar al router en el reporte final de diseño de red. Dato de tipo alfanumérico
Descripción	Descripción del router. Servirá para dar más detalle al reporte final de diseño de red. Dato de tipo alfanumérico.
Cantidad de slots en el rack	Esta cantidad de slots definirá el tamaño físico del router a crear y el espacio que requiere disponible en el rack. Dato de tipo numérico.
Precio de router	Valor comercial del router, servirá para la cotización financiera del diseño de red. Dato de tipo numérico-moneda.
Tipo de puerto	Lista desplegable de selección única que definirá el tipo de puerto a asociar al router, los ítems de la tabla son: RJ45, SFP y QSFP.
Cantidad de puertos	Cantidad de puertos que posee el router para el tipo de puerto anteriormente seleccionado.
Velocidad de puertos	Velocidad de los puertos que posee el router para el tipo de puerto anteriormente seleccionado.

Tabla 13: Diccionario de datos, Crear router.
Fuente: Elaboración propia.

Nombre de Campo	Descripción
Nombre	Nombre del rack. Servirá para identificar al rack en el reporte final de diseño de red. Dato de tipo alfanumérico
Descripción	Descripción del rack. Servirá para dar más detalle al reporte final de diseño de red. Dato de tipo alfanumérico.
Cantidad de slots del rack	Esta cantidad de slots definirá el tamaño físico del rack a crear y el espacio que ocupará. Dato de tipo numérico.
Precio de rack	Valor comercial del rack, servirá para la cotización financiera del diseño de red. Dato de tipo numérico-moneda.

Tabla 15: Diccionario de datos, Crear Access Point.
Fuente: Elaboración propia.

4.6.4. Gestión de Actividades Recientes.

Este módulo servirá para realizar auditoría a cada una de las acciones que se realicen sobre el sistema. Estará conformado por una tabla de registros en la cual se mostrarán cada una de las acciones realizadas en el sistema como una tupla de dicha tabla. Las columnas serán: Usuario, Acción, Descripción, Fecha y Hora.

5. DESARROLLO DEL SISTEMA MULTINIVEL.

Para este proyecto se usa la fase de diseño con el fin de generar componentes de software desde los requerimientos y el resultado del análisis, es en este punto en donde cada uno de los componentes del modelo se convierte en componentes de software.

5.1. Mapa de Aplicación Web

Mediante el mapa de aplicación se definirán las redirecciones entre las diferentes pantallas que se mostrarán al usuario en los diferentes flujos de navegación que se producen al usar la aplicación web.

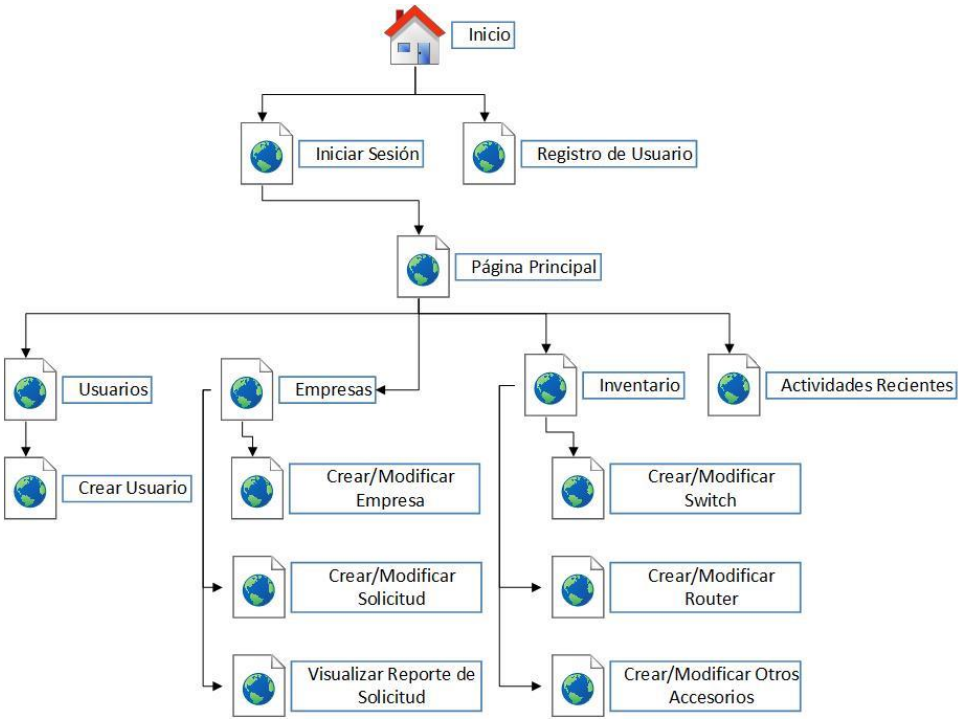


Figura 8: Mapa de aplicación web.
Fuente: Elaboración Propia.

5.2. Diagrama de Clases

Mediante este diagrama se mostrará el modelo predefinido mediante el cual se definirán las clases que servirán de plantilla para la creación de los objetos. Dicho modelo es el resultado del análisis, y el diseño del modelo para el diseño de redes en entornos LAN, proporciona la estructura base y el punto de partida para el desarrollo del sistema.

Las clases se muestran como entidades que poseen atributos y métodos para manipular sus respectivos atributos, y así mismo, se mostrarán sus relaciones con las demás clases con el fin de definir la estructura de datos que soportará el modelo.

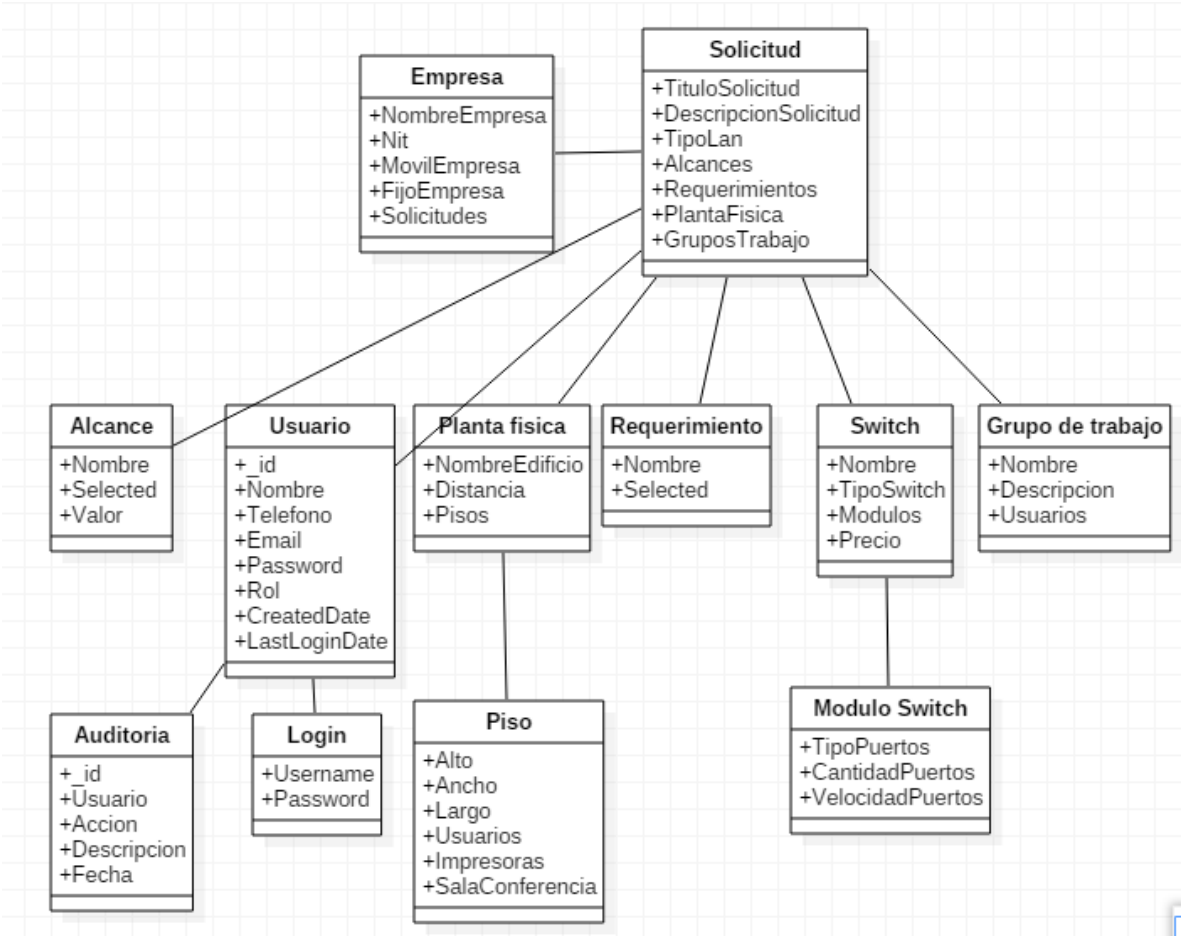


Figura 9: Diagrama de Clases.
Fuente: Elaboración propia.

5.3. Definición de Arquitectura

Una vez se tengan claras las entidades, sus relaciones y el tipo de aplicación a desarrollar será necesario definir las herramientas de software que se usarán para desarrollar la aplicación web. Se adoptará un enfoque orientado a servicios, dicho enfoque permitirá una escalabilidad y modos de uso optimizados para las tecnologías actuales. Adicionalmente se hace uso del patrón de arquitectura software Modelo-Vista-Controlador que estará repartido a lo largo de una estructura de tres capas: Datos, Servidor, Cliente. Para ello se enumerarán las tecnologías y elementos usados para el desarrollo de la aplicación.

5.3.1. Base de datos

Será necesario usar una base de datos para almacenar los datos necesarios para la ejecución de la aplicación y los datos que se producen como resultado del uso de la aplicación. Para ello se usará MongoDB, el cual es un sistema de base de datos NoSQL orientado a documentos que posee facilidades para el desarrollo de aplicaciones orientadas a servicios. Para inicializar la base de datos a usar será necesario realizar un modelado de los documentos de base de datos a usar, para ello se ha definido un diccionario de datos disponible en el Anexo 4 que especificará la forma en la que deben ser creados y definidos dichos documentos.

5.3.2. Servidor de aplicaciones

Al ser una aplicación web será necesario ejecutar la aplicación desarrollada en una aplicación de servidor de aplicaciones que responda a las diferentes peticiones realizadas desde los servicios web, que permita la conectividad con la base de datos para ejecutar las consultas que sean necesarias, y que permita la interacción con otras tecnologías. Para el desarrollo de esta aplicación se ha elegido Node.js que es un entorno en tiempo de ejecución que permite la ejecución de código JavaScript en el lado del servidor.

5.3.3. Servicios Web

Debido al enfoque orientado a servicios será necesario que la aplicación desarrollada exponga servicios web que eventualmente serán consumidos por la interfaz web o por alguna otra aplicación que los requiera, dando como resultado una aplicación con buenas facilidades de adaptación. Para ello se usará el framework Express, el cual facilitará la creación de servicios web que hagan uso de las capacidades del servidor de aplicaciones para generar las respuestas apropiadas para las peticiones que lo requieran.

5.3.4. Interfaz Web

Por último se usará el framework Angular en el lado del cliente con el fin de hacer uso de los servicios web y a su vez, mostrar los datos necesarios de manera apropiada al cliente mediante el navegador web. Dicho framework posee la facilidad de ser implementado de forma sencilla en páginas web HTML5, de esa manera se garantizará el uso de estándares y tecnologías actuales. En el Anexo 5 se muestra el resultado visual del desarrollo mediante capturas de pantalla de cada una de las pantallas de la interfaz gráfica de la aplicación.

5.3.5. Versionamiento de código

Adicionalmente, será necesario mantener seguimiento y trazabilidad a las modificaciones y demás actividades que se realicen sobre el desarrollo de la aplicación, más específicamente, modificaciones del código fuente. Para ello se usará un repositorio de código basado en Git, el cual permitirá conservar versiones del código fuente de la aplicación y así mismo, servirá para realizar la implementación del sistema de una forma más sencilla.

5.4. Implementación

Para este proyecto se usa la fase de implementación como una descripción técnica de los métodos de puesta en operación de los componentes desarrollados, la forma en cómo se instalará la aplicación en cada uno de los entornos en los cuales será necesaria su ejecución.

5.4.1. Definición de entornos de ejecución de software.

La aplicación puede ser ejecutada en dos tipos diferentes ambientes, cada uno está pensado para un propósito distinto en el ciclo de vida del software. De acuerdo a dichos propósitos, los entornos de ejecución son:

- Desarrollo
- Pruebas y Producción.

Esos ambientes serán definidos mediante una descripción, y una gráfica ilustrativa que mostrará la relación entre cada uno de los componentes que lo conforman.

5.4.1.1. Entorno de desarrollo.

En este entorno es en donde el desarrollador realiza los cambios pertinentes a la aplicación, dicho entorno usualmente está constituido físicamente por la estación de trabajo del desarrollador y en dicha estación de trabajo se encontrarán instalados todos los programas necesarios para la ejecución y el desarrollo de la aplicación tal y como se puede apreciar en la figura 10. Este entorno está limitado en su poder de procesamiento por las especificaciones técnicas descritas en el capítulo 4.4, por lo tanto, está pensado para soportar únicamente una sesión activa, la que el desarrollador usará para realizar pruebas funcionales de los desarrollos realizados.

Ver Figura 10: Componentes del entorno de desarrollo. En la siguiente página.

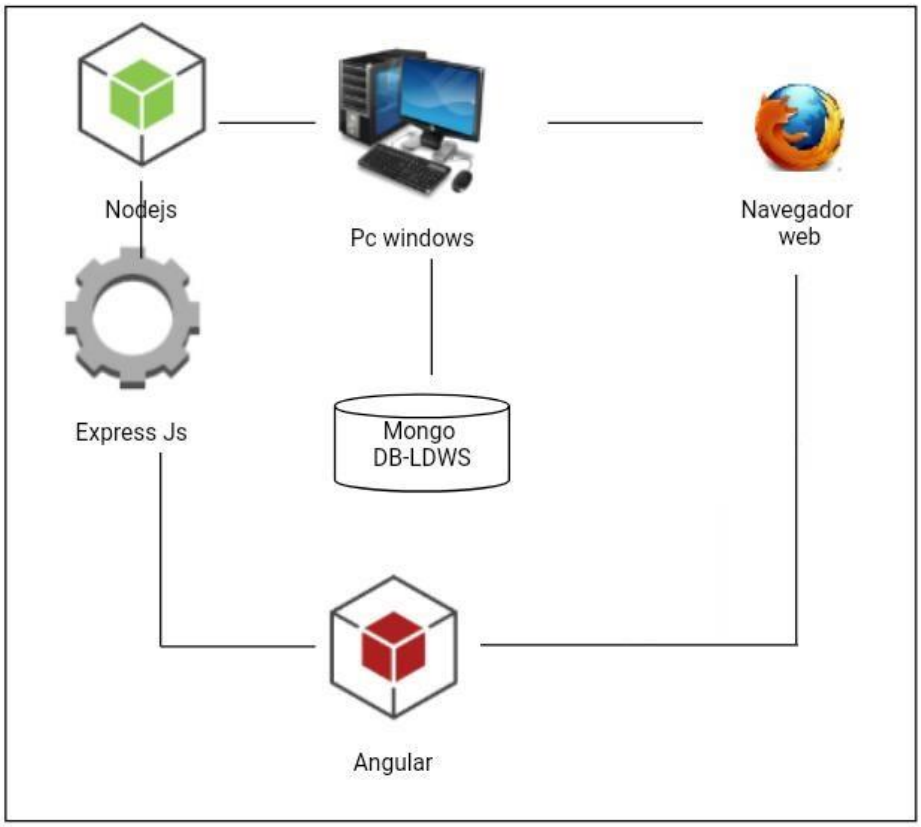


Figura 10: Componentes del entorno de desarrollo.
Fuente: Elaboración propia

5.4.1.2. Entorno de pruebas y producción.

Estos entornos se mencionan juntos debido a que en sus configuraciones son totalmente similares, la diferencia entre ellos es que el entorno de pruebas es usado por el desarrollador y por el encargado de aseguramiento de calidad de software para probar los cambios realizados por el desarrollador en un entorno de configuraciones similares al entorno de producción para garantizar que los cambios realizados por el desarrollador funcionen de manera adecuada para evitar inconsistencias en el entorno de producción y de esa manera garantizar que en el entorno de producción siempre se encontrará la versión estable de la aplicación.

Ambos entornos se encuentran instalados en una plataforma de software como servicio (PaaS) llamado Heroku, el cual provee un servidor virtualizado en el cual se podrán instalar y configurar todas las herramientas necesarias para hacer uso de la aplicación desarrollada y así mismo, es totalmente accesible desde el exterior siempre y cuando se disponga de una conexión a Internet tal y como se muestra en la figura 11. La forma de implementación desde el entorno de desarrollo a estos dos entornos se realiza mediante la conexión al

repositorio de código de cada uno de esos entornos, la plataforma de software se encargará de realizar las configuraciones que sean necesarias para que la aplicación quede disponible para su uso.

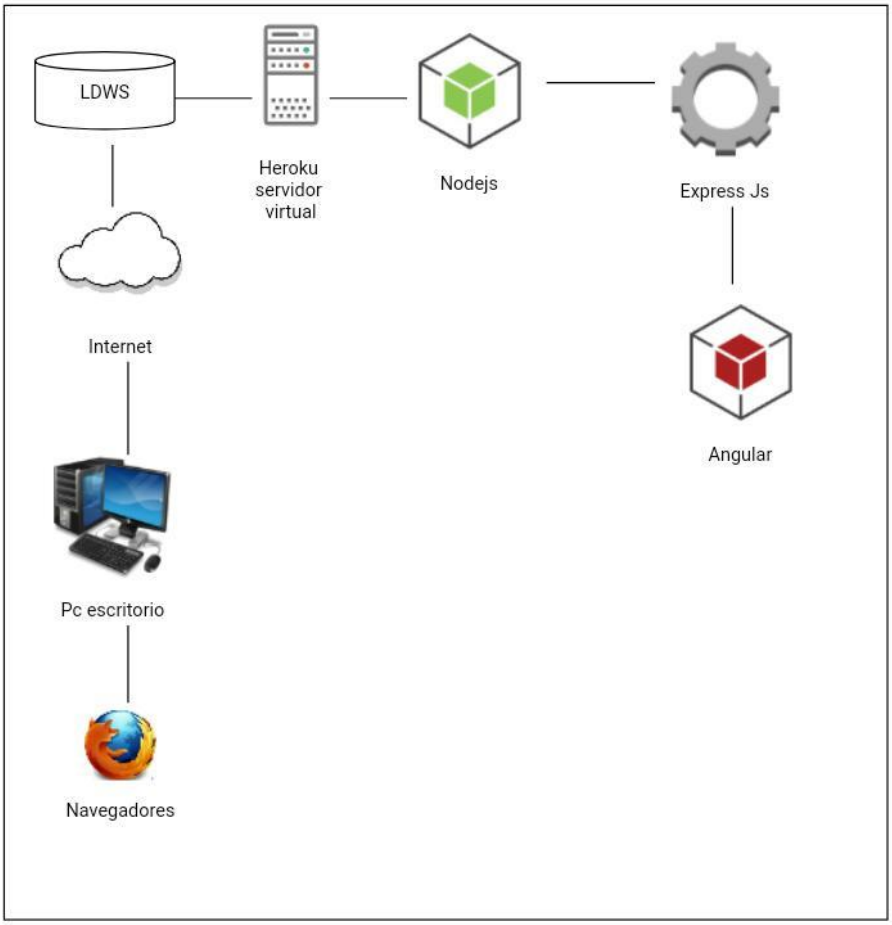


Figura 11: Componentes de los entornos de pruebas y producción.
Fuente: Elaboración propia.

6. PRUEBAS DEL SISTEMA MULTINIVEL

En este capítulo se realizarán pruebas sobre las funcionalidades del sistema con el fin de verificar que el sistema cumpla con los objetivos. Para ello las pruebas primero se detallarán en tablas con un formato común en donde se muestran descripciones de las pruebas realizadas y el estado de las pruebas. En el Anexo 5 se mostrarán las evidencias de pruebas con el fin de demostrar los resultados obtenidos.

6.1. Inicio y cierre de sesión

Prueba Funcionalidad de Login/Logout				
Dirigido por:	Diana Villalobos	**Asistente:**		**Estado**
Hora Inicio:	11:40	Luis Felipe Mesa Collazos	**Proceso**	Ok
Hora Fin:	11:45		**Terminada**	Si
Concepto:	Verificar el inicio y cierre de sesión en el sistema			
Acción	**Elemento a Prueba**	**Resultado Esperado**	**Perfil**	**Estado**
Iniciar sesión en el sistema	Formulario de Inicio de sesión	Ingresar a la página de bienvenida del usuario	Todos	Ok
Cerrar sesión en el sistema	Botón de cierre de sesión	Volver al formulario de inicio de sesión	Todos	Ok
Errores:	Ninguno			
Correcciones	Ninguna			

Tabla 17: Prueba Funcionalidad de Login/Logout
Fuente: Elaboración propia

6.2. Administración de Usuarios

Prueba Funcionalidad de Administración de Usuarios				
Dirigido por:	Diana Villalobos Muñoz	**Asistente:**		**Estado**
Hora Inicio:	11:40	Luis Mesa Collazos	**Proceso**	Ok
Hora Fin:	11:45		**Terminada**	Si
Concepto:	Verificar la funcionalidad de la administración de usuarios en el sistema			
Acción	**Elemento a Prueba**	**Resultado Esperado**	**Perfil**	**Estado**
Crear un usuario	Formulario de Creación de Usuarios	Creación de usuario en el sistema	Administrador	Ok
Modificar un usuario	Formulario de Modificación de Usuarios	Modificación de usuario en el sistema	Administrador	Ok

Consultar un usuario	Tabla de consulta de usuarios	Consulta de usuario en el sistema	Administrador	Ok
Eliminar un usuario	Formulario de Eliminación de Usuarios	Eliminación de usuario en el sistema	Administrador	Ok
Errores:	Ninguno			
Correcciones	Ninguna			

Tabla 18: Prueba Funcionalidad de Administración de Usuarios

Fuente: Elaboración propia

6.3. Registro de Empresas

Prueba Funcionalidad de Registro de Empresas				
Dirigido por:	Diana Paola Villalobos Muñoz	**Asistente:**		**Estado**
Hora Inicio:	11:40	Luis Felipe Mesa Collazos	**Proceso**	Ok
Hora Fin:	11:45		**Terminada**	Si
Concepto:	Verificar la creación, actualización, consulta y eliminación de empresas en el sistema			
Acción	**Elemento a Prueba**	**Resultado Esperado**	**Perfil**	**Estado**
Registrar una empresa en el sistema	Formulario de creación de empresa	Creación correcta de un registro de empresa	Todos	Ok
Modificar una empresa en el sistema	Formulario de modificación de empresa	Modificación correcta de un registro de empresa	Todos	Ok
Eliminar una empresa en el sistema	Formulario de eliminación de empresa	Eliminación correcta de un registro de empresa	Todos	Ok
Consultar una empresa en el sistema	Tabla de consulta de empresa	Consulta correcta de un registro de empresa	Todos	Ok
Errores:	Ninguno			
Correcciones	Ninguna			

Tabla 19: Prueba Funcionalidad de Registro de Empresas

Fuente: Elaboración propia

6.4. Registro de Solicitud

Prueba Funcionalidad de Registro de Solicitud				
Dirigido por:	Diana Paola Villalobos Muñoz	**Asistente:**		**Estado**
Hora Inicio:	11:40	Luis Felipe Mesa Collazos	**Proceso**	Ok
Hora Fin:	11:45		**Terminada**	Si
Concepto:	Verificar el registro de solicitud de diseño de red			
Acción	**Elemento a Prueba**	**Resultado Esperado**	**Perfil**	**Estado**
Creación de solicitud de diseño de red	Formulario de creación de solicitud de diseño de red	Creación correcta de solicitud de diseño de red	Todos	Ok
Modificación de solicitud de diseño de red	Formulario de modificación de solicitud de diseño de red	Modificación correcta de solicitud de diseño de red	Todos	Ok
Eliminación de solicitud de diseño de red	Fomrulario de eliminación de solicitud de diseño de red	Eliminación correcta de solicitud de diseño de red	Todos	Ok
Consulta de solicitud de diseño de red	Tabla de consulta de solicitud de diseño de red	Consulta correcta de solicitud de diseño de red	Todos	Ok
Errores:	Ninguno			
Correcciones	Ninguna			

Tabla 20: Prueba Funcionalidad de Registro de Solicitud

Fuente: Elaboración propia

6.5. Registro de Inventario

Prueba Funcionalidad de Registro de Inventario				
Dirigido por:	Diana Paola Villalobos Muñoz	**Asistente:**		**Estado**
Hora Inicio:	11:40	Luis Felipe Mesa Collazos	**Proceso**	Ok
Hora Fin:	11:45		**Terminada**	Si
Concepto:	Verificar el registro de inventario en el sistema			
Acción	**Elemento a Prueba**	**Resultado Esperado**	**Perfil**	**Estado**

Crear un registro de inventario	Formulario de creación de registro de inventario	Creación correcta de registro de inventario	Administrador	Ok
Modificar un registro de inventario	Formulario de creación de registro de inventario	Modificación correcta de registro de inventario	Administrador	Ok
Eliminar un registro de inventario	Formulario de creación de registro de inventario	Eliminación correcta de registro de inventario	Administrador	Ok
Consultar un registro de inventario	Tabla de consulta de registro de inventario	Consulta correcta de registro de inventario	Administrador	Ok
Errores:	Ninguno			
Correcciones	Ninguna			

Tabla 21: Prueba Funcionalidad de Registro de Inventario

Fuente: Elaboración propia

6.6. Registro de Actividad Reciente

Prueba Funcionalidad de Registro de Actividad Reciente				
Dirigido por:	Diana Paola Villalobos Muñoz	**Asistente:**		**Estado**
Hora Inicio:	11:40	Luis Felipe Mesa Collazos	**Proceso**	Ok
Hora Fin:	11:45		**Terminada**	Si
Concepto:	Verificar el registro de actividad reciente en el sistema			
Acción	**Elemento a Prueba**	**Resultado Esperado**	**Perfil**	**Estado**
Consulta de acciones en el sistema	Tabla de registros de acciones del sistema	Consulta detallada de registros de acciones del sistema	Administrador	Ok
Errores:	Ninguno			
Correcciones	Ninguna			

Tabla 22: Prueba Funcionalidad de Registro de Actividad Reciente

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

En el presente informe de monografía se desarrolló un modelo para el diseño de redes en entornos LAN basado en un sistema multinivel, para el desarrollo de dicho modelo fue necesaria una previa investigación sobre las metodologías de diseño de red con el fin de seleccionar la más apropiada para el fin del presente trabajo de grado, sin embargo, toda metodología presenta limitaciones *per se*, por ese motivo al momento del desarrollo del modelo puede que no parezca en sí mismo basado en la metodología Top-down debido a que se tomaron algunos componentes, se modificaron algunos y se descartaron otros con el fin de darle coherencia tanto al modelo como al sistema desarrollados.

