



**UNIVERSIDAD ESTADAL DE MILAGRO
FACULTAD CIENCIAS E INGENIERÍA**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
SISTEMAS COMPUTACIONALES**

**TEMA: DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL Y
ADMINISTRACIÓN DE DISPOSITIVOS DE RED (IPAM)..**

Autores:

Sr. Hidalgo Paredes Javier David.

Sr. Arce Cárdenas Luis Andrés.

Tutor:

MAE. Ricaurte Moisés López Bermúdez

Milagro, Febrero 2020

ECUADOR

DERECHOS DE AUTOR

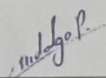
Ingeniero.
Fabricio Guevara Viejó, PhD.
RECTOR
Universidad Estatal de Milagro
Presente.

Yo, **HIDALGO PAREDES JAVIER DAVID**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, **MODALIDAD PRESENCIAL**, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación **PROPUESTA TECNOLÓGICA**, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 20 de febrero de 2020



HIDALGO PAREDES JAVIER DAVID

Autor 1

CI: 092818565-1

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.
Fabricio Guevara Viejó, PhD.
RECTOR
Universidad Estatal de Milagro
Presente.

Yo, **ARCE CARDENAS LUIS ANDRES**, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de integración curricular, **MODALIDAD PRESENCIAL**, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación **PROPUESTA TECNOLÓGICA**, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de integración curricular en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 20 de febrero de 2020

ARCE CARDENAS LUIS ANDRES

Autor 2

CI: 095335292-9

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, **LÓPEZ BERMÚDEZ RICAURTE MOISÉS**. En mi calidad de tutor del trabajo de integración curricular, elaborado por **HIDALGO PAREDES JAVIER DAVID**, cuyo título es **DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL Y ADMINISTRACIÓN DE DISPOSITIVOS DE RED (IPAM)**., que aporta a la Línea de **Investigación Propuesta Tecnológica** previo a la obtención del Título de Grado **INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso previa culminación de Trabajo de Integración Curricular de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 20 de febrero de 2020



LÓPEZ BERMÚDEZ RICAURTE MOISÉS.

Tutor

C.I: 091051656-6.

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, **LÓPEZ BERMÚDEZ RICAURTE MOISÉS**. En mi calidad de tutor del trabajo de integración curricular, elaborado por **ARCE CÁRDENAS LUIS ANDRES**, cuyo título es **DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL Y ADMINISTRACIÓN DE DISPOSITIVOS DE RED (IPAM)**., que aporta a la Línea de **Investigación Propuesta Tecnológica** previo a la obtención del Título de Grado **INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES**; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso previa culminación de Trabajo de Integración Curricular de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 20 de febrero de 2020



LÓPEZ BERMÚDEZ RICAURTE MOISÉS.

Tutor
C.I: 091051656-6.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Elija un elemento. López Bermúdez Ricauter Moisés

Elija un elemento. Rodas Silva Jorge Luis

Elija un elemento. Panchez Hernández Raúl Ruperto

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES presentado por el estudiante Hidalgo Paredes Javier David.

Con el tema de trabajo de Integración Curricular: **DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL Y ADMINISTRACIÓN DE DISPOSITIVOS DE RED (IPAM)..**

Otorga al presente Trabajo de Integración Curricular, las siguientes calificaciones:


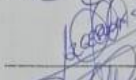

Trabajo Curricular	Integración	142,30
Defensa oral		[31]
Total		173,30

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado)

Aprobado

Fecha: 20 de febrero de 2020

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	López Bermúdez Ricauter Moisés	
Secretario /a	Rodas Silva Jorge Luis	
Integrante	Panchez Hernández Raúl Ruperto	

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Elija un elemento. López Bermúdez Ricauter Moisés

Elija un elemento. Rodas Silva Jorge Luis

Elija un elemento. Panchez Hernández Raúl Ruperto

Luego de realizar la revisión del Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES presentado por el estudiante Arce Cárdenas Luis Andrés.

Con el tema de trabajo de Integración Curricular: **DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL Y ADMINISTRACIÓN DE DISPOSITIVOS DE RED (IPAM).**

Otorga al presente Trabajo de Integración Curricular, las siguientes calificaciones:


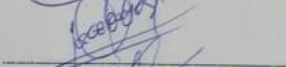

Trabajo Curricular	Integración	142,33
Defensa oral		129,33
Total		71,67

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado)

Aprobado

Fecha: 20 de febrero de 2020

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	López Bermúdez Ricauter Moisés	
Secretario /a	Rodas Silva Jorge Luis	
Integrante	Panchez Hernández Raúl Ruperto	

DEDICATORIA

Le dedico este logro a las tres mujeres más importantes de mi vida, mi madre que me dio la vida, el amor y el apoyo suficiente para lograrlo, mi hermana compañera al crecer, confidente de cada decisión y mi hija que la vi nacer, le dio sentido a mi vida y me enseñó el amor verdadero.

A mis amigos que estuvieron en los buenos y en los malos momentos compartiendo cada peldaño y logro en conjunto.