Se documentó una solución de ingeniería para resolver el problema del diseño de redes en entornos LAN de forma sistemática. Está considerada como una solución de ingeniería debido a que contempla un proceso de investigación, un proceso de desarrollo de aplicaciones informáticas y telemáticas a través de plataformas de desarrollo, un proceso de gerencia de proyectos de telemática, un proceso de administración y coordinación de centros de cómputo, y de la misma manera, el modelo propuesto sirve para diagnosticar, construir y operar redes de datos.

Se detalló el levantamiento de información sobre los enfoques metodológicos usados para el diseño de redes, se compararon visualizando sus pros y contras para así dar a entender los motivos de la elección de Top-down como base metodológica. Se documentó y se describió el modelo de diseño de redes en entornos LAN usando la metodología top-down como base metodológica relacionando cada uno de sus pasos y la forma en como en la solución tecnológica propuesta se da solución a ese tema. Se documentó y se diseñaron los módulos que contendrán cada una de las partes contempladas en el enfoque metodológico de diseño de redes y así mismo se describió cada uno de los módulos usando una metodología de análisis, diseño, desarrollo e implementación de software. Se documentó y se desarrolló un sistema multinivel que servirá como base de implementación del modelo de diseño de redes en entornos LAN, el cual es en sí mismo, la solución tecnológica propuesta para el modelo desarrollado. Se documentó y se probó el sistema y se verificó que los módulos implementados cumplen con las características, necesidades y normas establecidas por la parte de planificación y planteamiento de requerimientos definidos por el modelo.

Como consecuencia de todos los procesos anteriormente descritos se ha logrado la adquisición de conocimientos importantes en cuanto a la formulación, planificación y ejecución de proyectos de tecnologías de información, en ese sentido, también se han desarrollado y perfeccionado las habilidades de análisis, diseño, desarrollo, pruebas e implementación de sistemas de información que sirven de soporte a proyectos de tecnologías de información. Así mismo, se han adquirido conocimientos importantes en cuanto al tema de planificación, diseño, implementación, operación, y optimización de redes telemáticas. Dichos conocimientos adquiridos serán de gran importancia en el desarrollo de nuestras habilidades profesionales.

RECOMENDACIONES

El presente informe de monografía en sí mismo es una descripción diagramática y textual del modelo y del sistema que se han desarrollado, sin embargo, para propósitos de instrucción técnica será necesario remitirse a los manuales diseñados para tal fin como lo son los manuales de desarrollador, implementación y usuario.

El modelo desarrollado y propuesto en sí mismo parte desde nuestra interpretación de la metodología Top-down para diseño de redes de computadores, es por ese motivo que nuestro modelo puede resultar insuficiente o inadecuado para ciertos tipos de entornos con requerimientos muy específicos que pueden no haber estado contemplados en nuestro levantamiento de requerimientos al momento del desarrollo del modelo, sin embargo, dicha situación no constituye un mal funcionamiento de nuestro modelo, en cambio, es un resultado de la delimitación y de la definición de alcances de nuestro modelo. Por lo tanto, debería considerarse como materia de investigación el desarrollo de modelos que permitan dar soluciones sistemáticas y determinísticas a problemas relacionados con el análisis, diseño, implementación y pruebas de redes de computadores.

ANEXOS

ANEXO 1: DIAGRAMAS CASOS DE USO

En un diagrama de casos de uso no se muestran los casos de uso en detalle; solamente se resumen algunas de las relaciones entre los casos de uso, los actores y los sistemas. En concreto, en el diagrama no se muestra el orden en que se llevan a cabo los pasos para lograr los objetivos de cada caso de uso. Esos detalles pueden describirse en otros diagramas y documentos, que pueden vincularse a cada caso de uso.30

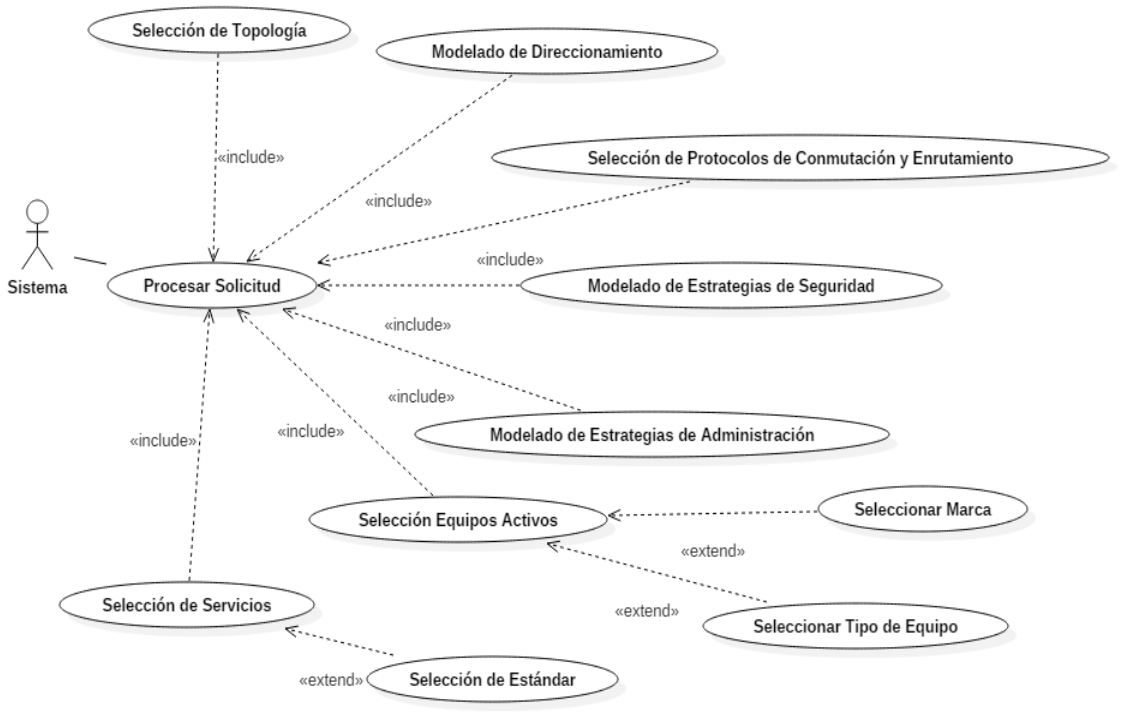


Figura 1: Diagrama de casos de uso para el sistema LDWS.

Fuente: Elaboración propia.

[30] MSDN. (2015). Diagramas de casos de uso de UML: Instrucciones. febrero 6, 2018, de Microsoft Developer Network Sitio web: https://msdn.microsoft.com/es-co/library/dd409432.aspx

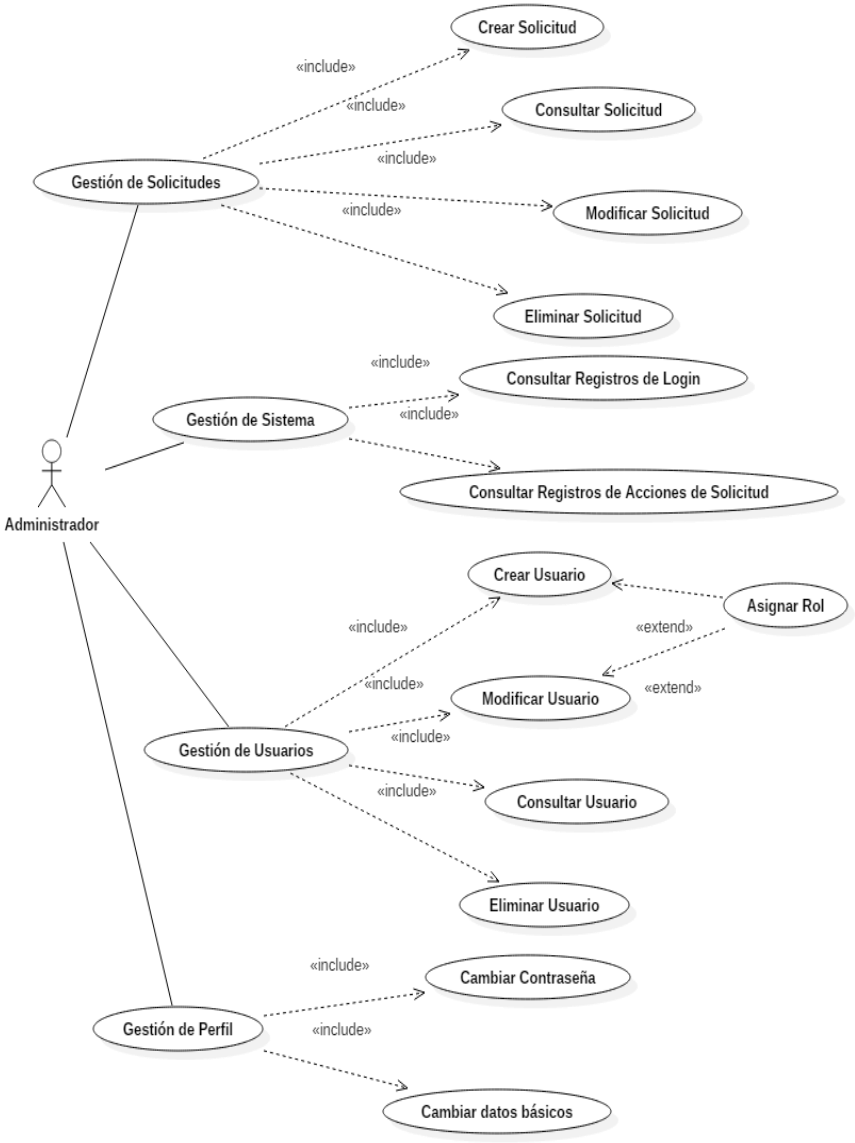


Figura 2: Diagrama de casos de uso para el Administrador del Sistema LDWS.

Fuente: Elaboración propia.

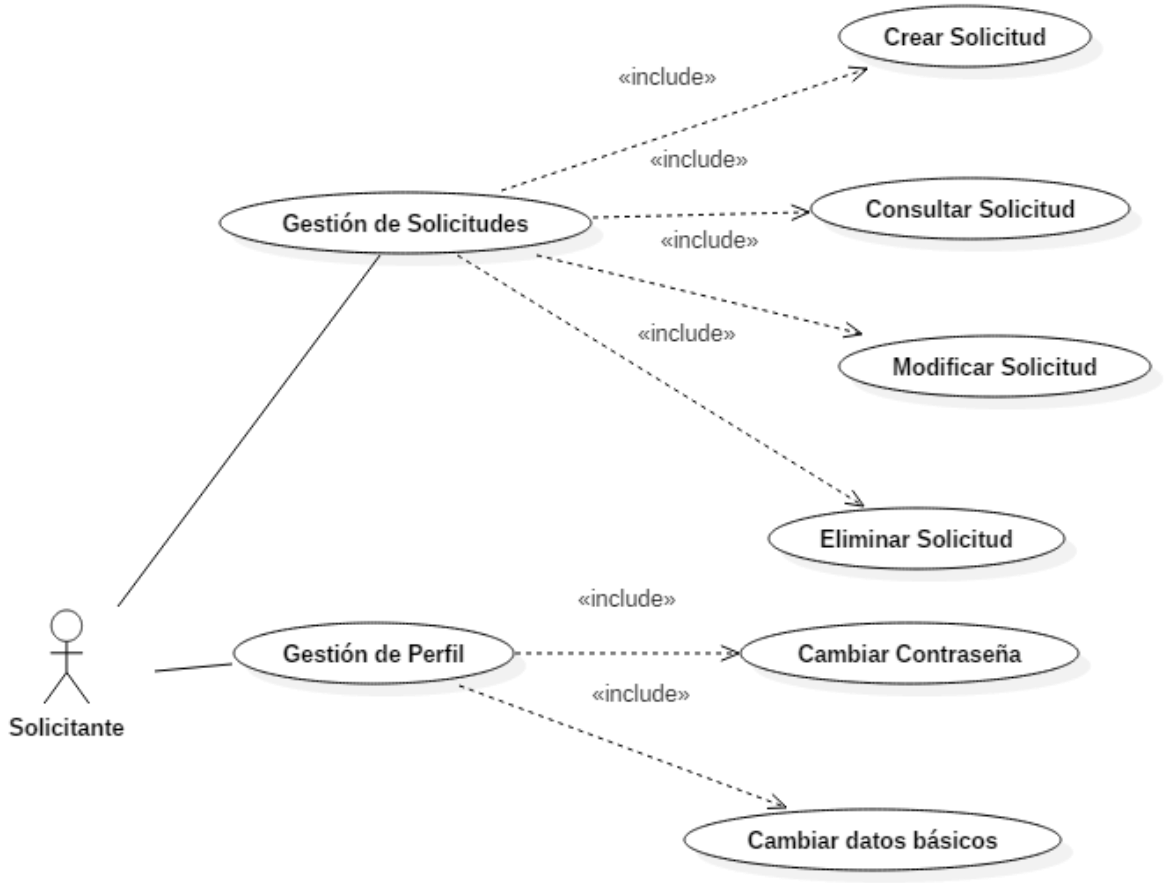


Figura 3: Diagrama de casos de uso para el solicitante.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 2: DOCUMENTACIÓN CASOS DE USO

Caso de Uso No. 1	Nombre: Crear Solicitud.
Actores	Administrador, Solicitante
Objetivo	Diligenciar Datos de Solicitud.
Pre-Condiciones	El Administrador o el solicitante deben tener previamente una cuenta activa en el sistema.
Post-Condiciones	El administrador puede diligenciar, eliminar, editar y/o consultar una nueva solicitud. Además informará al administrador o al solicitante en forma de notificación: “Se ha creado o eliminado o editado correctamente”.
Flujo de Eventos	
Acción Usuario	Respuesta del Sistema
1. Clic en pestaña "Solicitudes".	3. Mostrar formulario asistente de creación de solicitud
2. Clic en botón "Crear".	4. Mostrar formulario de diligenciamiento de datos básicos de solicitud
5. Diligenciar los datos básicos de la solicitud: Título y descripción.	7. Mostrar formulario de diligenciamiento de datos básicos de la empresa.
6. Clic en siguiente	10. Mostrar formulario de diligenciamiento de datos físicos de la empresa
8. Diligenciar los datos básicos de la empresa: Misión, visión, objetivos.	
9. Seleccionar la lista de servicios que requiere la empresa: (VPN, Proxy, IPS, VoIP, etc.).	
11. Diligenciar los datos físicos de la empresa: Número de pisos, dimensiones, número de equipos por piso, existencia de sala de juntas.	
12. Clic en botón Procesar Solicitud.	

Excepción: “Error de Conexión a Base de Datos”	
Autor	Fecha
Diana Villalobos y Luis Felipe Mesa	15 enero de 2018

Tabla 1: Definición de caso de uso-Crear Solicitud.

Fuente: Elaboración propia.

Caso de Uso No. 2	Nombre: Procesar Solicitud.
Actores	Sistema
Objetivo	Procesar Datos de Solicitud.
Pre-Condiciones	El Administrador o el solicitante deben haber creado una solicitud de diseño de red en el sistema.
Post-Condiciones	El administrador o el solicitante pueden diligenciar, eliminar, editar y/o consultar una nueva solicitud. Además informará al administrador o al solicitante en forma de notificación: “Se ha creado o eliminado o editado correctamente”.
Flujo de Eventos	
1. Seleccionar la topología.	1.1. Consultar la disposición física del lugar a instalar la red.
	1.2. Asignar dispositivos a la capa de núcleo.
	1.3. Asignar dispositivos a la capa de distribución.
	1.4. Asignar dispositivos a la capa de acceso.
2. Realizar un modelado de direccionamiento.	2.1. Consultar la cantidad de equipos.
	2.2. Consultar la cantidad de pisos.
	2.3. Seleccionar la dirección de subred.
	2.4. Realizar asignaciones de direcciones IP.
3. Seleccionar protocolos de conmutación y enrutamiento.	3.1. Consultar la cantidad de segmentos de red (Pisos x Equipos)
	3.2. Seleccionar protocolo de conmutación de acuerdo a la cantidad de segmentos de red.

	3.3. Seleccionar protocolo de enrutamiento de acuerdo a la cantidad de segmentos de red.
	3.4. Generar scripts de configuración para cada dispositivo.
4. Realizar el modelado de estrategias de seguridad.	4.1. Consultar la cantidad de segmentos de red.
	4.2. Seleccionar servicios y protocolos de seguridad.
	4.3. Generar scripts de configuración para cada dispositivo.
5. Selección de equipos activos.	5.1. Consultar la cantidad de segmentos de red.
	5.2. Consultar marcas y tipos de equipos de red.
	5.3. Seleccionar equipos.
	5.4. Comparar costos de implementación.
6. Selección de servicios.	6.1. Consultar servicios seleccionados.
	6.2. Consultar lista de servicios, protocolos y estándares.
	6.3. Seleccionar servicios, protocolos y estándares.
	6.4. Comparar costos de implementación.
7. Almacenar resultados de procesamiento de petición	
Excepción: “Error de Conexión a Base de Datos”	
Autor	Fecha
Diana Villalobos y Luis Felipe Mesa	15 enero de 2018

Tabla 2: Definición de caso de uso-Procesar Solicitud.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 3: FASE DE ANÁLISIS

En esta fase se desarrolla el diseño de la arquitectura del sistema, utilizando los requerimientos obtenidos en la anterior fase. Se relacionan los componentes, los datos y los procesos. Se muestra las diferentes acciones que tiene los actores con una tarea. Para realizar este diagrama se tiene en cuenta el modelo vista controlador.

Para este proyecto, se usará la fase de análisis con el fin de describir el comportamiento de los componentes, los datos y los procesos de conformidad a los requerimientos que se detallaron en la fase anterior haciendo la comparación con el modelo.

DIAGRAMA DE SECUENCIA

Un diagrama de secuencia es una forma de diagrama de interacción que muestra los objetos como líneas de vida a lo largo de la página y con sus interacciones en el tiempo representadas como mensajes dibujados como flechas desde la línea de vida origen hasta la línea de vida destino. Los diagramas de secuencia son buenos para mostrar qué objetos se comunican con qué otros objetos y qué mensajes disparan esas comunicaciones. Los diagramas de secuencia no están pensados para mostrar lógicas de procedimientos complejos.31

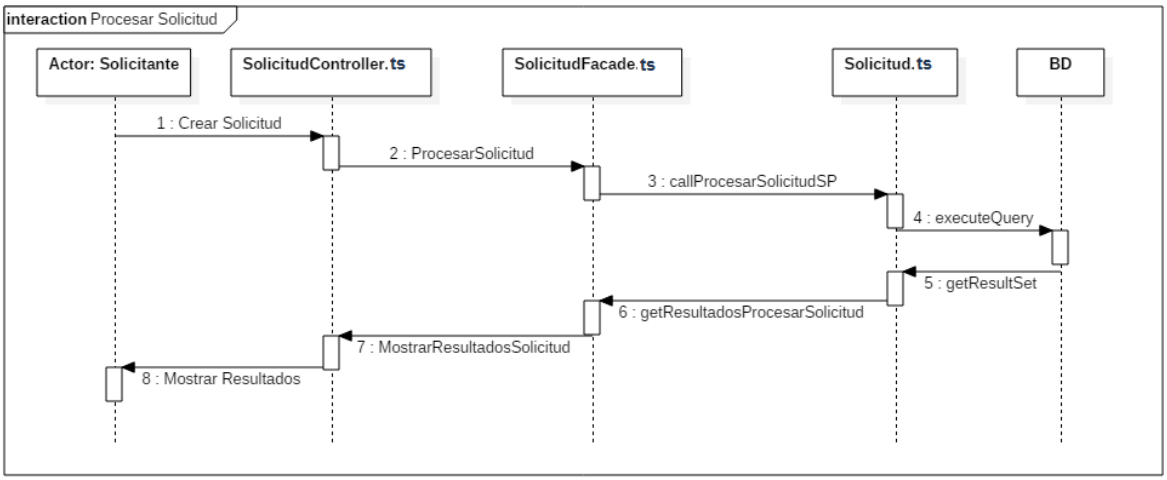


Figura 4: Diagrama de Secuencia, Procesar Solicitud.

Fuente: Elaboración propia.

[31] SPARX SYSTEMS. (2018). Diagrama de Secuencia UML 2. Abril 30,2018, de SPARX SYSTEMS Sitio web: http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2_sequencediagram.html

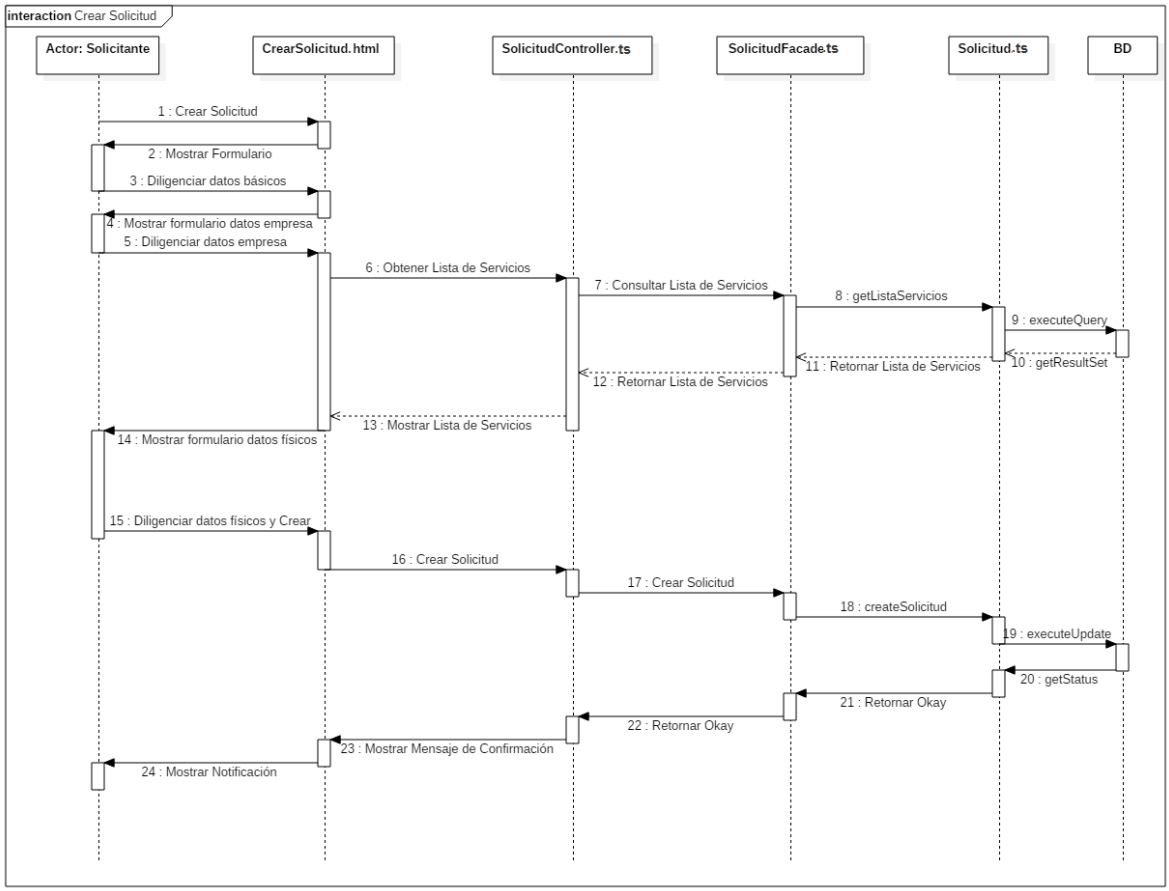


Figura 5: Diagrama de secuencia, Crear Solicitud.

Fuente: Elaboración Propia.

DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN

Un diagrama de colaboración representa una colaboración, que es un conjunto de funciones de objeto relacionadas en un contexto determinado, y una interacción, que es un conjunto de mensajes intercambiados entre los objetos para lograr una operación o resultado determinado. Se trata de un diagrama de interacción que muestra cómo colaboran entre ellos un grupo de objetos, para un evento de sistema definido por un caso de uso.32

[32] Microsoft. (2017). Diagramas de colaboración de UML. Abril 30,2018, de Microsoft Sitio web: https://support.office.com/es-es/article/diagramas-de-colaboraci%C3%B3n-de-uml-3edab890-1372-4ebc-9ba1-c44042d67e01

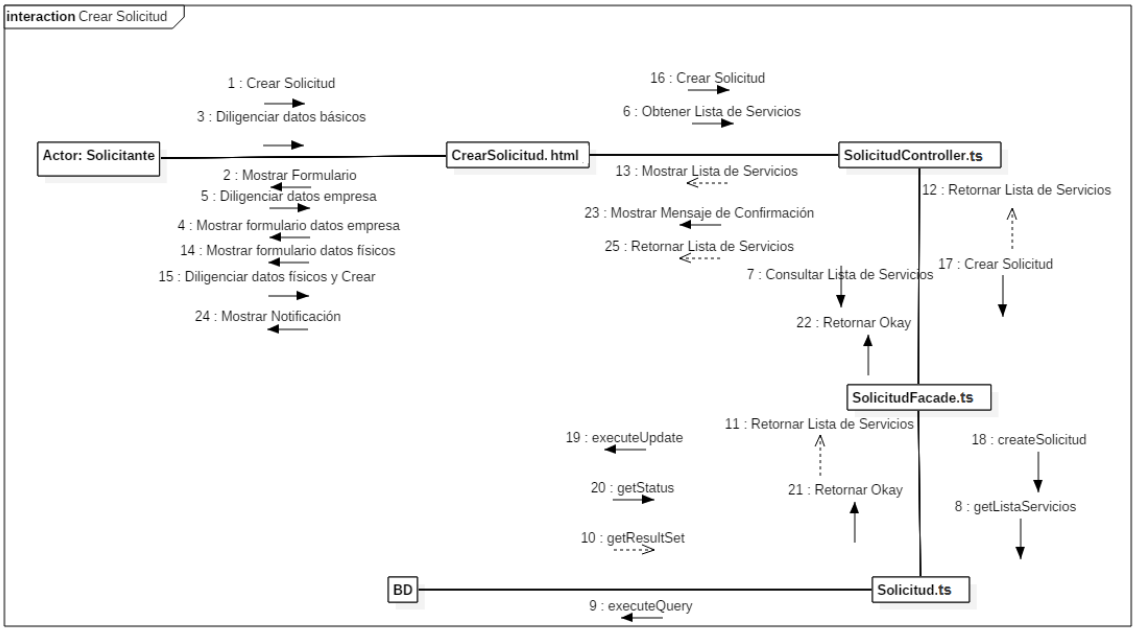


Figura 6: Diagrama de colaboración, Crear Solicitud.

Fuente: Elaboración Propia.

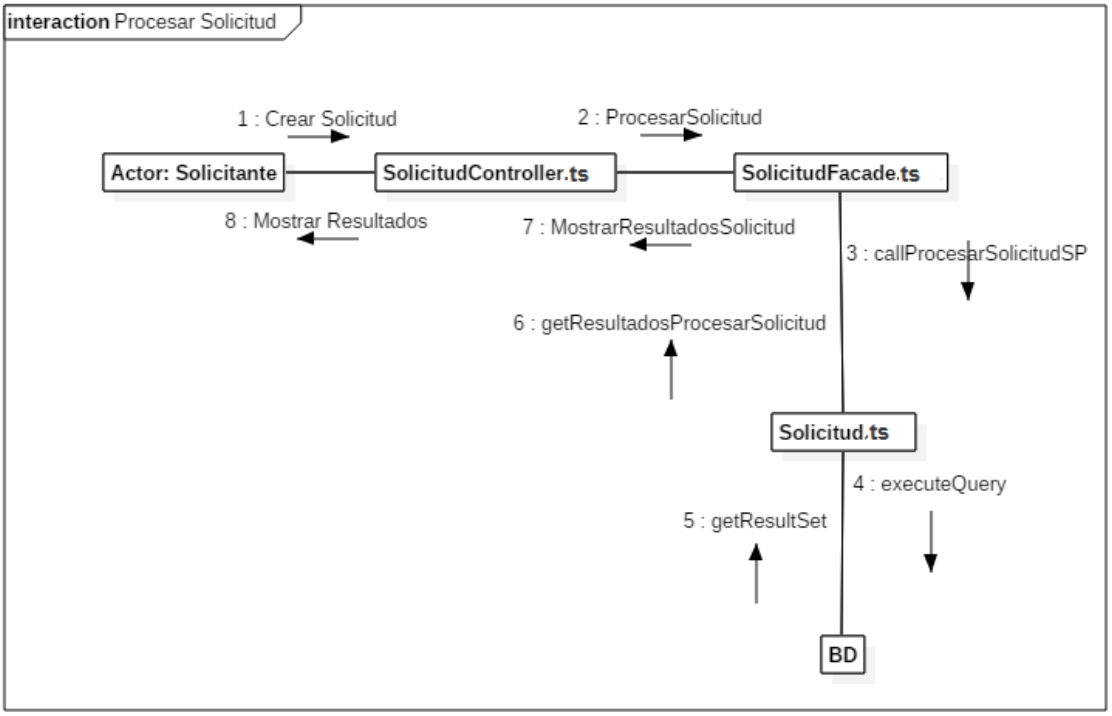


Figura 7: Diagrama de Secuencia, Procesar Solicitud.

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD

Un diagrama de actividades muestra un proceso de negocio o un proceso de software como un flujo de trabajo a través de una serie de acciones. Las personas, los componentes de software o los equipos pueden realizar estas acciones.33

[33] MSDN. (2015). MSDN. abril 30,2018, de Microsoft Sitio web: https://msdn.microsoft.com/es-co/library/dd409360.aspx

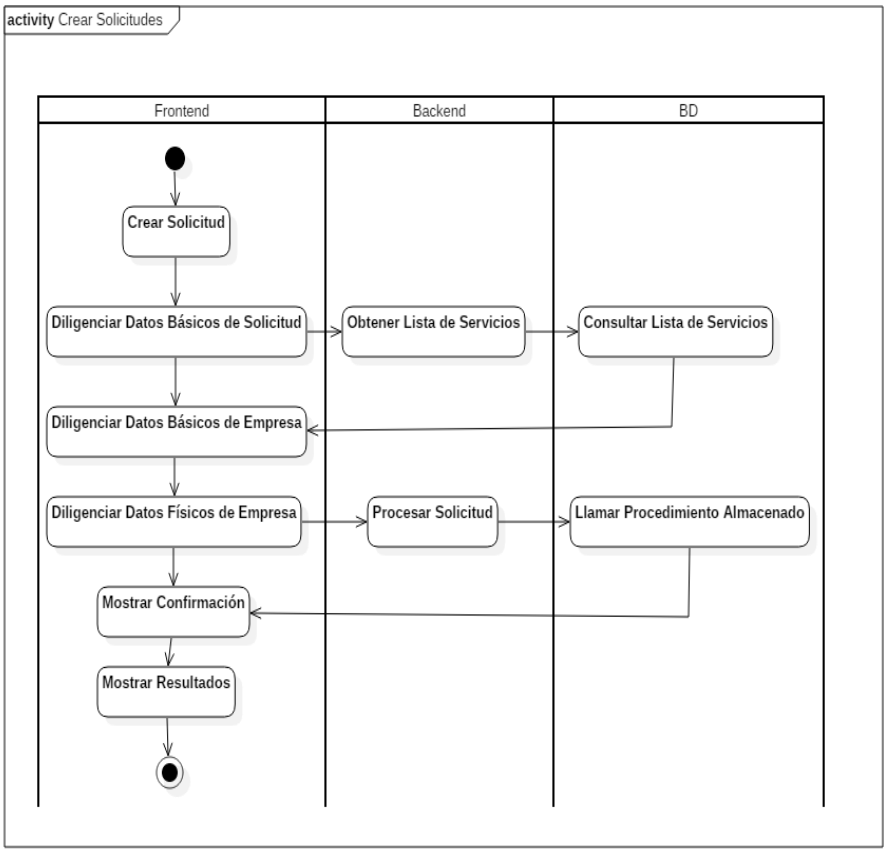


Figura 8: Diagrama de actividad, Crear Solicitudes.

Fuente: Elaboración propia.

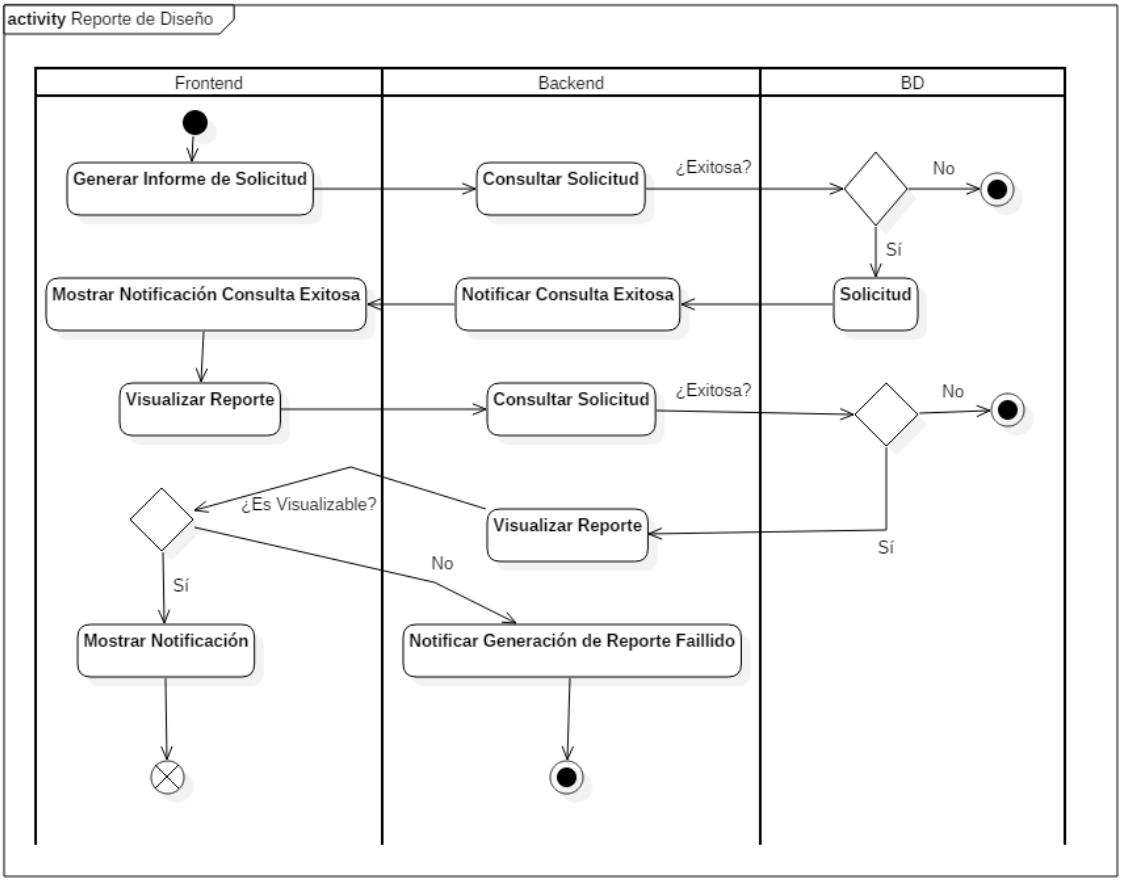


Figura 9: Diagrama de Actividad, Reporte de Diseño.

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA DE ESTADO

En esta fase los diagramas de estado nos muestran en los estados por los cuales pasa un objeto durante su vida en una aplicación en respuesta a eventos, junto con sus respuestas y acciones.

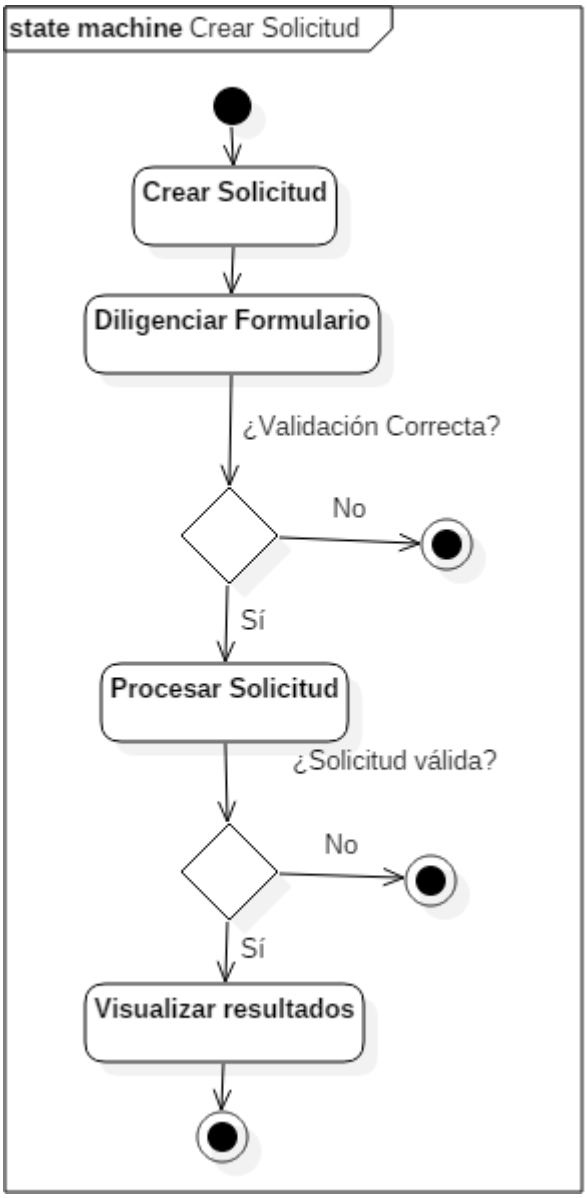


Figura 10: Diagrama de estado, Crear Solicitud.

Fuente: Elaboración propia.

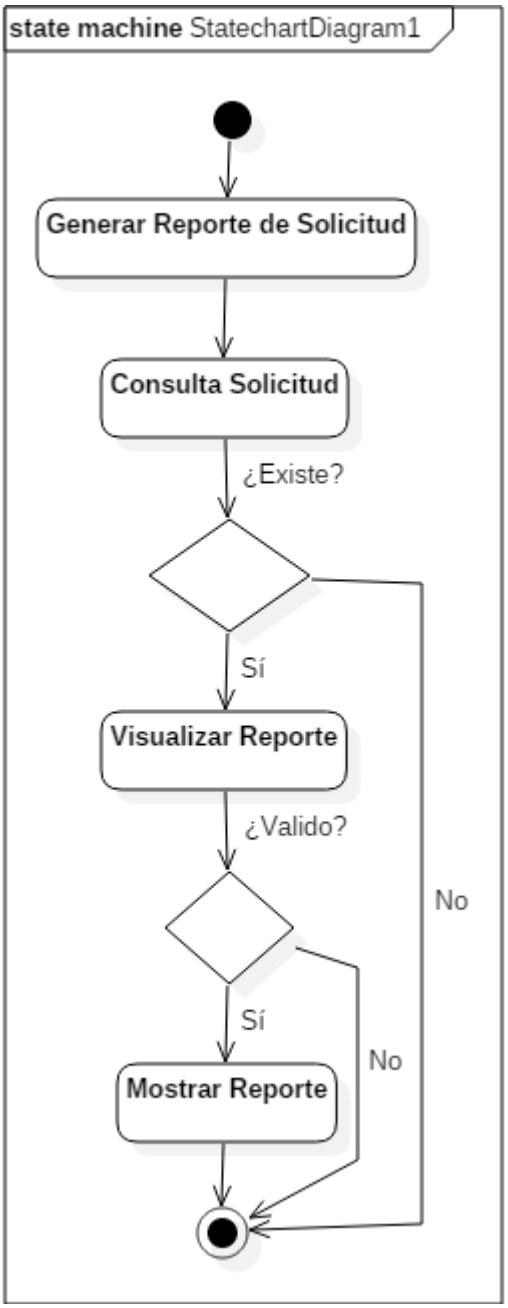


Figura 11: Diagrama de estado, Reporte de Diseño.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 4: MODELO FÍSICO

En este modelo se muestra una representación del mundo real de cómo está construida la base de datos.

DICCIONARIO DE DATOS

Básicamente es un listado organizado de todos los datos del sistema. Con el objetivo de dar precisión sobre los datos que se manejan, evitando problemas de interpretaciones o ambigüedades

#	Nombre	Tipo	Atributos	Nulo?	Descripción
1	id	Integer	PK	No	Identificador del registro
2	Nombre	String	Ninguno	No	nombre del usuario
3	Teléfono	String	Ninguno	Sí	teléfono del usuario
4	Email	String	Único	No	correo electrónico del usuario
5	Password	String	Ninguno	No	contraseña encriptada del usuario
6	Rol	String	Ninguno	No	rol del usuario en el sistema

Tabla 3: Tabla de usuario

Fuente: Elaboración propia

#	Nombre	Tipo	Atributos	Nulo?	Descripción
1	TítuloSolicitud	String	Ninguno	No	Título de la solicitud

2	DescripcionSolicitud	String	Ninguno	Sí	Descripción de la solicitud
3	Tipolan	String	Ninguno	No	Tipo de entorno de red, podrá ser de tipo Enterprise o Campus
4	Alcances	Object	FK	No	Relación de los alcances esperados de la red.
5	Requerimientos	Object	FK	No	Relación de requerimientos específicos de la red.
6	PlantaFísica	Object	FK	No	Relación de especificaciones de la planta física en la cual será implementada la red
7	Grupostrabajo	Object	FK	No	Relación de Grupos de trabajo que harán uso de la red.

Tabla 4: Tabla de solicitud

Fuente: Elaboración propia

#	Nombre	Tipo	Atributos	Nulo?	Descripción
1	NombreEmpresa	String	Ninguno	No	Razón social de la empresa
2	Nit	Double	Ninguno	No	Número de Identificación Tributario de la Empresa.
3	MovilEmpresa	String	Ninguno	Sí	Número de teléfono móvil de contacto de la empresa.

4	FijoEmpresa	String	Ninguno	Sí	Número de teléfono fijo de contacto de la empresa.
5	Solicitudes	Object	FK	Sí	Relación de solicitudes de diseño de red asociadas.

Tabla 5: Tabla de Empresa

Fuente: Elaboración propia

#	Nombre	Tipo	Atributos	Nulo?	Descripción
1	Nombre	String	Ninguno	NO	Nombre del alcance específico de la red.
2	Selected	Boolean	Ninguno	NO	Estado de selección actual del alcance
3	Valor	String	Ninguno	NO	

Tabla 6: Tabla de Alcance

Fuente: Elaboración propia

#	Nombre	Tipo	Atributos	Nulo?	Descripción
1	NombreEdificio	String	Ninguno	No	Nombre del edificio

2	Distancia	Double	Ninguno	No	Distancia al edificio principal (aplica para Campus)
3	Pisos	Integer	Ninguno	No	Cantidad de pisos del edificio.

Tabla 7: Tabla de Planta física

Fuente: Elaboración propia

#	Nombre	Tipo	Atributos	Nulo?	Descripción
1	Nombre	Varchar	Ninguno	No	Nombre específico del requerimiento.
2	Selected	Varchar	Ninguno	No	Estado actual de selección del requerimiento.

Tabla 8: Tabla de Requerimiento

Fuente: Elaboración propia

#	Nombre	Tipo	Atributos	Nulo?	Descripción

1	Nombre	String	Ninguno	No	Nombre descriptivo del switch.
2	TipoSwitch	Object	FK	No	Tipo de Switch (Core, Distribución y Acceso)
3	Módulos	Object	FK	No	Relación de Módulos disponibles.
4	Precio	Double	Ninguno	No	Precio del switch

Tabla 9: Tabla de Switch

Fuente: Elaboración propia

#	Nombre	Tipo	Atributos	Nulo?	Descripción
1	Nombre	String	Ninguno	NO	Nombre del grupo de trabajo
2	Descripción	String	Ninguno	Sí	Descripción del grupo de trabajo
3	Usuario	String	Ninguno	NO	Cantidad de usuarios que componen el grupo de trabajo.

Tabla 10: Tabla de Grupo de trabajo

Fuente: Elaboración propia

#	Nombre	Tipo	Atributos	Nulo?	Descripción
1	_id	Integer	Pk	NO	Identificador de la auditoría.
2	Usuario	String	Ninguno	NO	Usuario que realizó la acción en el sistema
3	Acción	String	Ninguno	NO	Acción realizada sobre el sistema
3	Descripción	String	Ninguno	NO	Descripción de la acción realizada en el sistema
4	Fecha	Date	Ninguno	No	Fecha de ocurrencia de la acción.

Tabla 11: Tabla de Auditoría

Fuente: Elaboración propia

#	Nombre	Tipo	Atributos	Nulo?	Descripción
1	UserName	String	Ninguno	NO	Nombre de Usuario requerido para el inicio de sesión.
2	Password	Byte	Ninguno	NO	Contraseña de usuario requerido para el inicio de sesión.

Tabla 12: Tabla de Login

Fuente: Elaboración propia

#	Nombre	Tipo	Atributos	Nulo?	Descripción
1	Alto	Double	Ninguno	NO	Cantidad de metros de alto del piso
2	Ancho	Double	Ninguno	NO	Cantidad de metros de ancho del piso
3	largo	Double	Ninguno	NO	Cantidad de metros de largo del piso
4	Usuarios	Integer	Ninguno	NO	Cantidad de usuarios

					asignados a ese piso.
5	Impresoras	Integer	Ninguno	NO	Cantidad de impresoras asignadas a ese piso.
6	SalaConferencia	Boolean	Ninguno	NO	Disponibilidad de sala de conferencia

Tabla 13: Tabla de Pisos

Fuente: Elaboración propia

#	Nombre	Tipo	Atributos	Nulo?	Descripción
1	TipoPuertos	Object	FK	NO	Especificación del tipo de puertos disponibles
2	CantidadPuertos	Integer	Ninguno	NO	Cantidad de puertos disponibles
3	VelocidadPuertos	Integer	Ninguno	NO	Velocidad en Megabits de los puertos.

Tabla 14: Tabla de Módulo sw

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 5: CAPTURAS DE PANTALLA Y EVIDENCIAS DE PRUEBAS

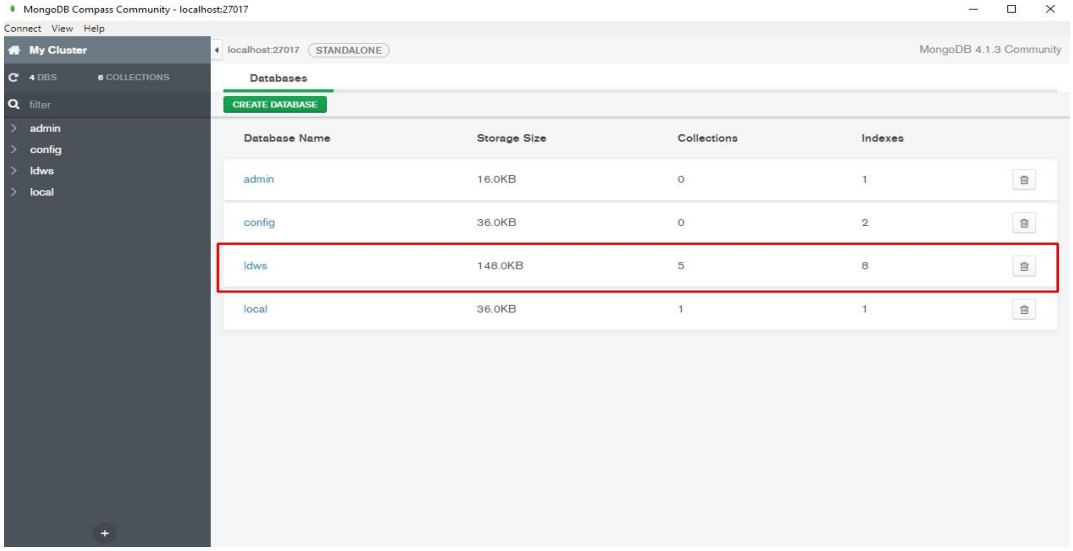


Figura 12: Detalle de documentos de bases de datos.

Fuente: Elaboración propia.