Javier David Hidalgo Paredes

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios, por brindarme vida, salud y las fuerzas para seguir adelante a pesar de las adversidades a lo largo de mi carrera.

A mi mamá por estar siempre conmigo aconsejándome para que de lo mejor de mí en cada paso que dé.

A mi papá por todo el esfuerzo realizado para darme lo mejor sin importarle cuantas horas de labor diaria haya tenido que cumplir.

A mi tía en especial quién ha sido el motor de mis estudios quién estuvo presente en los mismos desde mi niñez hasta mi adultez.

A mis abuelos, quienes siempre estuvieron, apoyándome en cada paso y me brindaron un plato de comida cada vez que lo necesitaba.

A mis hermanos por estar cada que los necesito, aconsejándome y ayudándome en todo lo que puedan.

A mi pareja actual, quien estuvo en gran parte de mi carrera universitaria, apoyándome y ayudándome a no decaer y a salir adelante.

A mí porque sé que todo esfuerzo que he realizado ha valido la pena para poder llegar hasta donde estoy ahora.

Luis Andrés Arce Cárdenas

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas a cada una de las personas que intervinieron de alguna manera para poder llegar hasta aquí.

A mi madre quién me ha enseñado a valorar cada cosa en la vida, me llenó de valores y sobre todo a jamás rendirme pese a las adversidades.

A mi hija quién día a día me ha dado un motivo por el cual no rendirme, por el cual luchar y tratar de ser mejor cada día.

A mis amigos con los que crucé este camino lleno de retos y me supieron dar el apoyo, el conocimiento y la lealtad sobre todas las cosas.

A la persona que al final, me ayudó a lograrlo, dando de su tiempo, exigiendo que de lo mejor de mí, que me ha enseñado muchas cosas en tan poco tiempo.

A los docentes quienes brindaron sus enseñanzas y aún más a los que brindaron su amistad y apoyo.

Javier David Hidalgo Paredes

AGRADECIMIENTO

Agradecido con Dios por ofrecerme oportunidades que me han hecho crecer espiritualmente, por darme la maravillosa familia que son mi pilar fundamental, ellos que han estado conmigo en todo el proceso de mi carrera, apoyándome y dándome palabras de ánimo cada vez que me desilusionaba, así mismo ha puesto en mi vida personas maravillosas que son mis amigos que me han dado la oportunidad de tener los mejores momentos de la etapa universitaria.

A mis padres por todo el esfuerzo y apoyo que me han brindado a lo largo de mi vida.

A mis abuelos y mi tía por haberme dado tanto amor y cariño desde que era un niño.

A mis docentes, por el tiempo y esfuerzo que dedicaron a compartir sus conocimientos para instruirnos en el proceso de profesionalización de manera eficaz.

A mis amigos a todos y cada uno de ellos por haberme acompañado a lo largo de mi carrera.

A todas y cada una de las personas con las que compartí poco o mucho de mi tiempo, gracias por todo.

Luis Andrés Arce Cárdenas

ÍNDICE GENERAL

Derecho de Autor	ii
Derecho de autor	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	iv
APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	vi
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	vii
DEDICATORIA	viii
DEDICATORIA	ix
AGRADECIMIENTO	x
AGRADECIMIENTO	xi
ÍNDICE GENERAL	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
CAPÍTULO 1	3
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Planteamiento del problema	4
1.2. Objetivos	4
1.3. Justificación	5
1.4. Marco Teórico	6
CAPÍTULO 2	19
2. METODOLOGÍA	19
CAPÍTULO 3	24
3. PROPUESTA	24
3.2. PROPUESTA DE SOLUCIÓN	33
3.3. Evaluación	34
RECOMENDACIONES	36
Bibliografía	37
ANEXOS	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema general de un sistema	8
Figura 2 Representación API	9
Figura 3. Address Manager	10
Figura 4 Infoblox IPAM.....	11
Figura 5. Patrón Modelo Vista Témplate	13
Figura 6 Proceso XP Fuente: (Orjuela Duarte & Rojas C, 2008)	15
Figura 7 Metodología SCRUMB. Fuente: (Navarro Cadavid, Fernández Martínez, & Morales Vélez, 2013)	16
Figura 8 . Pasos del Ciclo TDD.....	18
Figura 9 Descripción paso a paso de la implementación de la metodología TDD en el sistema IPAM.	23
Figura 10 Diseño de la base de datos	29
Figura 11 Diseño de la base de datos	30
Figura 12 Diagrama de la base de datos.....	31
Figura 13 Diagrama de caso de uso general del sistema	32
Figura 14 Interacción entre usuarios, sistema y dispositivos Mikrotik.	32
Figura 15. Interfaz principal del sistema IPAM	39
Figura 16. Interfaz del módulo de provincia	39
Figura 17. Creación de un nuevo registro en el módulo provincia	40
Figura 18. Validación de campos.....	40
Figura 19 Se realiza la inserción de un nuevo registro en el módulo de provincia	41
Figura 20. El registro se ha insertado correctamente	41
Figura 21. Validación de campos para no tener datos repetidos.	42
Figura 22. Eliminar un registro del módulo provincia	42
Figura 23. Verificación del campo, se ha eliminado exitosamente.....	43
Figura 24 En la lista de provincia no aparece el campo eliminado.....	43
Figura 25. Interfaz del módulo cantones	44
Figura 26. Pantalla que corresponde de cuando se desee insertar un nuevo registro	44
Figura 27. Interfaz del módulo NODO	45
Figura 28. Campos requeridos para un registro nuevo en el módulo de NODO.....	45
Figura 29. Interfaz del módulo RACK, la sección de la marca.....	46
Figura 30. Interfaz del módulo RACK, la sección del modelo	46
Figura 31. Listado de Inversores del RACK	47
Figura 32. Listado de baterías de RACK	47