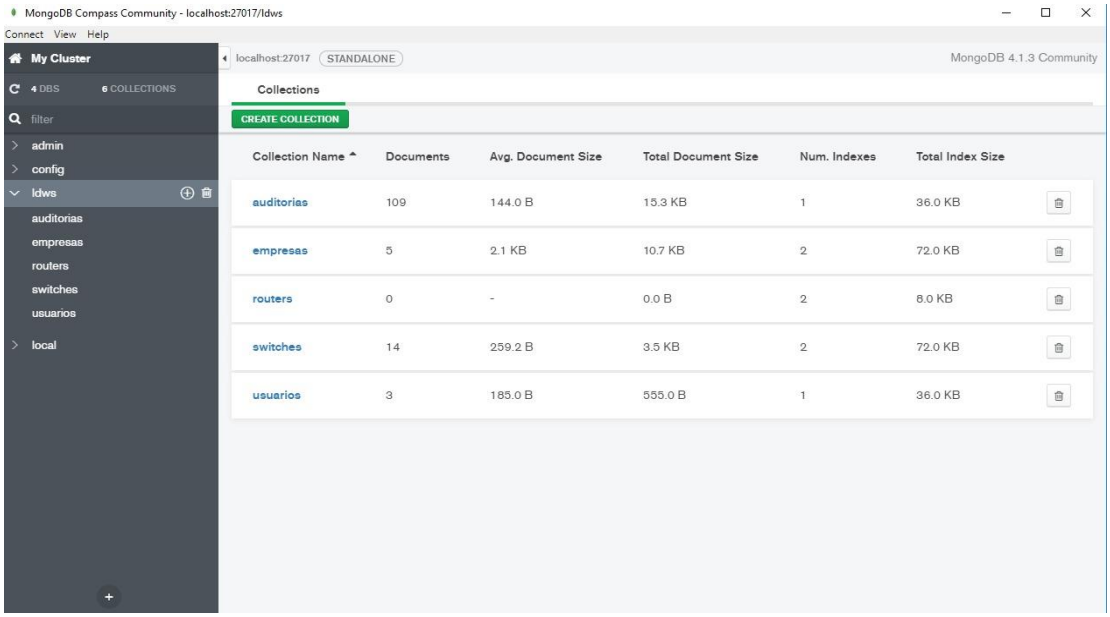


Figura 13: Detalle de almacenamiento documentos de bases de datos.

Fuente: Elaboración propia.

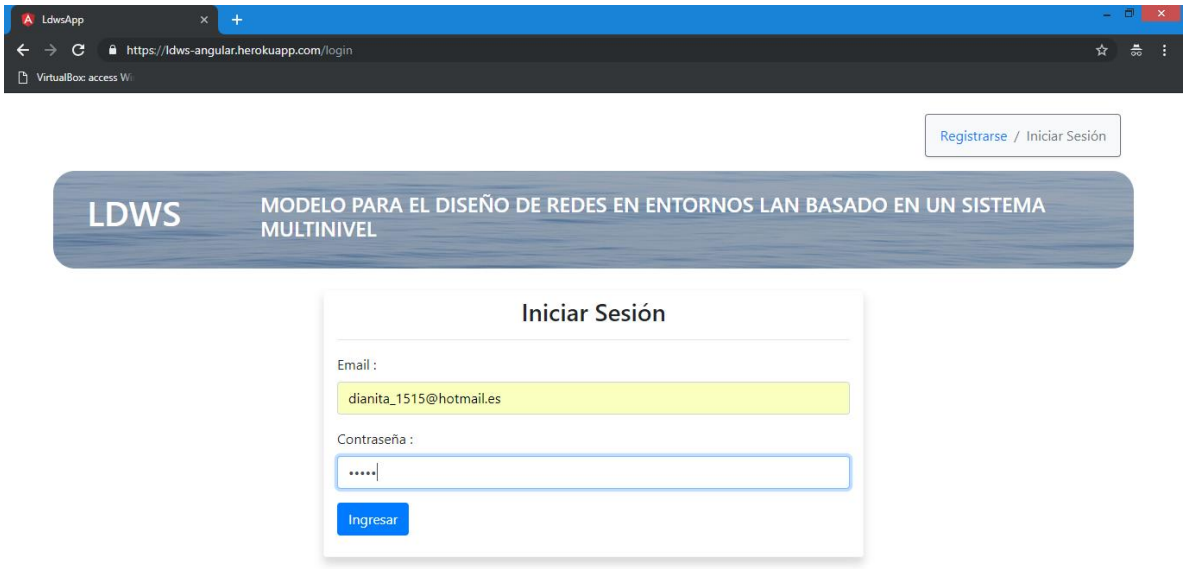


Figura 14: Iniciar sesión

Fuente: Elaboración propia.



Figura 15: Pantalla principal

Fuente: Elaboración propia.

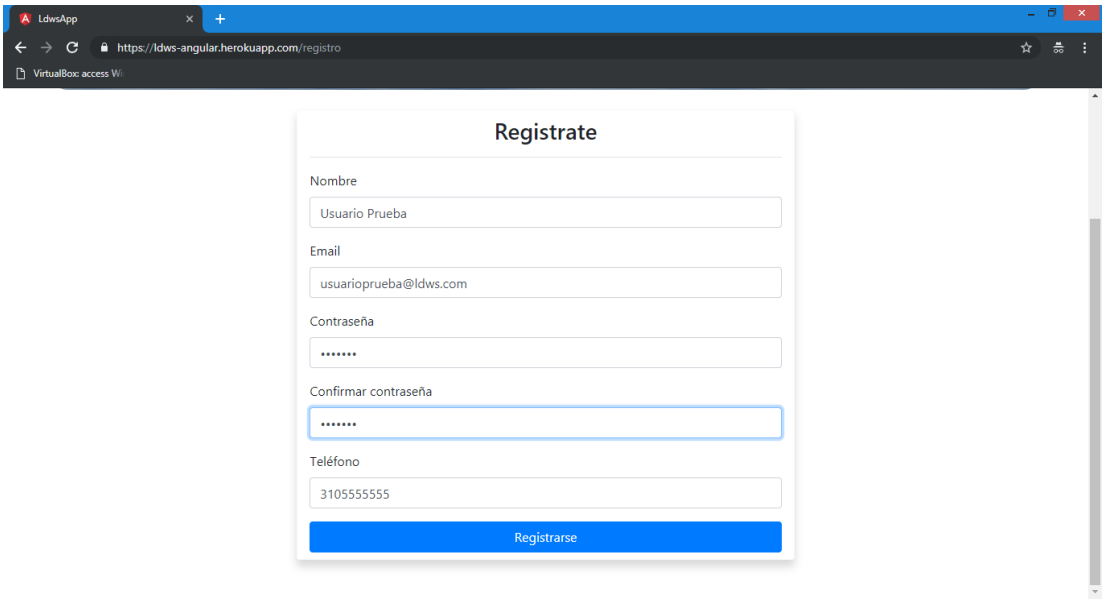


Figura 16: Registro de usuario.

Fuente: Elaboración propia.

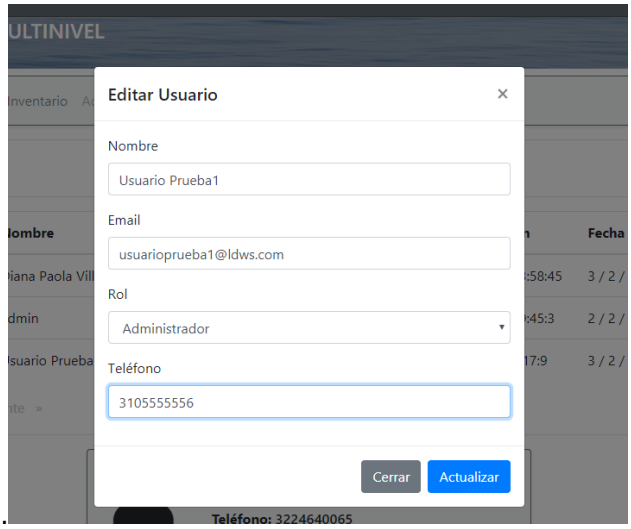


Figura 17: Editar usuario.

Fuente: Elaboración propia.

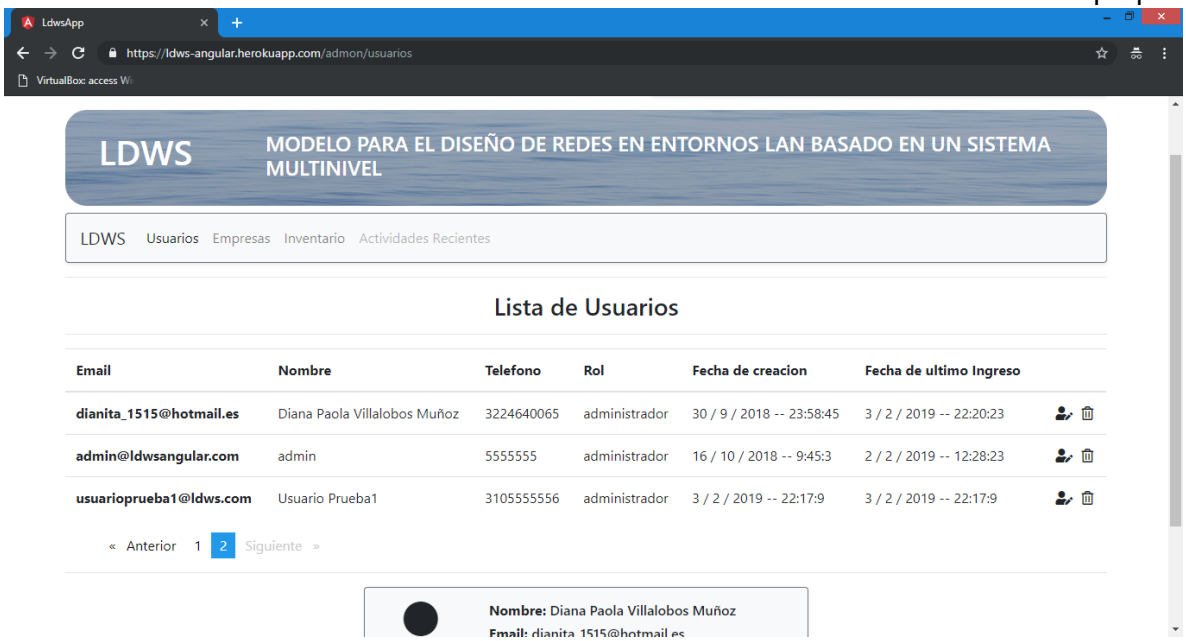


Figura 18: Lista de usuarios.

Fuente: Elaboración propia.

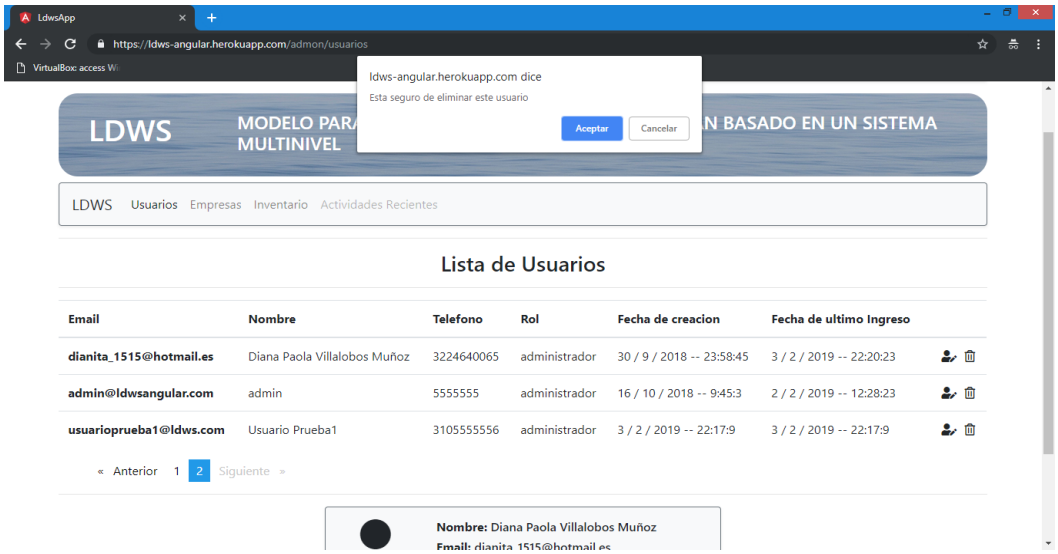


Figura 19: Eliminar usuario.

Fuente: Elaboración propia.

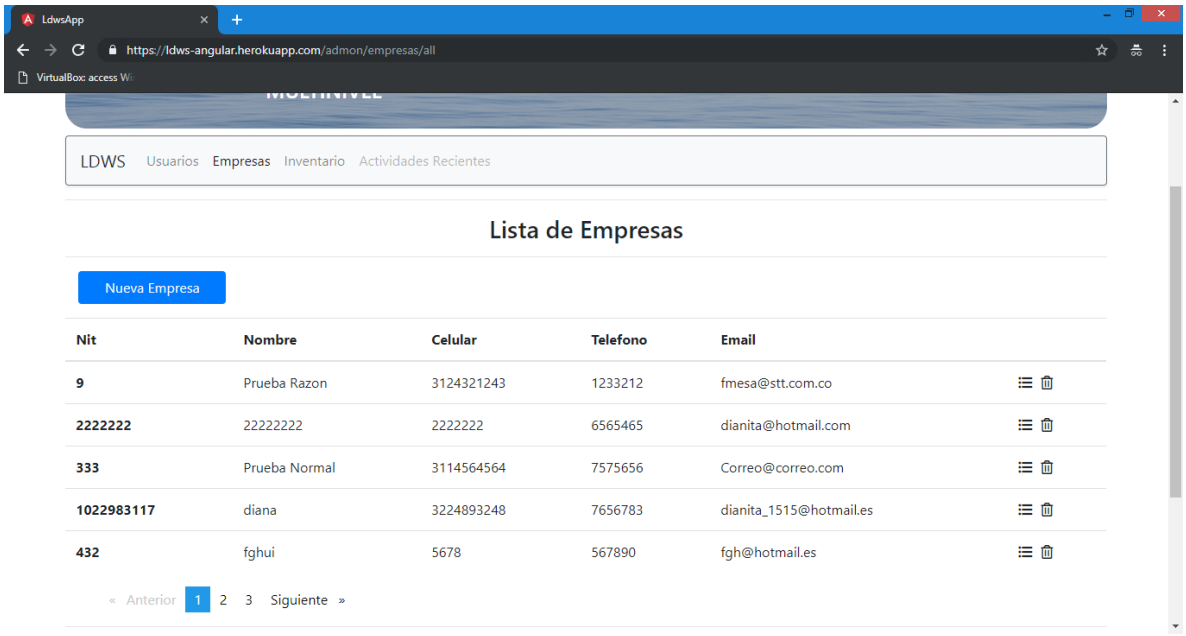


Figura 20: Lista de empresas.

Fuente: Elaboración propia

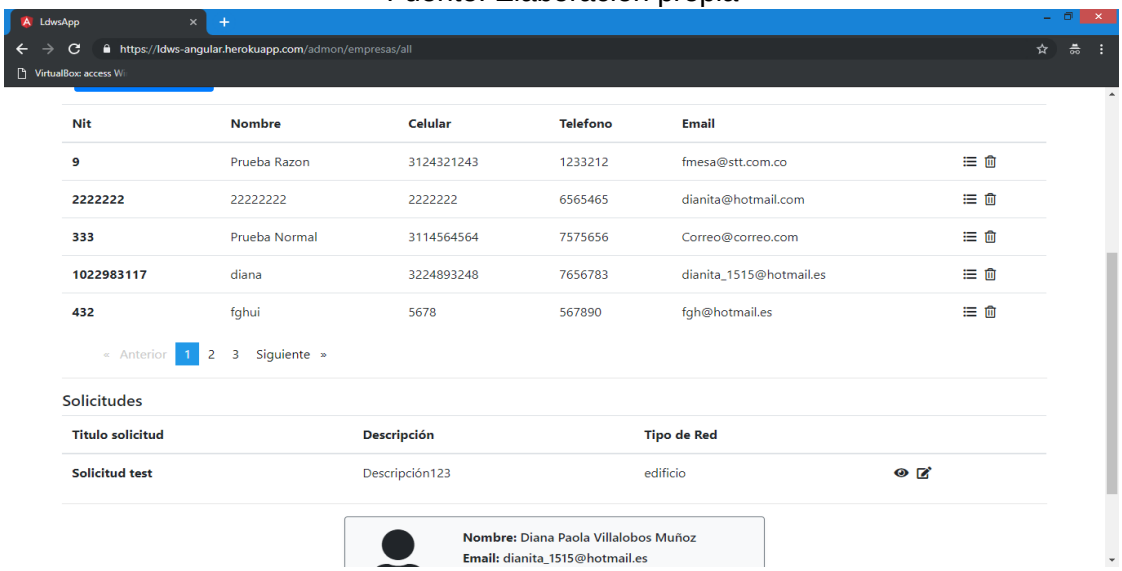


Figura 21: Edición de empresas.

Fuente: Elaboración Propia

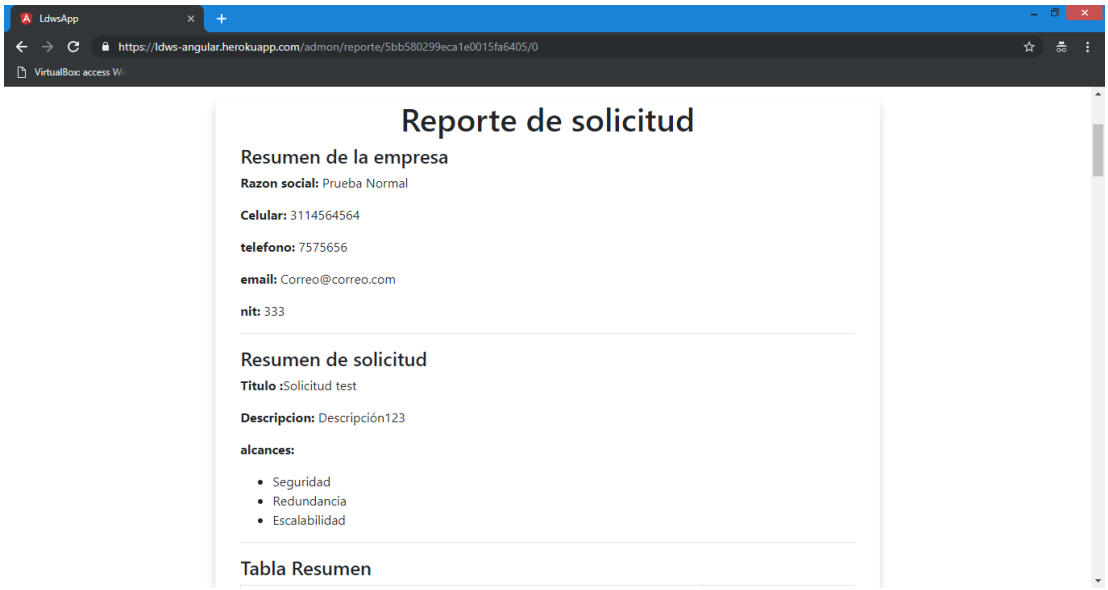


Figura 22: Detalle de Reporte de la solicitud.

Fuente: Elaboración propia

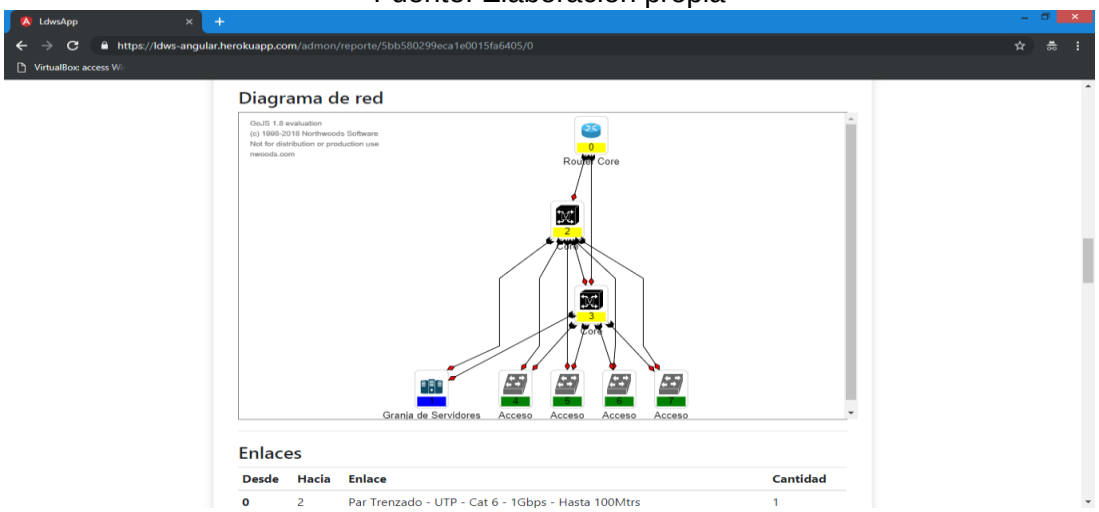


Figura 21: Diagrama de red.

Fuente: Elaboración Propia.

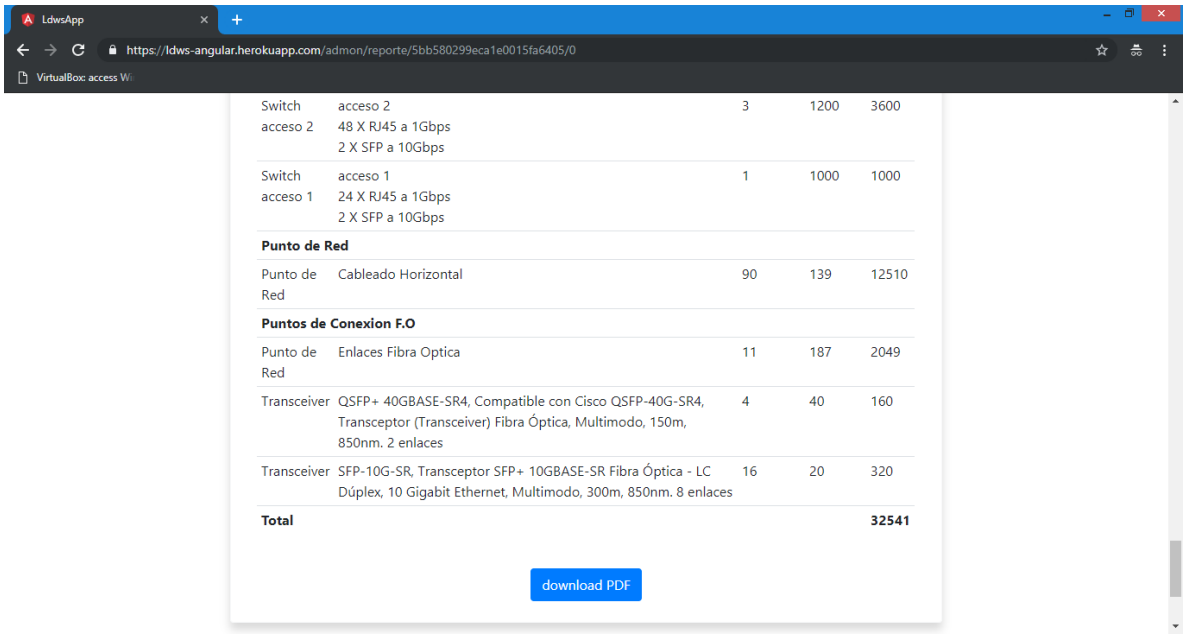


Figura 22: Puertos.

Fuente: Elaboración propia

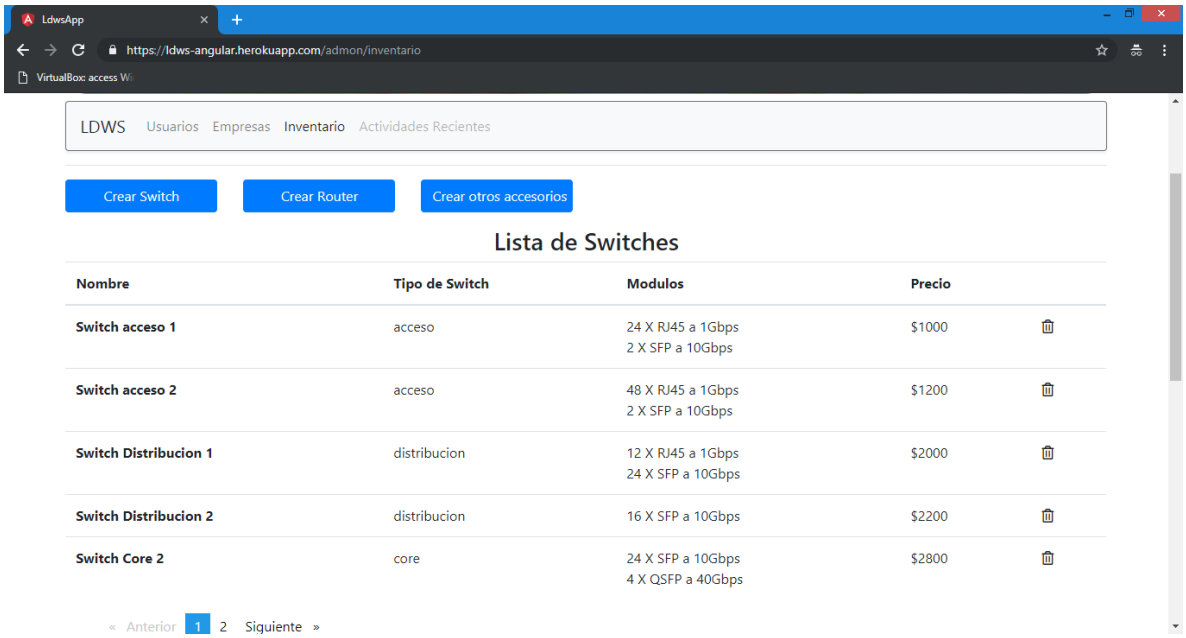


Figura 23: Lista de Switches.

Fuente: Elaboración Propia.

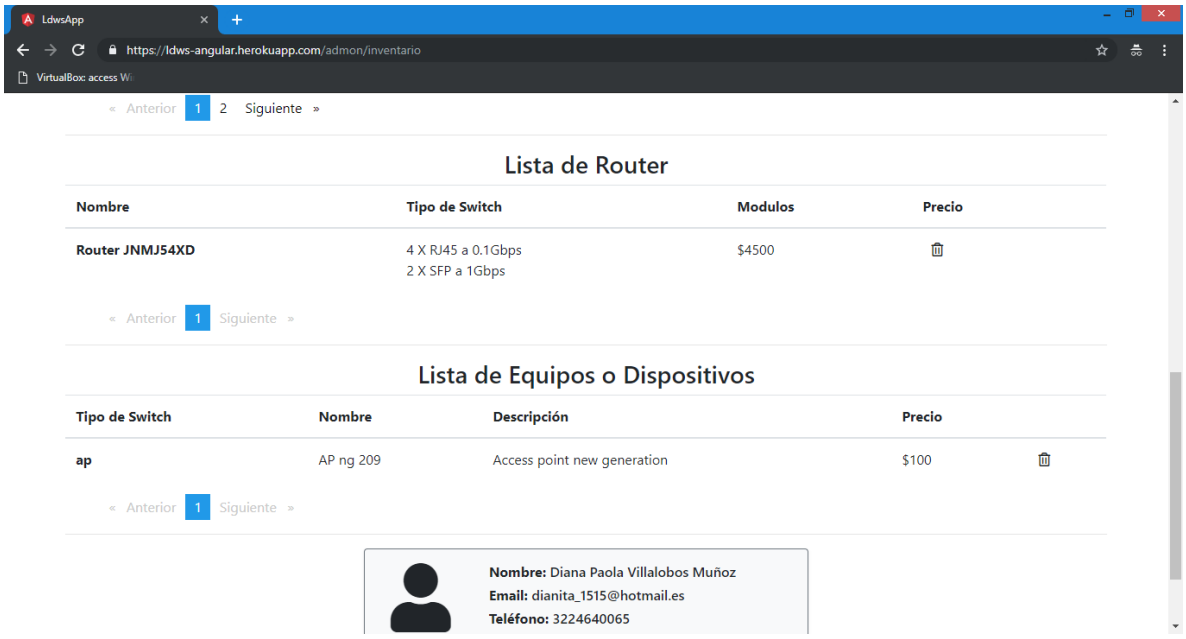


Figura 24: Lista de Router y dispositivos.

Fuente: Elaboración propia.

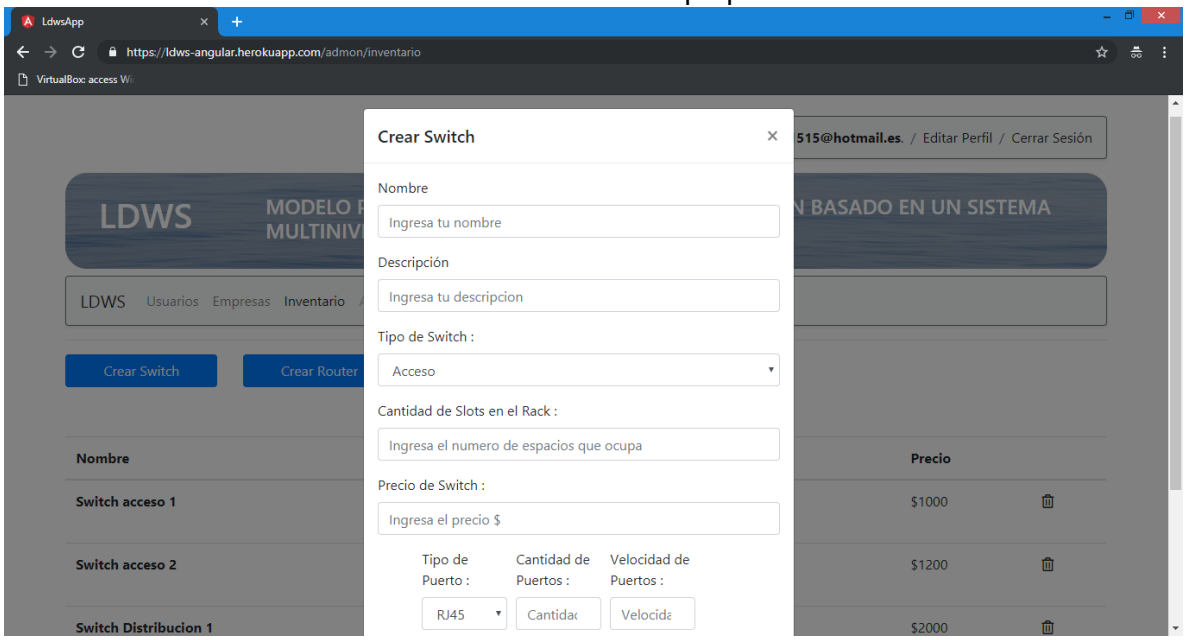


Figura 25: Crear Switch.

Fuente: Elaboración propia.

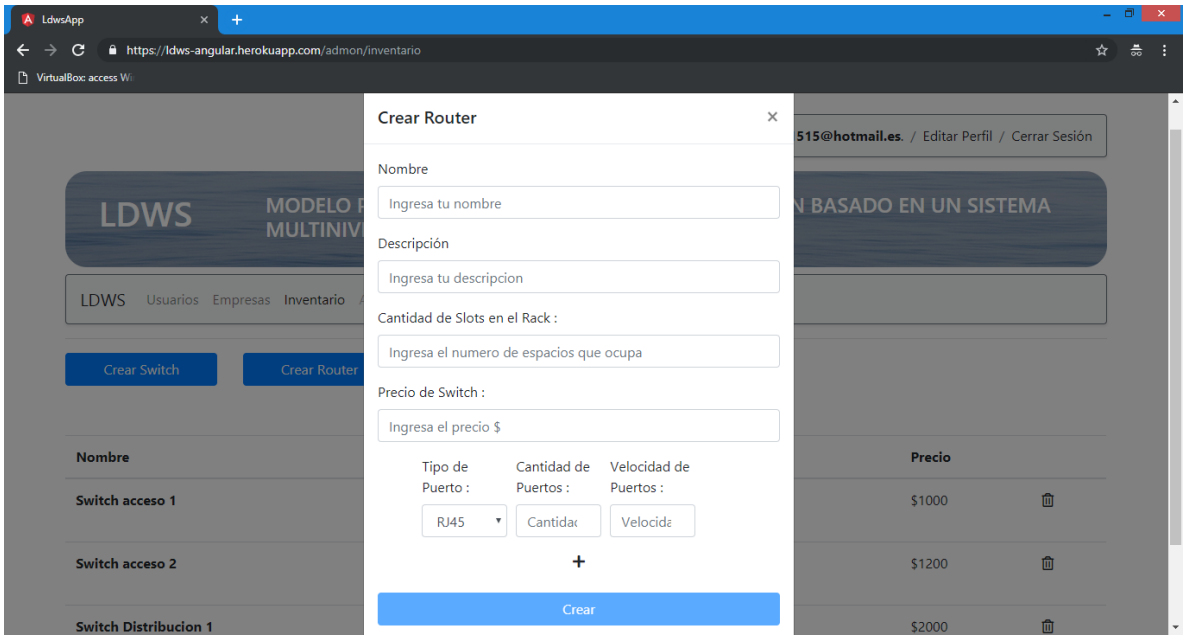


Figura 26: Crear Router.

Fuente: Elaboración propia.

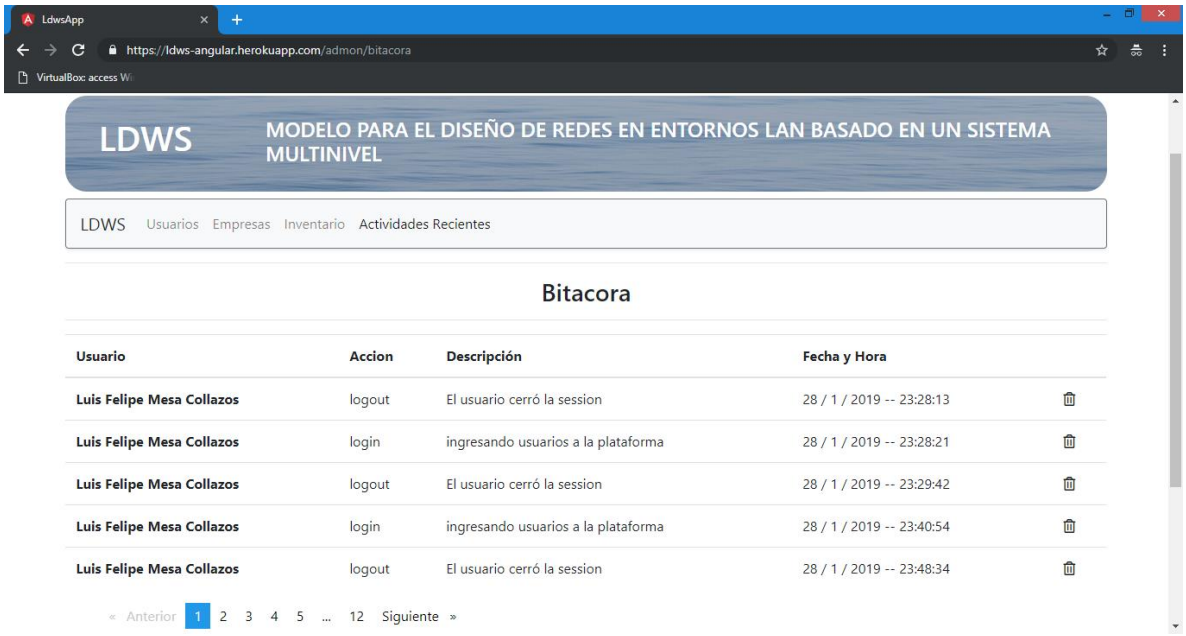


Figura 27: Bitácora.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 6: MANUAL DE USUARIO
1. INTRODUCCIÓN

En el presente manual de usuario se explicará la forma correcta de usar la aplicación LDWS. Se explicarán cada una de las funcionalidades mediante gráficas que mostrarán la interfaz de usuario de la aplicación, posteriormente se describirá dicha interfaz de usuario.

Para ingresar a la aplicación será necesario ejecutar algún navegador y escribir la URL:

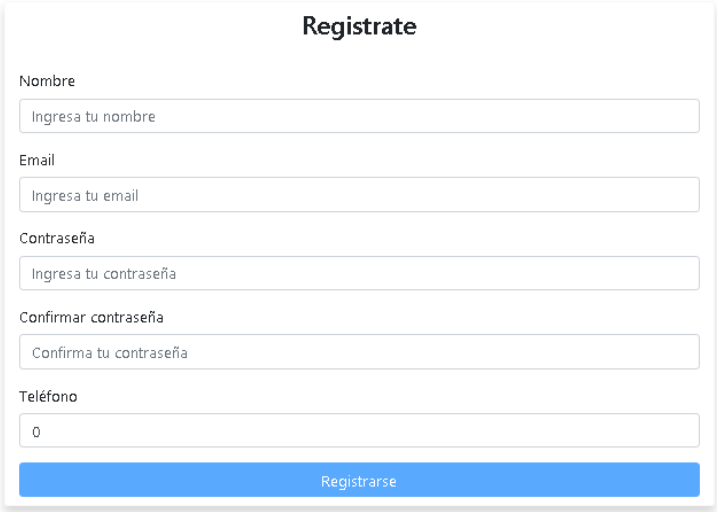
https://ldws-angular.herokuapp.com

Al navegar hacia esa dirección se mostrará la página inicial de la aplicación en la cual se encontrarán las funcionalidades de Registro y de Inicio de Sesión.



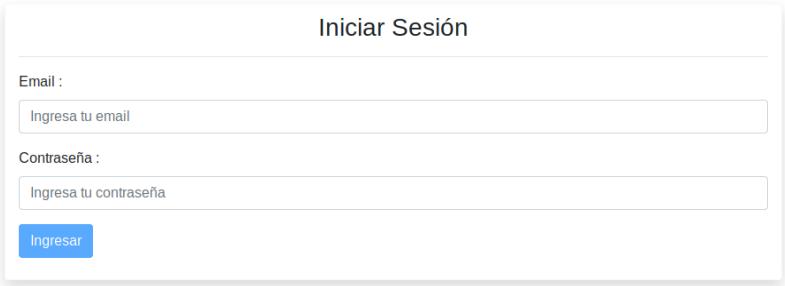
En esta primera pantalla observamos en la esquina superior los links para hacer el respectivo registro del usuario y junto encontramos el inicio de sesión.

2. REGISTRARSE



Mediante este formulario se realizará el registro de un nuevo usuario en la aplicación para poder ingresar al sistema, tiene campos como nombre, Email, contraseña, la confirmación de la contraseña y teléfono. Dichos campos poseen validaciones particulares, el campo de nombre solo permitirá el ingreso de caracteres alfabéticos, el campo de email validará que la estructura del texto escrito corresponde a un correo electrónico, el campo de contraseña se mostrará con caracteres ocultos y solo permitirá contraseñas de 6 a 12 caracteres con al menos un caracter en mayúscula, el campo de confirmación de contraseña tendrá las mismas restricciones que el campo de contraseña, y el campo de teléfono únicamente permitirá el ingreso de números.

3. INICIAR SESIÓN

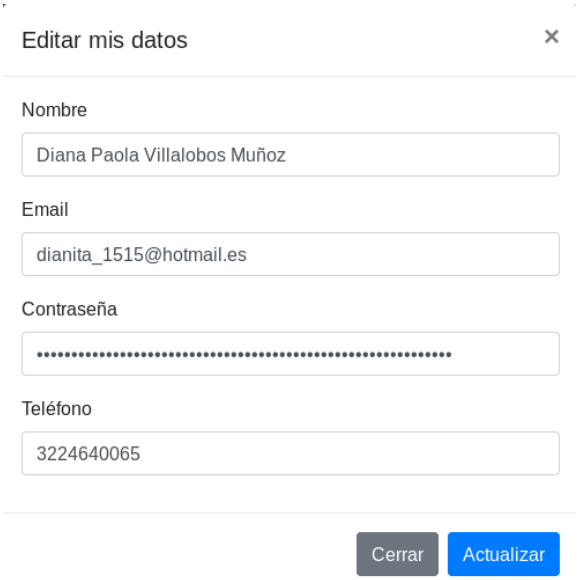


Mediante este formulario se realizará el proceso de inicio de sesión en la aplicación, para ello será necesario ingresar el email y la contraseña del usuario que desea iniciar sesión.



Una vez se ha completado exitosamente el proceso de inicio de sesión se mostrará la página inicial de la aplicación con todas las funcionalidades disponibles para el usuario que ha iniciado sesión.

4. EDITAR PERFIL

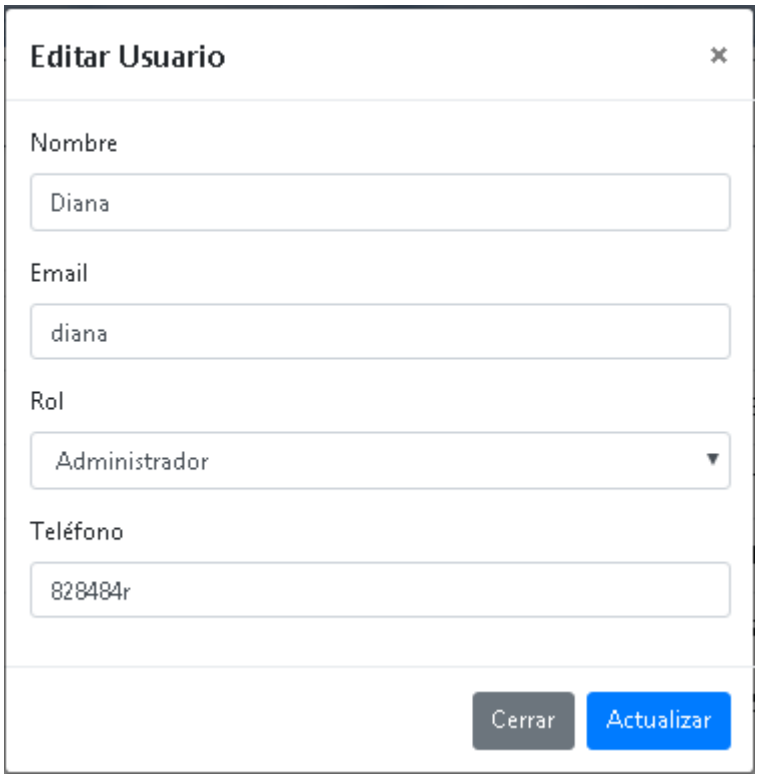


Mediante este formulario se podrá modificar los datos del perfil de la persona que ha iniciado sesión en el sistema, al igual que en el formulario de registro de usuario, habrá las mismas restricciones de validaciones en los campos.

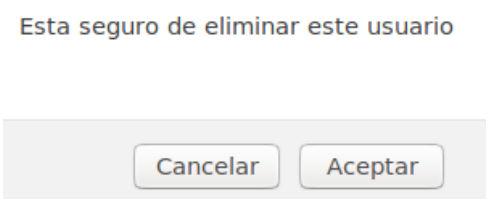
5. USUARIOS



En esta vista se puede observar el listado de usuarios actualmente activos en el sistema, además de mostrarse los datos básicos del usuario registrado, se puede observar la fecha de creación y la fecha de último ingreso al sistema, estarán presentes las opciones de editar usuario y eliminar usuario para cada registro que se muestra.



Mediante esta funcionalidad se podrá editar los datos del usuario seleccionado, al igual que el formulario de registro de usuario, tendrá las mismas validaciones y restricciones en los campos.



Al intentar eliminar el registro se pedirá una confirmación con el fin de evitar una eliminación accidental de algún registro, al confirmar la operación se procederá a la eliminación del usuario del sistema.

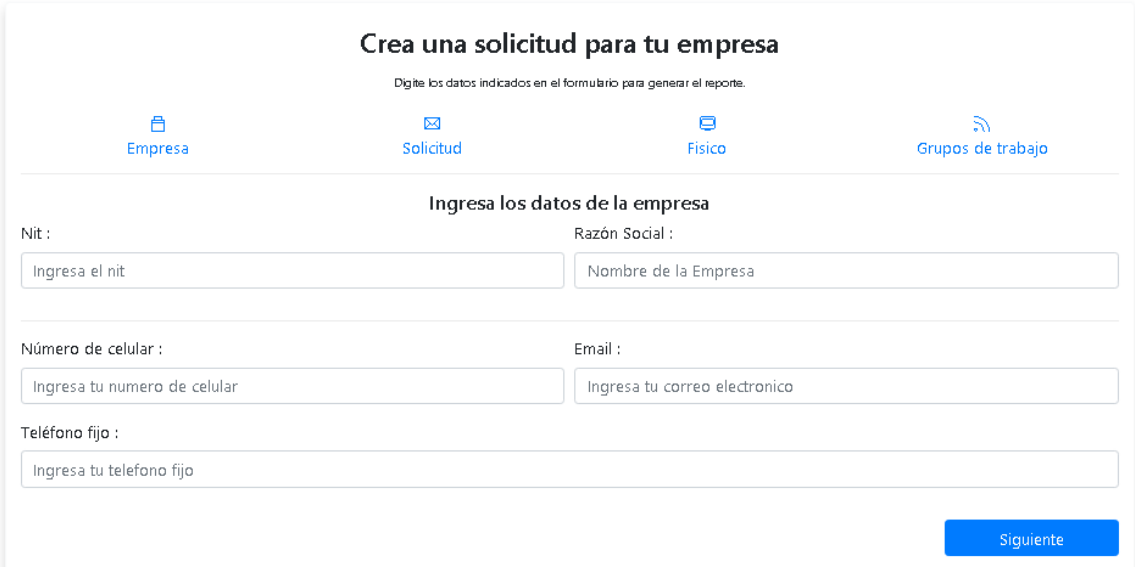
6. EMPRESAS



En esta vista será posible gestionar las diferentes empresas que se encuentran registradas en el sistema y de la misma manera, crear una nueva con una solicitud asociada. En el listado se mostrarán los datos básicos de la empresa y las opciones de edición y eliminado de registro.



En la pestaña de empresas podemos ver las empresas que hay creadas con ese usuario y su correspondiente información, en el botón de nueva empresa podremos crearla

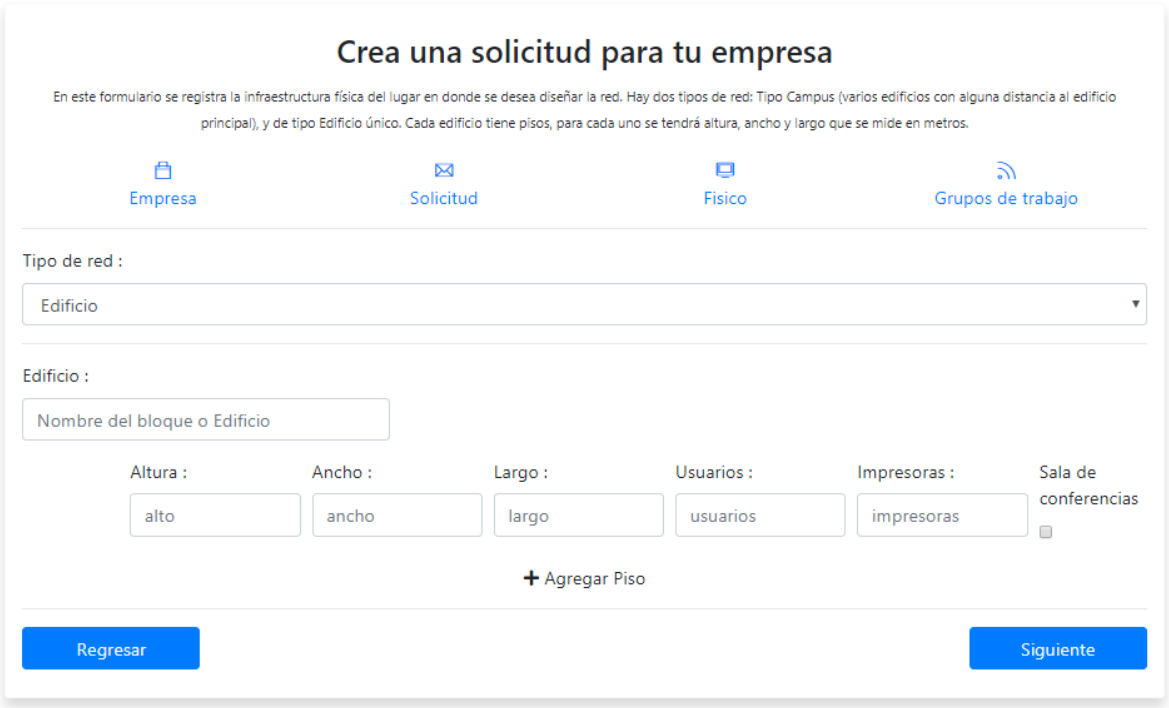


Mediante este formulario se realizará el registro de una nueva Solicitud para la empresa en la aplicación, tiene campos como Nit, Razón social, numero de celular, Email y teléfono. Dichos campos poseen validaciones particulares, el campo Nit solo permitirá el ingreso de caracteres numéricos, el campo de razón social permitirá el ingreso de caracteres alfabéticos y numéricos, el campo de email validará que la estructura del texto escrito corresponde a un correo electrónico, el campo de teléfono únicamente permitirá el ingreso de números.



Aquí creamos la solicitud

Mediante este formulario se realizará el registro de la parte lógica de la Solicitud para la empresa en la aplicación, tiene campos como Título, descripción, alcance, requerimientos adicionales. Dichos campos poseen validaciones particulares, el campo de Título, descripción permitirá el ingreso de caracteres alfabéticos y numéricos, el campo de alcance, requerimientos adicionales será de seleccionar los valores que el usuario desee para su solicitud.



Mediante este formulario se realizará el registro de la parte física de la Solicitud para la empresa en la aplicación, tiene campos como tipo de red, nombre del edificio, altura, ancho, largo, usuarios, impresoras, sala de conferencias. Dichos campos poseen validaciones particulares, en el campo de tipo de red se podrá escoger entre edificio o campus, el campo de edificio permitirá el ingreso de caracteres alfabéticos y numéricos, los campos de altura, ancho, largo, usuarios, impresoras podrá seleccionar los valores numéricos que corresponden a las medidas del piso del edificio, y el campo de sala de conferencias se selecciona en caso de que exista.



En el formulario de grupos de trabajo se registrarán los datos organizacionales de la empresa, es decir, la forma en como se encuentra organizada lógicamente por grupos de trabajo. De esa manera, los campos requeridos serán el nombre del grupo de trabajo, su descripción, y la cantidad de usuarios que posee. Dicha información se podrá evidenciar en el reporte final de solicitud en la agrupación de redes virtuales (VLANs).

REPORTE DE SOLICITUD

En el listado de empresas, al seleccionar algún registro aparece también un botón para visualizar el reporte final de la solicitud, ese botón redirigirá hacia el visor del reporte. En dicho visor se mostrará cada una de las partes que componen la metodología “Top down” de diseño de redes. De igual manera, aparecerá un botón que servirá para descargar el reporte en forma de archivo PDF.

En dicho reporte se visualizarán los siguientes elementos:

Resumen de la empresa y Resumen de solicitud

Reporte de solicitud

Resumen de la empresa

Razon social: Prueba Razon

Celular: 3124321243

telefono: 1233212

email: fmesa@stt.com.co

nit: 9

Resumen de solicitud

Titulo : Sol

Descripcion: Des

alcances:

- Seguridad
- Redundancia
- Escalabilidad

Tabla Resumen, Servicios y Direccionamiento

Tabla Resumen

Tipo de dispositivo	Cantidad
Impresoras	10
Equipos	140
Servidores	11
Routers	1
Switches Acceso	4
Switches Core	2
Puntos de acceso inalambricos	1
Total	169

Servicios

- Servidor web
- Servidor Bases de datos
- Servidor de aplicaciones
- Servidor proxy
- Servidor VoIP
- Servidor Videoconferencia
- Directorio Activo
- Servidor DHCP
- Servidor DNS
- Servidor FTP
- Servidor de correo Electronico

Enlaces redundantes: Si

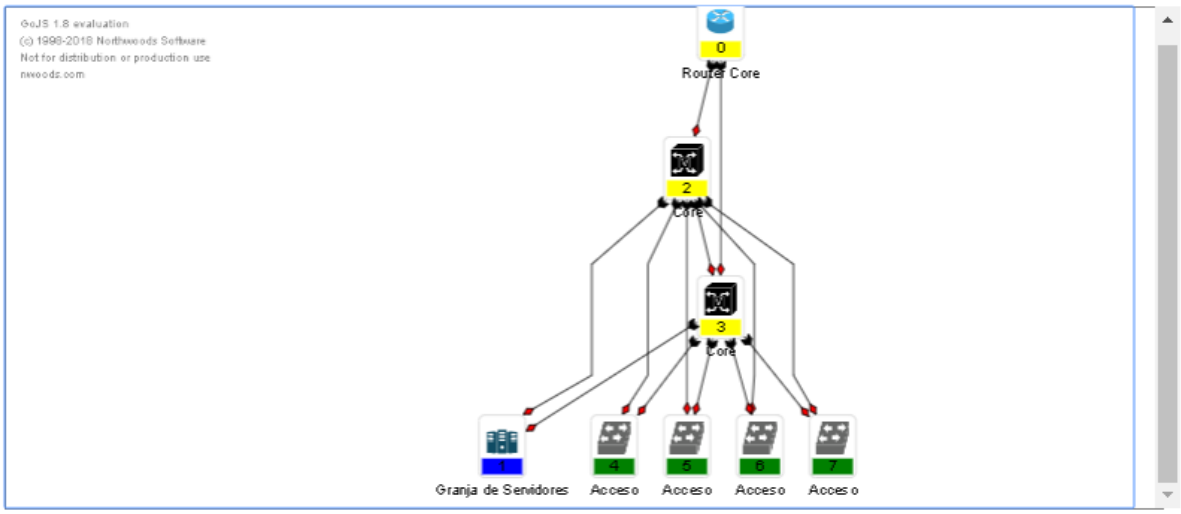
Direccionamiento

Ip de red:192.168.0.0/24

Grupo de Trabajo	Ip Subred	Mascara de red	Cantidad de host necesarios	Cantidad de host albergados	Rango asignables de ip	Ip broadcast
1	192.168.0.0	26	50	64	192.168.0.1 - 192.168.0.62	192.168.0.63
2	192.168.0.64	26	50	64	192.168.0.65 - 192.168.0.126	192.168.0.127
3	192.168.0.128	26	50	64	192.168.0.129 - 192.168.0.190	192.168.0.191

Diagrama de red y enlaces

Diagrama de red



Enlaces

Desde	Hacia	Enlace	Cantidad
0	2	Par Trenzado - UTP - Cat 6 - 1Gbps - Hasta 100Mtrs	1
0	3	Par Trenzado - UTP - Cat 6 - 1Gbps - Hasta 100Mtrs	1
2	3	Fibra Optica - Multimodo - OM4 - 40Gbps - Hasta 10Mtrs	1
2	1	Fibra Optica - Multimodo - OM4 - 40Gbps - Hasta 150Mtrs	1
3	1	Fibra Optica - Multimodo - OM4 - 40Gbps - Hasta 150Mtrs	1
2	4	Fibra Optica - Multimodo - OM4 - 10Gbps - Hasta 300Mtrs	1
2	5	Fibra Optica - Multimodo - OM4 - 10Gbps - Hasta 300Mtrs	1
2	6	Fibra Optica - Multimodo - OM4 - 10Gbps - Hasta 300Mtrs	1
2	7	Fibra Optica - Multimodo - OM4 - 10Gbps - Hasta 300Mtrs	1
3	4	Fibra Optica - Multimodo - OM4 - 10Gbps - Hasta 300Mtrs	1
3	5	Fibra Optica - Multimodo - OM4 - 10Gbps - Hasta 300Mtrs	1
3	6	Fibra Optica - Multimodo - OM4 - 10Gbps - Hasta 300Mtrs	1
3	7	Fibra Optica - Multimodo - OM4 - 10Gbps - Hasta 300Mtrs	1

Scripts de Configuración Router y Switch

Scripts de Configuracion de default-router

Configuracion DHCP

```
Router# configure terminal
Router(config)# ip dhcp excluded-address <#'lista ip excluidas'>
Router(config)# ip dhcp pool DHCP_P1
Router(config)# network 192.168.0.0 255.255.254.0
Router(config)# default-router 192.168.0.1
Router(config)# dns-server 192.168.1.30
Router(config)# exit
```

Configuración de RIP

```
Router# configure terminal
Router(config)# #router rip
Router(config)# version 2
Router(config)# network 192.168.0.0
Router(config)# no auto-summary
Router(config)# exit
```

Configuraciones de seguridad

Comandos para ingresar en modo privilegiado

```
Router# configure terminal
Router(config)# enable secret <#'contraseña'>
Router(config)# exit
```

Comandos para ingresar contraseña al ingreso por telnet

```
Router# configure terminal
Router(config)# line vty 0 4
Router(config)# password <#'contraseña'>
Router(config)# login
Router(config)# exit
```

Comandos para ingresar contraseña al ingreso por consola `Router# configure terminal`

```
Router(config)# line console 0
Router(config)# password <#'contraseña'>
Router(config)# exit
```

Enrutamiento de Vlans

```
Router# configure terminal
Router(config)# interface <# GigabitEthernet9/0>.10
Router(config)# encapsulation dot1Q 10
Router(config)# ip address 192.168.0.0 255.255.255.128
Router(config)# no shutdown
Router(config)# exit

Router# configure terminal
Router(config)# interface <# GigabitEthernet9/0>.20
Router(config)# encapsulation dot1Q 20
Router(config)# ip address 192.168.0.128 255.255.255.128
Router(config)# no shutdown
Router(config)# exit
```

Scripts de Configuracion de Switch

Configuracion vlans

```
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#NAME vlan1
Switch(config-vlan)#EXIT

Switch(config)#vlan 20
Switch(config-vlan)#NAME vlan2
Switch(config-vlan)#EXIT
```

Configuraciones de seguridad

Comandos para ingresar en modo privilegiado

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# enable secret <#'contraseña'>
Switch(config)# exit
```

Comandos para ingresar contraseña al ingreso por telnet

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# line vty 0 4
Switch(config)# password <#'contraseña'>
Switch(config)# login
Switch(config)# exit
```

Comandos para ingresar contraseña al ingreso por consola `Switch# configure terminal`

```
Switch(config)# line console 0
Switch(config)# password <#'contraseña'>
Router(config)# exit
```

Puertos Acceso X Vlan

Script de configuracion para los puertos DownLink que seleccione del switch de acceso.

```
Switch(config)# interface range f0/<#'rango de puertos separados por un guion'>
Switch(config)# switchport mode access
Switch(config)# switchport access vlan 10
Switch(config)# exit
```

Script de configuracion para los puertos DownLink que seleccione del switch de acceso.

```
Switch(config)# interface range f0/<#'rango de puertos separados por un guion'>
Switch(config)# switchport mode access
Switch(config)# switchport access vlan 20
Switch(config)# exit
```

Script de configuracion para todos los puertos DownLink y UpLink del switch de Core y distribucion, y solo UpLink para los Switch de acceso.

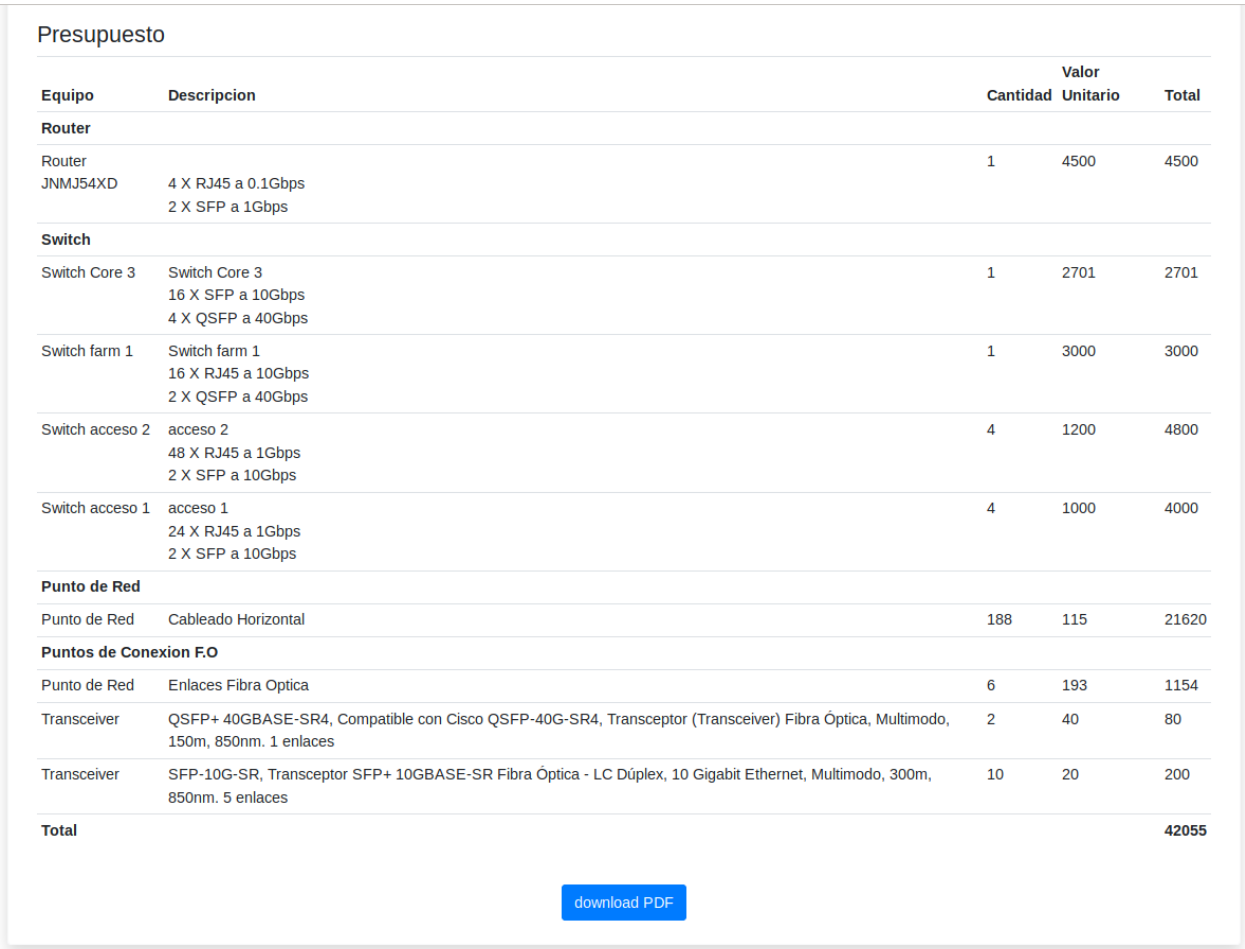
```
Switch(config)#interface range f0/<#'rango de puertos Uplink separados por un guion'>
Switch(config)# switchport mode trunk
Switch(config)# switchport trunk native vlan 30
Switch(config)# exit
```

Interfaces vlans

```
Switch(config)# interface vlan 10
Switch(config)# ip address 192.168.0.0 255.255.255.128
Switch(config)# no shutdown
Switch(config)# exit

Switch(config)# interface vlan 20
Switch(config)# ip address 192.168.0.128 255.255.255.128
Switch(config)# no shutdown
Switch(config)# exit
```

Presupuesto



Presupuesto

Equipo	Descripcion	Cantidad	Valor Unitario	Total
Router				
Router JNMJ54XD	4 X RJ45 a 0.1Gbps 2 X SFP a 1Gbps	1	4500	4500
Switch				
Switch Core 3	Switch Core 3 16 X SFP a 10Gbps 4 X QSFP a 40Gbps	1	2701	2701
Switch farm 1	Switch farm 1 16 X RJ45 a 10Gbps 2 X QSFP a 40Gbps	1	3000	3000
Switch acceso 2	acceso 2 48 X RJ45 a 1Gbps 2 X SFP a 10Gbps	4	1200	4800
Switch acceso 1	acceso 1 24 X RJ45 a 1Gbps 2 X SFP a 10Gbps	4	1000	4000
Punto de Red				
Punto de Red	Cableado Horizontal	188	115	21620
Puntos de Conexion F.O				
Punto de Red	Enlaces Fibra Optica	6	193	1154
Transceiver	QSFP+ 40GBASE-SR4, Compatible con Cisco QSFP-40G-SR4, Transceptor (Transceiver) Fibra Óptica, Multimodo, 150m, 850nm. 1 enlaces	2	40	80
Transceiver	SFP-10G-SR, Transceptor SFP+ 10GBASE-SR Fibra Óptica - LC Dúplex, 10 Gigabit Ethernet, Multimodo, 300m, 850nm. 5 enlaces	10	20	200
Total				**42055**

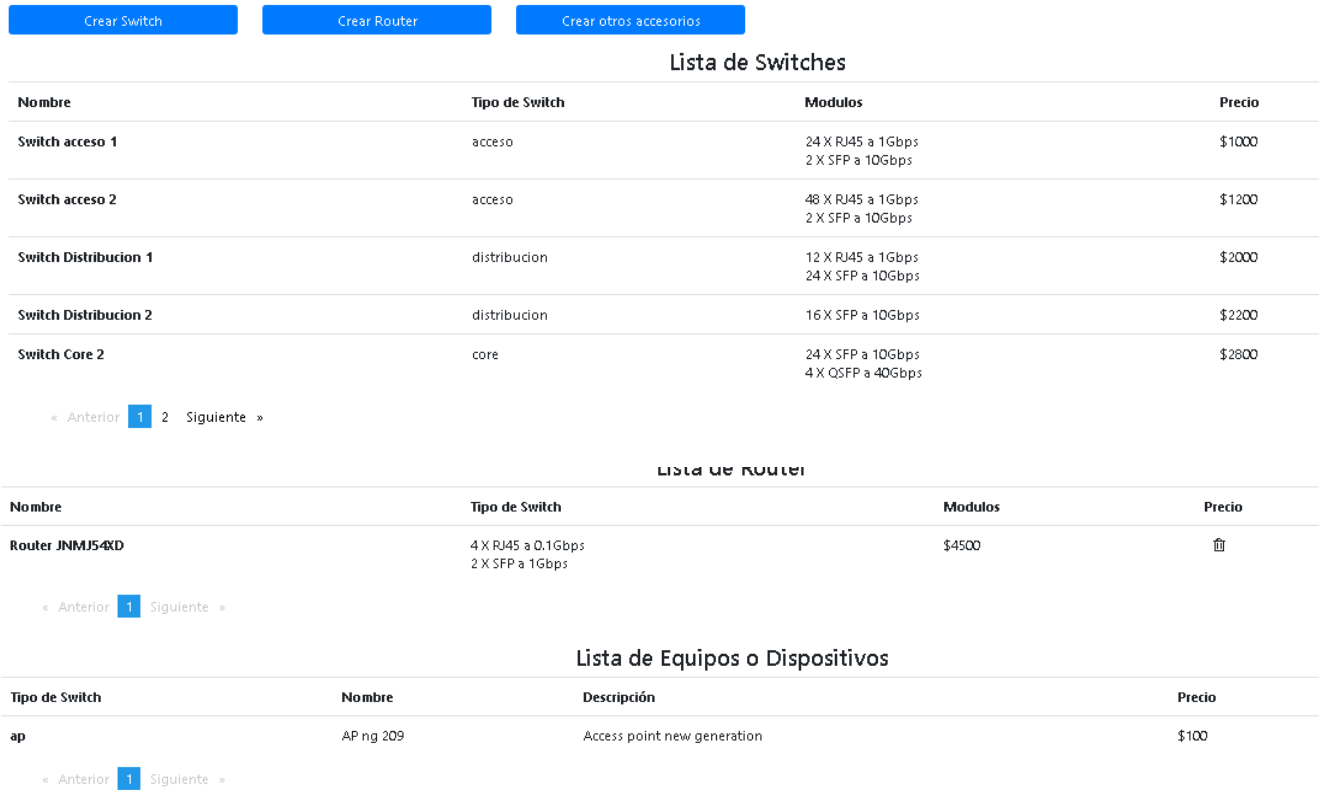
download PDF

El botón “download PDF” permitirá descargar el reporte anteriormente visto en forma de archivo PDF.

7. INVENTARIO

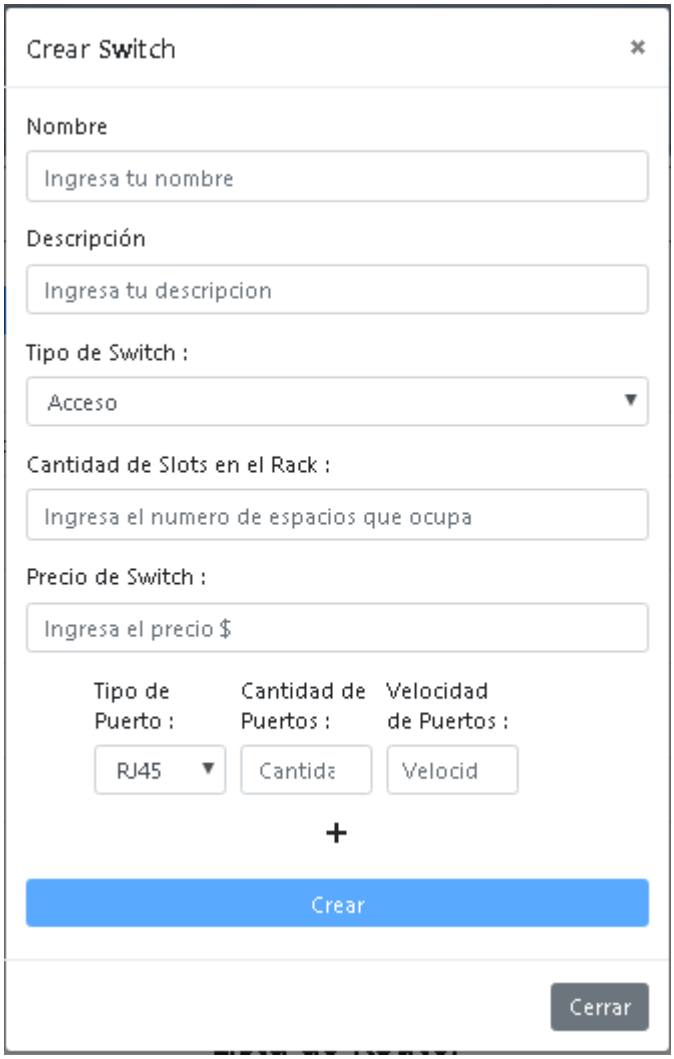
En la vista de inventario se mostrarán tres listas de registros para cada tipo de dispositivo en inventario, los cuales serán:

- Switches
- Routers
- Equipos o dispositivos



En la vista de inventario también estarán disponibles las opciones de creación de cada uno de esos tipos de dispositivos de inventario.

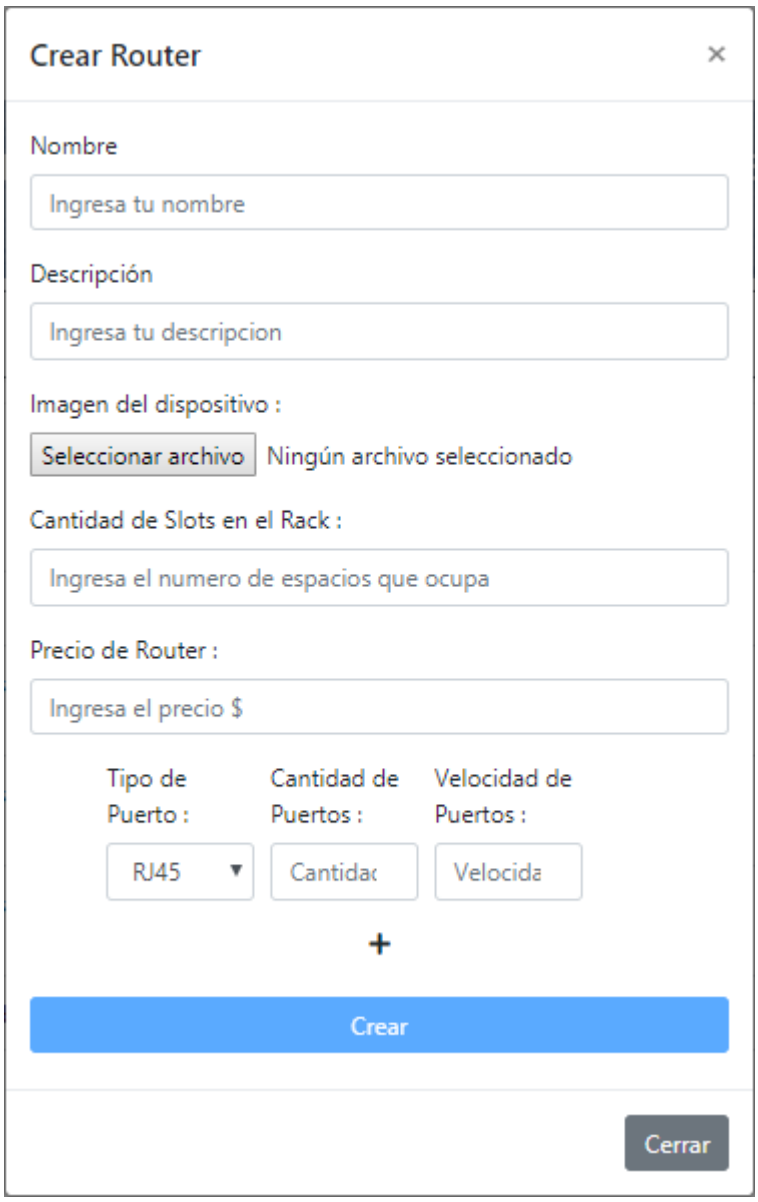
Crear Switch



Mediante este formulario se realizará el registro de un nuevo Switch en la aplicación para poder crear un switch en el sistema y poder usarlo en las solicitudes de diseño de red, tiene campos como nombre, descripción, tipo de switch, cantidad de slots en el rack, precio de switch, tipo de puerto, cantidad de puertos, velocidad de puertos. Dichos campos poseen validaciones particulares, los campos de nombre y descripción solo permitirán el ingreso de caracteres alfanuméricos, el campo de tipo de switch es una lista desplegable que únicamente permitirá los valores: Core, acceso, distribución y granja de servidores, el campo de cantidad de slots en el rack y precio de switch únicamente permitirá el ingreso de

números, el campo tipo de puerto es una lista desplegable que únicamente permitirá los valores: RJ45, SFP, QSFP, los campos cantidad y velocidad de puertos únicamente permitirá valores numéricos.

Crear Router

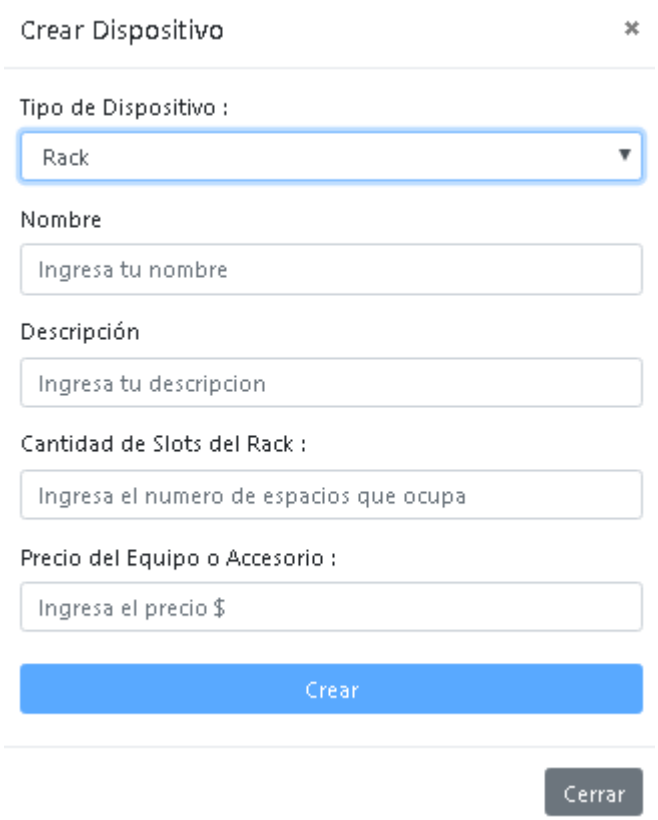


Mediante este formulario se realizará el registro de un nuevo Router en la aplicación para poder crear un router en el sistema y poder usarlo en las solicitudes de diseño de red, tiene campos como nombre, descripción, cantidad de slots en el rack, precio de router, tipo de

puerto, cantidad de puertos, velocidad de puertos. Dichos campos poseen validaciones particulares, los campos de nombre y descripción solo permitirán el ingreso de caracteres alfanuméricos, el campo de cantidad de slots en el rack y precio de switch únicamente permitirá el ingreso de números, el campo tipo de puerto es una lista desplegable que únicamente permitirá los valores: RJ45, SFP, QSFP, los campos cantidad y velocidad de puertos únicamente permitirá valores numéricos.

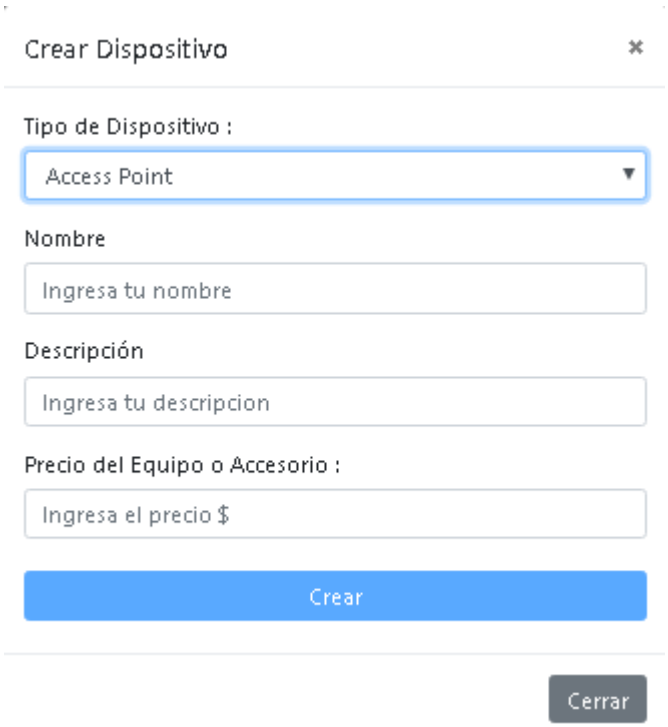
Crear Dispositivo

En esta vista se podrán crear tres tipos diferentes de dispositivos: Rack, Access Point (Punto de Acceso Inalámbrico), y conector.

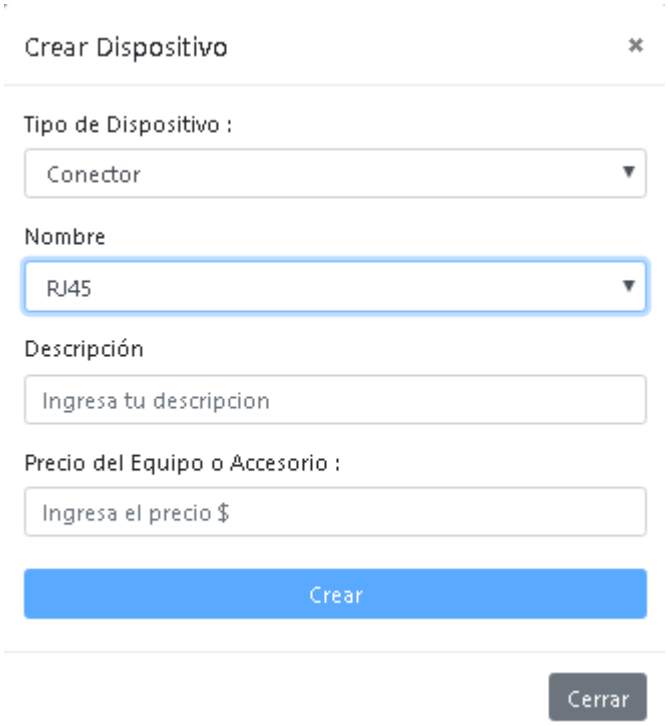


Mediante este formulario se realizará el registro de un nuevo Rack en la aplicación para poder crear un rack en el sistema y poder usarlo en las solicitudes de diseño de red, tiene campos como nombre, descripción, cantidad de slots en el rack, precio del equipo o accesorio. Dichos campos poseen validaciones particulares, el campo de nombre,

descripción solo permitirá el ingreso de caracteres alfabéticos, en los campos de cantidad de slots en el rack, precio de equipo o accesorio únicamente permitirá el ingreso de números.



Mediante este formulario se realizará el registro de un nuevo Access Point en la aplicación para poder crear un Access Point en el sistema y poder usarlo en las solicitudes ingresar al sistema, tiene campos como nombre, descripción, precio del equipo o accesorio. Dichos campos poseen validaciones particulares, el campo de nombre, descripción solo permitirá el ingreso de caracteres alfabéticos, en el campo de precio de equipo o accesorio únicamente permitirá el ingreso de números.



Mediante este formulario se realizará el registro de un nuevo Conector en la aplicación para poder crear un conector en el sistema y poder usarlo en las solicitudes de diseño de red, tiene campos como Tipo de dispositivo, nombre, descripción, precio del equipo o accesorio. Dichos campos poseen validaciones particulares, el campo de nombre solo permitirá escoger entre las opciones: RJ45, LC, SC, y Transceiver, en el campo descripción solo permitirá el ingreso de caracteres alfabéticos, en el campo de precio de equipo o accesorio únicamente permitirá el ingreso de números.

8. ACTIVIDADES RECIENTES.

En esta vista se podrán visualizar las actividades que se han realizado sobre el sistema. Los registros que se muestran en esa vista están conformados por: Usuario que realiza la acción, acción realizada, descripción de la acción realizada y momento de ocurrencia de la acción.



Bitacora

Usuario	Accion	Descripción	Fecha y Hora
Luis Felipe Mesa Collazos	logout	El usuario cerró la session	28 / 1 / 2019 -- 23:28:13
Luis Felipe Mesa Collazos	login	ingresando usuarios a la plataforma	28 / 1 / 2019 -- 23:28:21
Luis Felipe Mesa Collazos	logout	El usuario cerró la session	28 / 1 / 2019 -- 23:29:42
Luis Felipe Mesa Collazos	login	ingresando usuarios a la plataforma	28 / 1 / 2019 -- 23:40:54
Luis Felipe Mesa Collazos	logout	El usuario cerró la session	28 / 1 / 2019 -- 23:48:34

« Anterior 1 2 3 4 5 ... 19 Siguiente »

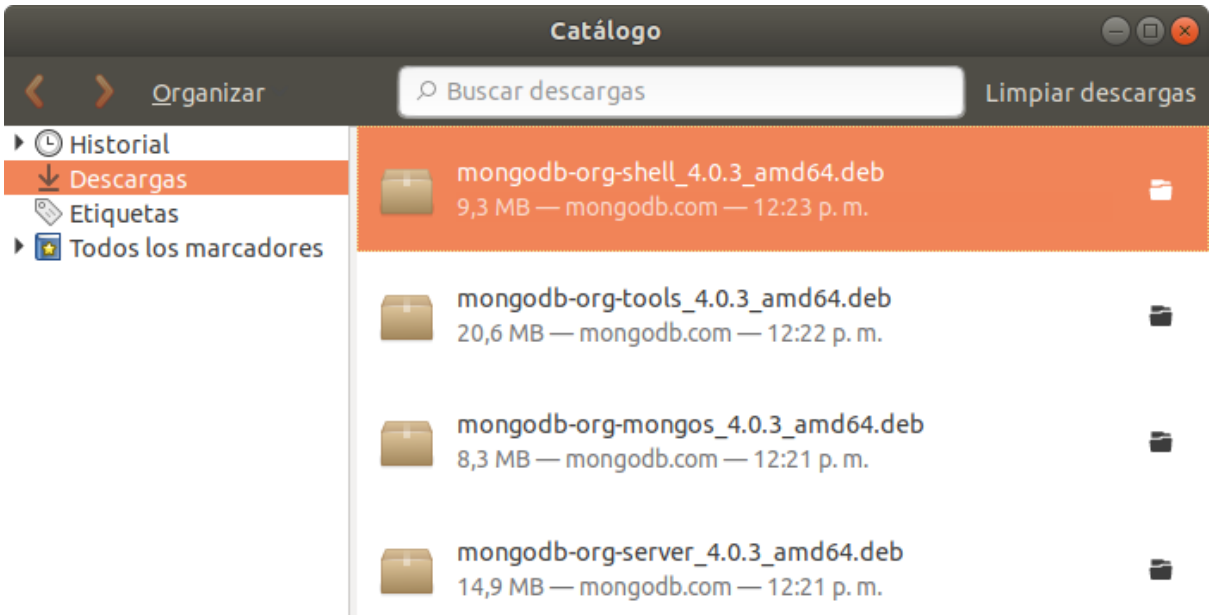
ANEXO 7: MANUAL DE INSTALACIÓN
INTRODUCCIÓN

En el presente manual se mostrará el proceso de instalación del sistema LDWS (LAN Design Web System), para ello se ilustrará paso a paso la instalación de cada una de las dependencias. Las cuales son:

- MongoDB
- Node.js (también se instalará NPM)
- Git

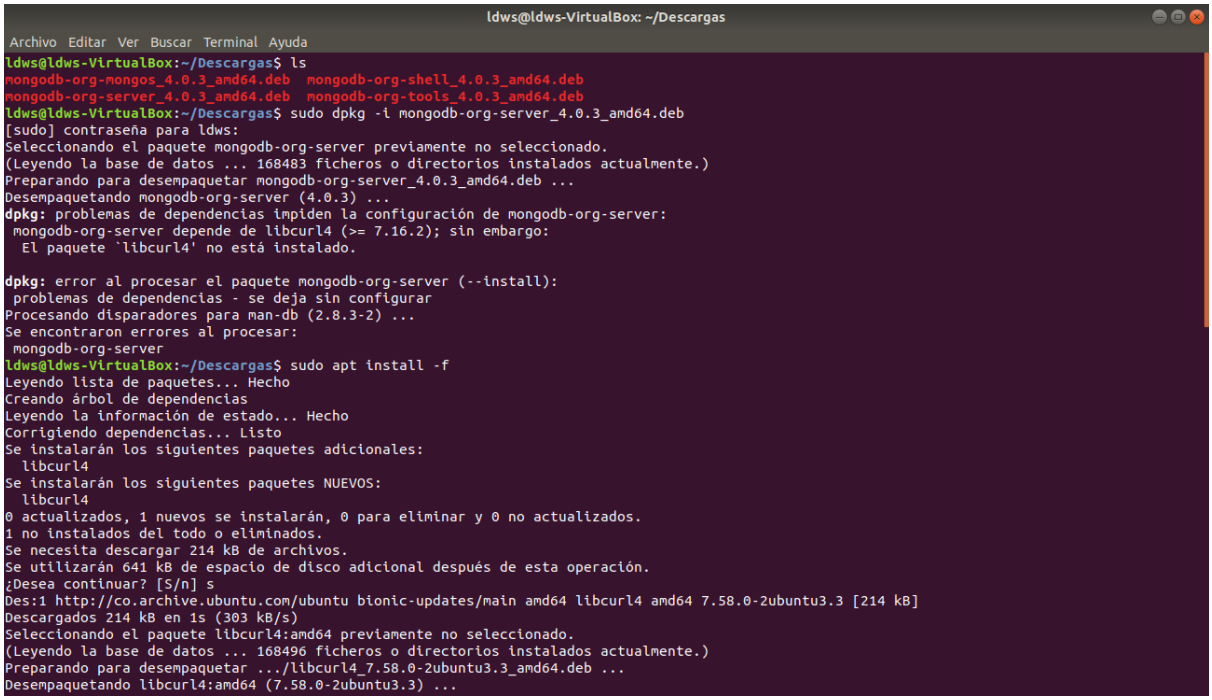
Instalación de MongoDB

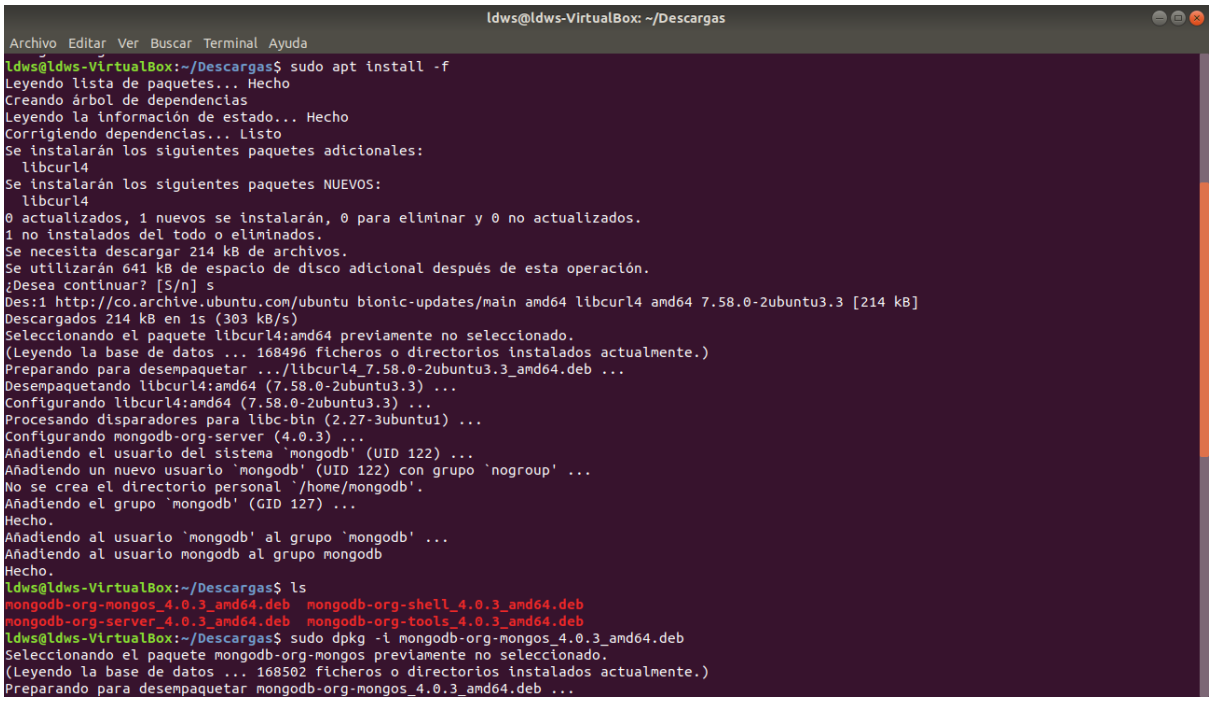
En la página del centro de descargas de MongoDB, descargar los siguientes paquetes: Shell, Tools, Mongos, Server; esos paquetes deben descargarse de acuerdo a la arquitectura del computador en donde se instalarán. En este caso particular es un PC con Ubuntu de 64 bits, por eso todos los nombres de los paquetes terminan en “amd64.deb”

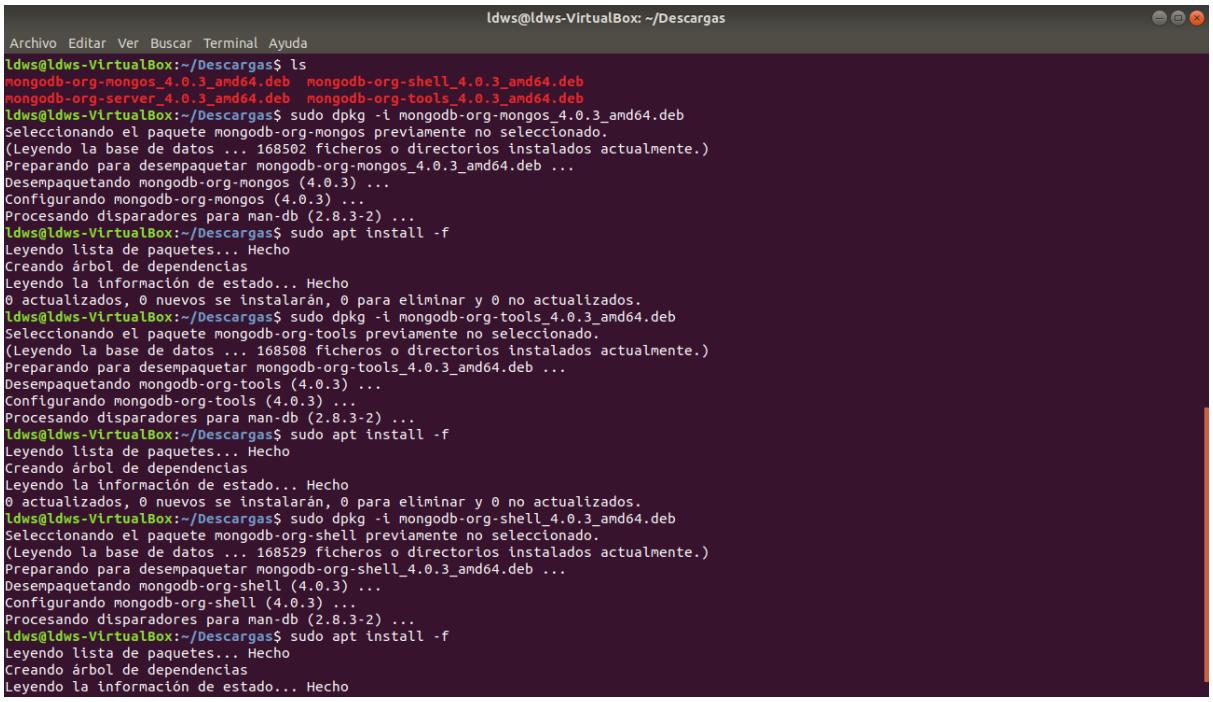


Se debe abrir una sesión de terminal y ubicar la carpeta en donde se encuentran los paquetes anteriormente descargados, posteriormente se deben descomprimir los instalables usando el comando dpkg, y luego debe instalarse cada uno de los cuatro paquetes usando el comando apt. De esa manera, los comandos a ejecutar serán:

```
$ sudo dpkg –i mongodb-org-server_4.0.3_amd64.deb
$ sudo apt install -f
$ sudo dpkg –i mongodb-org-mongos_4.0.3_amd64.deb
$ sudo apt install -f
$ sudo dpkg –i mongodb-org-shell_4.0.3_amd64.deb
$ sudo apt install -f
$ sudo dpkg –i mongodb-org-tools_4.0.3_amd64.deb
$ sudo apt install -f
```



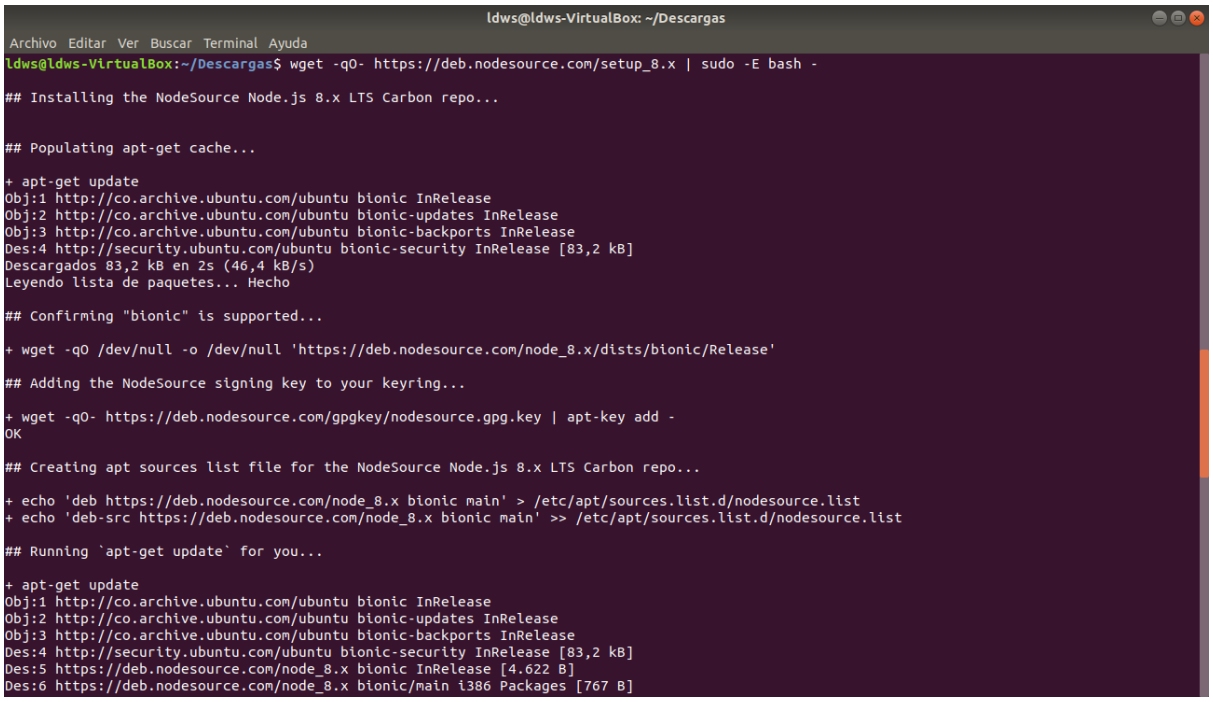

ldws@ldws-VirtualBox: ~/Descargas
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
ldws@ldws-VirtualBox:~/Descargas$ sudo apt install -f
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Corrigiendo dependencias... Listo
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
libcurl4
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
libcurl4
0 actualizados, 1 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 0 no actualizados.
1 no instalados del todo o eliminados.
Se necesita descargar 214 kB de archivos.
Se utilizarán 641 kB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar? [S/n] s
Des:1 http://co.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-updates/main amd64 libcurl4 amd64 7.58.0-2ubuntu3.3 [214 kB]
Descargados 214 kB en 1s (303 kB/s)
Seleccionando el paquete libcurl4:amd64 previamente no seleccionado.
(Leyendo la base de datos ... 168496 ficheros o directorios instalados actualmente.)
Preparando para desempaquetar .../libcurl4_7.58.0-2ubuntu3.3_amd64.deb ...
Desempaquetando libcurl4:amd64 (7.58.0-2ubuntu3.3) ...
Configurando libcurl4:amd64 (7.58.0-2ubuntu3.3) ...
Procesando disparadores para libc-bin (2.27-3ubuntu1) ...
Configurando mongodb-org-server (4.0.3) ...
Añadiendo el usuario del sistema `mongodb' (UID 122) ...
Añadiendo un nuevo usuario `mongodb' (UID 122) con grupo `nogroup' ...
No se crea el directorio personal `/home/mongodb'.
Añadiendo el grupo `mongodb' (GID 127) ...
Hecho.
Añadiendo al usuario `mongodb' al grupo `mongodb' ...
Añadiendo al usuario mongodb al grupo mongodb
Hecho.
ldws@ldws-VirtualBox:~/Descargas$ ls
mongodb-org-mongos_4.0.3_amd64.deb mongodb-org-shell_4.0.3_amd64.deb
mongodb-org-server_4.0.3_amd64.deb mongodb-org-tools_4.0.3_amd64.deb
ldws@ldws-VirtualBox:~/Descargas$ sudo dpkg -i mongodb-org-mongos_4.0.3_amd64.deb
Seleccionando el paquete mongodb-org-mongos previamente no seleccionado.
(Leyendo la base de datos ... 168502 ficheros o directorios instalados actualmente.)
Preparando para desempaquetar mongodb-org-mongos_4.0.3_amd64.deb ...



2. Instalación de Node.js

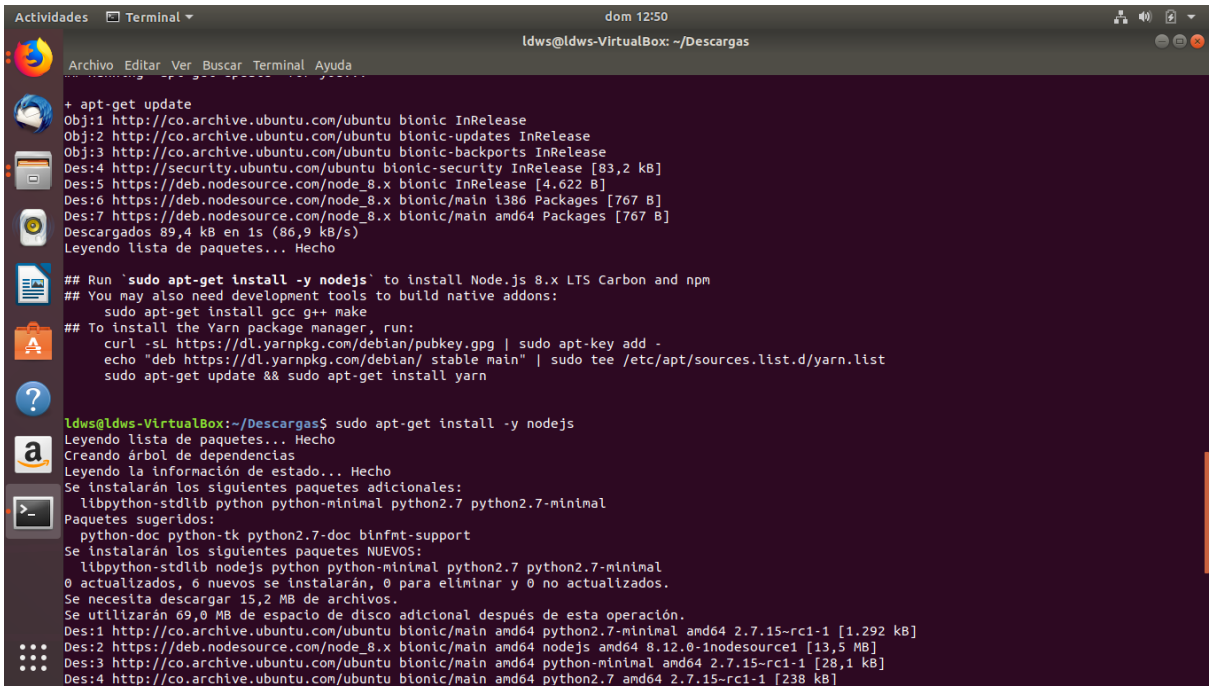
Para instalar Node.js será necesario obtener el paquete necesario mediante el comando wget, de esa forma la instrucción de consola será:

$ wget -q0- https://deb.nodesource.com/setup_8.x | sudo -E bash –



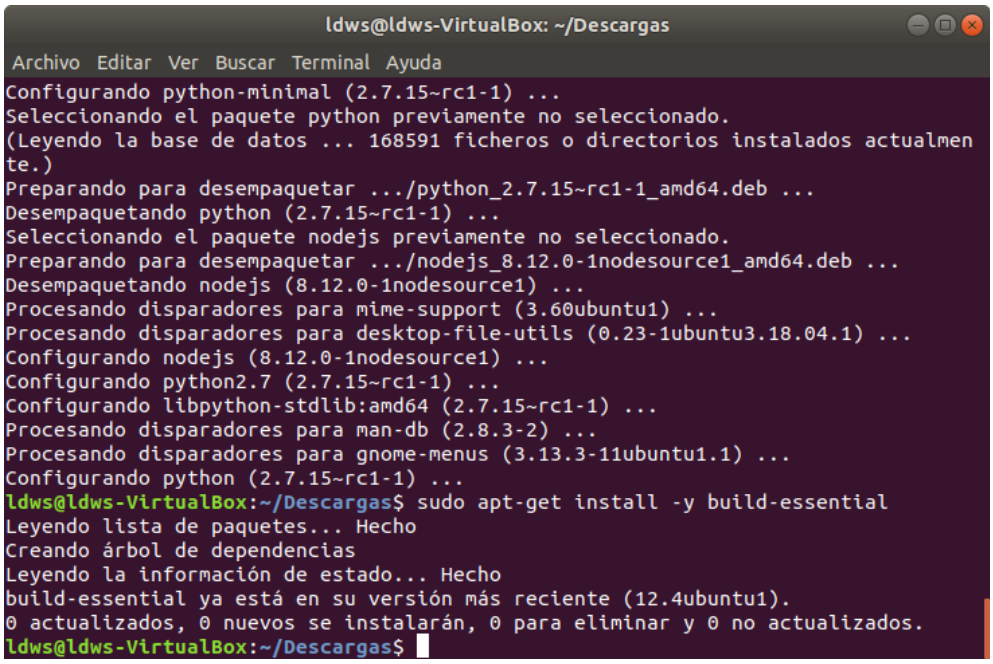
Después de obtener el paquete será necesario instalar el paquete, para ello deberá usarse el comando apt, de esa forma la instrucción de consola será:

$ sudo apt-get install -y nodejs



Luego será necesario instalar el paquete build-essential, para ello se usará esta instrucción en la terminal:

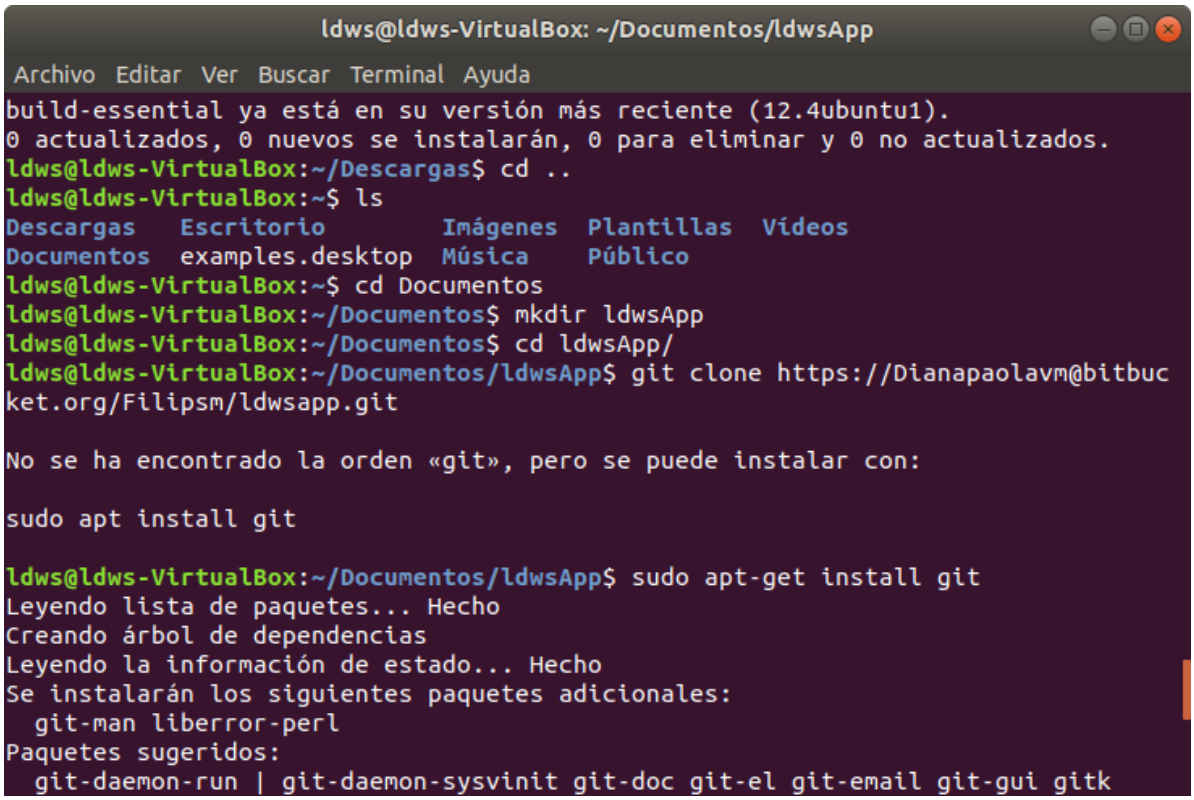
$ sudo apt-get install -y build-essential

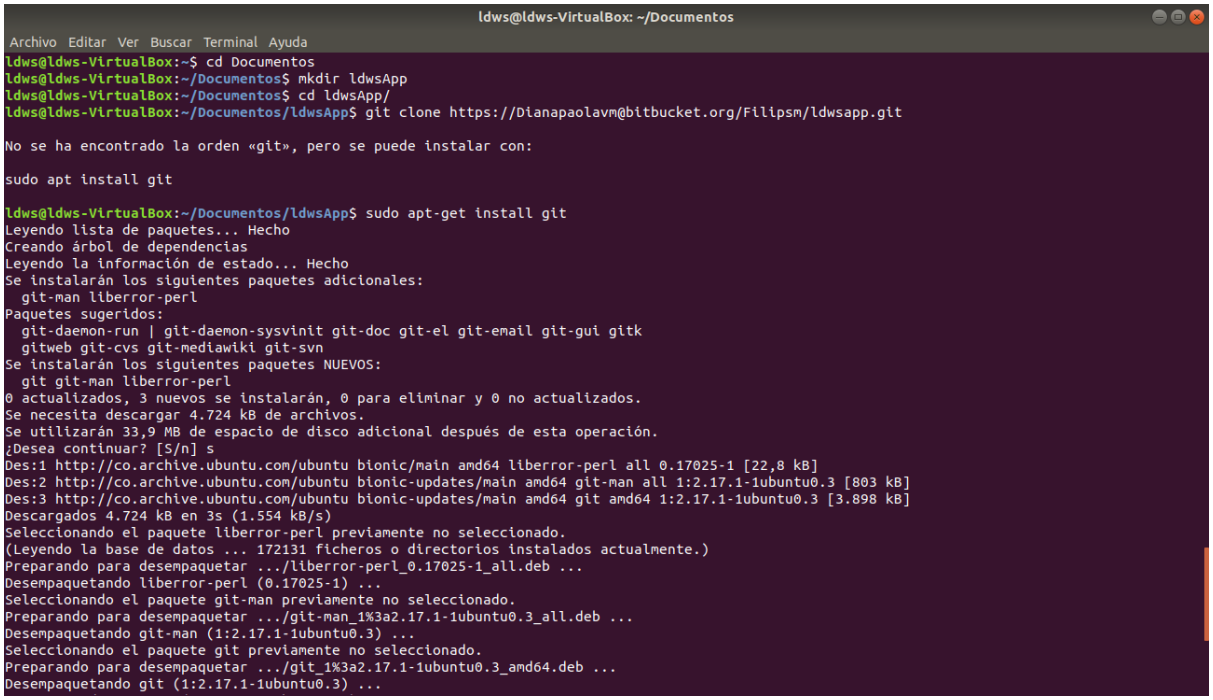


3. Clonación de repositorio de código

Los repositorios de código se encuentran alojados en Bitbucket, una plataforma basada en Git, por lo tanto será necesario instalar git y crear una carpeta en donde se clonará cada repositorio. La carpeta puede estar alojada en cualquier lugar del sistema de archivos, sin embargo, será necesario que las dos carpetas se encuentren dentro de la misma carpeta, en este caso ubicaremos las dos carpetas en la ruta ~/Documentos, y las dos carpetas se llamarán ldwsApp y ldwsServer. Para instalar Git se usará el comando apt-get de esta manera:

$ sudo apt-get install git


ldws@ldws-VirtualBox: ~/Documentos/ldwsApp
Archivo Editar Ver Buscar Terminal Ayuda
build-essential ya está en su versión más reciente (12.4ubuntu1).
0 actualizados, 0 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 0 no actualizados.
ldws@ldws-VirtualBox:~/Descargas$ cd ..
ldws@ldws-VirtualBox:~$ ls
Descargas Escritorio Imágenes Plantillas Vídeos
Documentos examples.desktop Música Público
ldws@ldws-VirtualBox:~$ cd Documentos
ldws@ldws-VirtualBox:~/Documentos$ mkdir ldwsApp
ldws@ldws-VirtualBox:~/Documentos$ cd ldwsApp/
ldws@ldws-VirtualBox:~/Documentos/ldwsApp$ git clone https://Dianapaolavm@bitbucket.org/Filipsm/ldwsapp.git
No se ha encontrado la orden «git», pero se puede instalar con:
sudo apt install git
ldws@ldws-VirtualBox:~/Documentos/ldwsApp$ sudo apt-get install git
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes adicionales:
git-man liberror-perl
Paquetes sugeridos:
git-daemon-run | git-daemon-sysvinit git-doc git-el git-email git-gui gitk

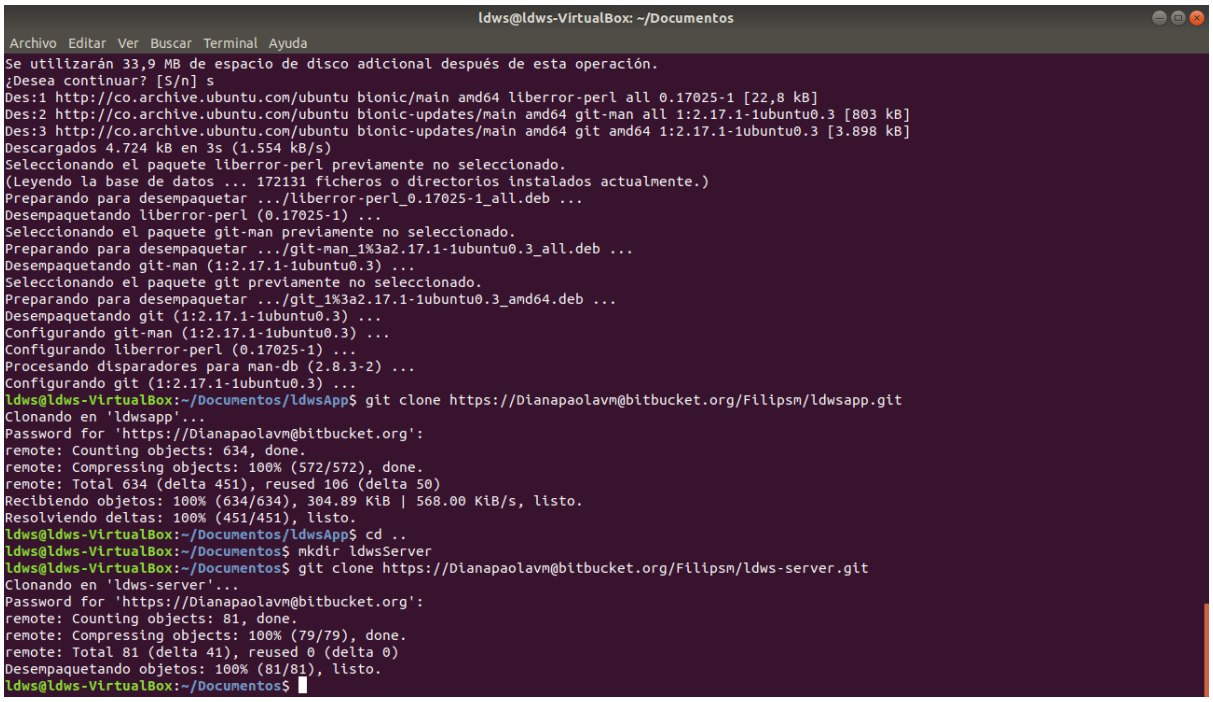


Una vez se haya instalado Git se procederá a clonar cada uno (En sus respectivas carpetas) de los repositorios digitando en la terminal:

$ git clone https://Dianapaolavm@bitbucket.org/Filipsm/ldwsapp.git

$ git clone https://Dianapaolavm@bitbucket.org/Filipsm/ldws-server.git

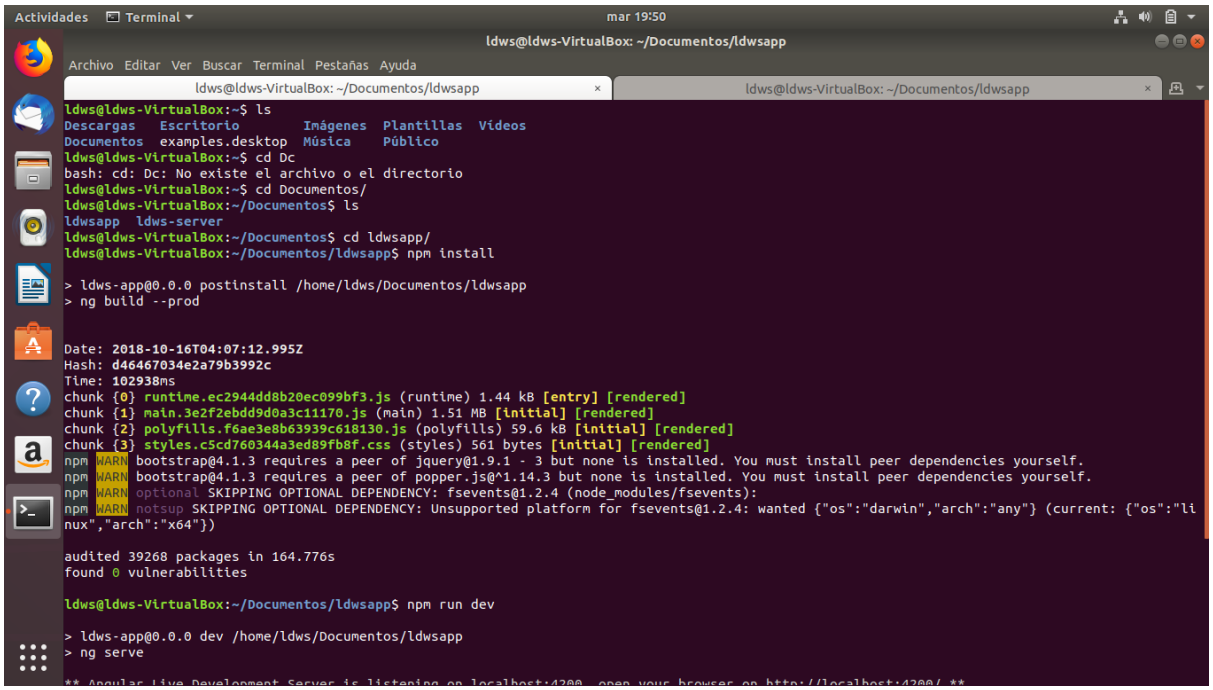
La contraseña a usar será: Dianapaolavm



4. Instalación y ejecución de la aplicación con NPM

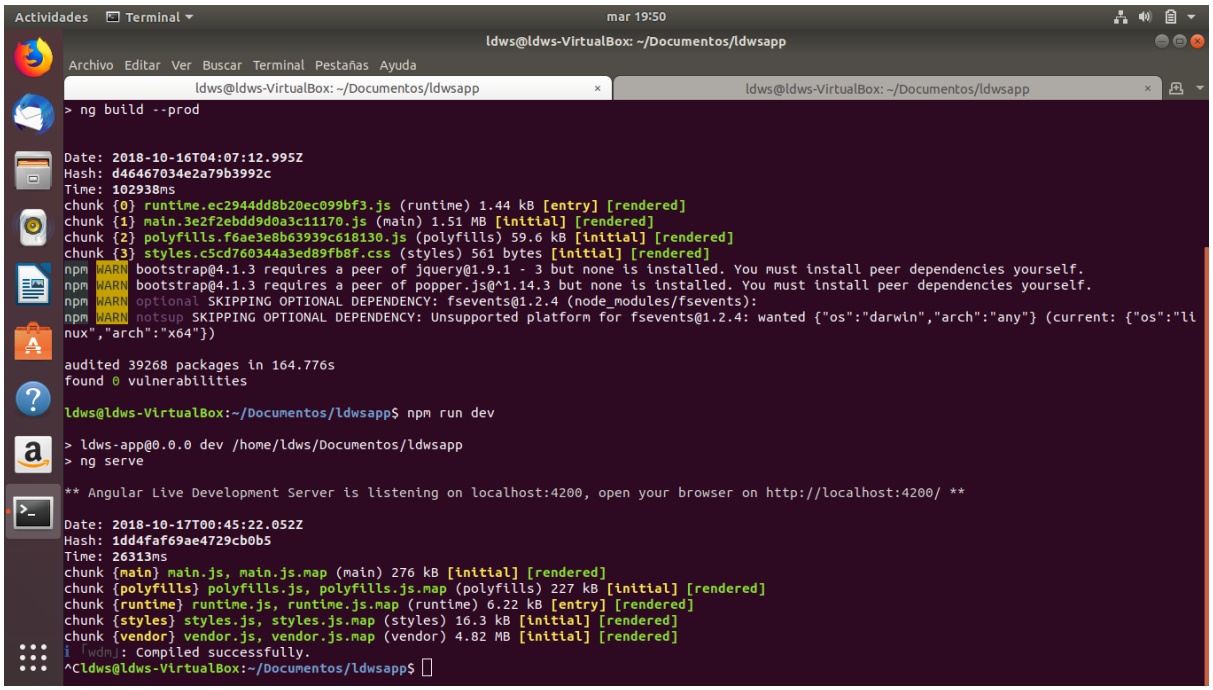
Para ejecutar la aplicación será necesario usar NPM, un gestor de paquetes de Node.js, para ello nos dirigimos a la carpeta de la aplicación ldwsApp y usando NPM instalaremos el paquete de la aplicación usando el comando:

$ npm install



Una vez se haya completado el proceso de instalación se procede a ejecutar la aplicación en entorno de desarrollo, usando el comando:

$ npm run dev



5. Acceso a la aplicación

De esa manera, al ingresar a la dirección:

http://localhost:4200/

Se mostrará la página inicial de la aplicación y de esa manera estará lista para su uso.



RECOMENDACIONES

El presente manual se ha elaborado usando una máquina virtual de Ubuntu 18.04 LTS de 64 bits.

Es necesario tener en cuenta que para otros sistemas operativos variará significativamente el proceso de instalación, por lo tanto se recomienda que al momento de usar la presente documentación para la eventual instalación de la aplicación en un entorno de producción se recomienda usar distribuciones basadas en Debian de 64 bits con el fin de mantener la simplicidad del proceso de instalación.

Otras configuraciones adicionales y no descritas aquí pueden ser necesarias para una ejecución apropiada en términos de rendimiento y disponibilidad en un entorno de producción pueden ser necesarias, dichas configuraciones dependerán en gran medida de las necesidades de la implementación particular, por lo tanto no están contempladas en el alcance de este manual.

ANEXO 8: MANUAL DEL PROGRAMADOR

El manual de programador se ha generado desde la documentación escrita en forma de comentarios dentro del código fuente, dicha documentación consiste en una serie de páginas web con información relativa a todas las características del código y las cuales servirán de referencia para una eventual refactorización y/o optimización de código fuente. Por la naturaleza web y autogenerada de la documentación será necesario incluir un vínculo externo a un archivo comprimido que contendrá la documentación para su correcta visualización. El vínculo es:

https://drive.google.com/open?id=1jRODktxtNCZuPTOG9ukjhNWYKOpsMIOe

Para visualizar la documentación será necesario descomprimir el archivo usando cualquier gestor de archivos comprimidos, dentro de la carpeta llamada “documentation” se encuentra un archivo llamado: “index.html” dicho archivo debe abrirse usando algún navegador web.

BIBLIOGRAFÍA

Zantout, H., & Farhi, M. (1999) International Journal of Information Management, Volume 19 Issue 6, Páginas 471–484.

Vegas, J. (2002). Aplicaciones Multinivel. Noviembre 7, 2017, de Universidad de Valladolid Sitioweb: https://www.infor.uva.es/~jvegas/cursos/buendia/pordocente/node21.html

Luján, S. (2001). Programación en Internet: clientes web. Alicante: Club Universitario. ISBN 978-84-8454-118-9, 224 p.

FSF. (2017). ¿Qué es el software libre? Noviembre 7, 2017, de GNU Sitio web: http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html

Reynolds, M. (1996). Using JavaScript. EE.UU.: Que.

Kolbeck, R. (1997) El gran libro de JavaScript. Editorial: Marcombo Boixareu Editores.

Garrett J. (2006) Ajax: A New Approach to Web Applications. Noviembre 7, 2017 de Adaptive Path, Sitio web: http://www.adaptivepath.com/publications/essays/archives/000385.php

Oros J. (2004), Diseño de páginas web interactivas con JavaScript y CSS, Cuarta edición, Editorial alfa omega.

MySQL. (2017). MySQL 5.7 Reference Manual. Noviembre 7, 2017, de Oracle Sitio web: https://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/

Eguíluz, J. (2008) Introducción a Ajax, España.: Editorial librosweb.

Eguíluz, J. (2009) Introducción a JavaScript, España.: Editorial librosweb.

Azaustre, C.. (2012-2018). ¿Qué es AngularJS? Primeros pasos para aprenderlo. Septiembre 5,2018., de Digital Ocean Sitio web: https://carlosazaustre.es/empezando-con-angular-js/

Oracle (2017), JavaServer(TM) Faces Specification, Octubre 11, 2017. De Oracle Sitio web: https://javaee.github.io/javaserverfaces-spec/

MDN Web Docs. (2005-2018). Express Web Framework (Node.js/JavaScript). Septiembre 5,2018, de MDN Web Docs Sitio web: https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Server-side/Express_Nodejs

Márquez B., (2011) Propuesta de diseño de un laboratorio de redes de comunicaciones y telemática para la escuela de ingeniería eléctrica de la universidad central de venezuela, Consultado el 10 de octubre de 2017.

Abad, R., Barba, J., (2010) Diseño de la red LAN de las escuelas y colegios fiscales de la cabecera del cantón Gonzanamá de la provincia de Loja, Consultado el 10 de octubre de 2017.

Vaquera, L., (2015) Proyecto de cableado estructurado para un edificio de oficinas, Consultado el 10 de octubre de 2017.

GARCÍA, C., TORO, C., (2013) Diseño e implementación de la red de voz y datos del proyecto Call center torre central piso 8, Consultado el 10 de octubre de 2017.

Universidad Benito Juares. (2017). ¿En que consisten los análisis TOP-DOWN y BOTTOM-UP?, Abril 30, 2018, de Universidad Benito Juares Sitio web: http://www.ubjonline.mx/en-que-consisten-los-analisis-top-down-y-bottom-up/

MSDN. (2015). MSDN. abril 30,2018, de Microsoft Sitio web: https://msdn.microsoft.com/es-co/library/dd409360.aspx

Microsoft. (2017). Diagramas de colaboración de UML. Abril 30,2018, de Microsoft Sitio web: https://support.office.com/es-es/article/diagramas-de-colaboraci%C3%B3n-de-uml-3edab890-1372-4ebc-9ba1-c44042d67e01

SPARX SYSTEMS. (2018). Diagrama de Secuencia UML 2. Abril 30,2018, de SPARX SYSTEMS Sitio web: http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2_sequencediagram.html

Team Nuggets. (Top-down vs. Bottom-up Network Design). 2016. Abril 30,2018, de cbtnuggets Sitio web: https://www.cbtnuggets.com/blog/2016/01/top-down-vs-bottom-up-network-design/

Lucid Chart. (2018). Diagrama de clase. Abril 30,2018, de Lucid Chart Sitio web: https://www.lucidchart.com/pages/es/diagrama-de-clase

LucidChart. (2017). Qué es un diagrama entidad-relación. Abril 30,2018, de LucidChart Sitio web: https://www.lucidchart.com/pages/es/qu%C3%A9-es-un-diagrama-entidad-relaci%C3%B3n

MILAGRITOS. (Mayo 24, 2013). Metodologías para implementar proyectos de redes, Junio 25, 2018, de N/A Sitio web: http://metodologiaspararedes.blogspot.com/

Pmoinformatica. (Septiembre 3, 2012). http://www.pmoinformatica.com/2012/09/ambientes-de-desarrollo-de-software.html?m=1. Junio 25, 2018, de La Oficina de Proyectos de Informática (pmoinformatica) Sitio web: http://www.pmoinformatica.com/2012/09/ambientes-de-desarrollo-de-software.html?m=1

Meyer, B.. (Septiembre 23, 2013.). El modelo de desarrollo, testing y producción. Junio 25, 2018., de Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International. Sitio web: https://www.linuxito.com/programacion/237-el-modelo-de-desarrollo-testing-y-produccion.