Figura 33. Tipo de RACK.....	48
Figura 34. Información completa del módulo de RACK.....	48
Figura 35 Inserción de datos de tecnología, perteneciente al módulo de dispositivo	49
Figura 36 Datos de la sección de modelo perteneciente al módulo de dispositivo	49
Figura 37 Información completa del módulo de dispositivo.....	50
Figura 38 Grupo VLAN.....	50
Figura 39 VLAN	51
Figura 40 Grupo Subnet.....	51
Figura 41 Información perteneciente a la sección de Subnet.....	52
Figura 42 Información perteneciente a la sección de dirección IP.....	52
Figura 43 Campos requeridos para un nuevo registro de dirección IP.....	53
Figura 44 Login del sistema IPAM.....	53
Figura 45 . Parte del historial de commits en GitLab.....	54
Figura 46. Fragmento de código para pruebas unitarias (Usado en TDD).....	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Tabla de Metodología Tradicionales vs Agiles.....	13
Tabla 2.Roles XP	14
Tabla 3.Ciclo de desarrollo SCRUMB.....	16
Tabla 4 Product Backlog.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5 Requisitos No Funcionales IPAM (Extensión del Product Backlog)..	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 6 SPRINT BACKLOG.....	27

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL Y ADMINISTRACIÓN DE DISPOSITIVOS DE RED (IPAM).

RESUMEN

La presente investigación se lleva a cabo debido a la deficiencia existencial del manejo de los dispositivos de red (Router) que las diferentes empresas que proveen este servicio, teniendo como consecuencia la falta cuantificable de sus dispositivos de red tanto de manera general como de forma segmentada sea esta (regional, provincial, ciudad o cantón).

Teniendo este como objetivo el respectivo análisis del problema y el desarrollo de un software web el cual permita llevar el inventario de sus dispositivos de red, el control de mismo y un acceso remoto. Teniendo como iniciativa la implementación de este software por parte de las empresas proveedoras de este tipo de servicio, identificando las ventajas que ofrece una correcta administración de equipos y dispositivos de red en las diferentes empresas proveedoras de internet para de esta manera puedan ofrecer un mejor servicio.

La metodología aplicada en esta investigación es la descriptiva de forma en que tiene como objetivo principal el análisis de la forma en que llevan el control las diferentes empresas proveedoras del servicio de internet. Teniendo como planteamiento del mismo la creación de un software web el cual permita la realización de inventario de los dispositivos y también el control del mismo, así como también acceder de manera remota a los diferentes dispositivos. Considerando también el método explorativo de forma empírica debido a que no hay información específica referente a este tema.

El sistema web propuesto y desarrollado tiene como fin poder tener identificado los elementos activos y pasivos que se encuentran en nodo de red, los cuales se utilizan en la comunicación entre varios nodos, haciéndolo de manera directa o indirecta. Además, permite una interacción en tiempo real con dispositivos (routers) mikrotik, haciendo posible la extracción de información básica del dispositivo y poder agregar configuraciones al mismo.

PALABRAS CLAVE: Administración, Dispositivos de red, IPAM, Sistema, Routers

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CONTROL Y ADMINISTRACIÓN DE DISPOSITIVOS DE RED (IPAM).

ABSTRACT

The present research is carried out due to the existential deficiency of the management of network devices (Router) that the different companies that provide this service, resulting in the quantifiable lack of their network devices both generally and segmented either this (regional, provincial, city or canton).

Having this as objective the respective review of the problem and the development of web software which allows taking the inventory of its devices of network, the control of same and a remote access. Having as initiative the implementation of this software on the part of the companies that provide this type of service, identifying the advantages that offer a correct administration of equipment and network devices in the different companies that provide the Internet so that they can offer a better service.

The methodology applied in this research is the descriptive way in which it has as its main objective the analysis of the way in which the different companies that provide the web service.

Having as approach of the same the creation of web software which allows the realization of inventory of the devices and also the control of the same one as well as to accede of remote way to the different devices. Considering also the exploratory method in an empirical way due to the fact that there is no specific information related to this topic.

The purpose of the proposed and developed web system is to be able to identify the active and passive elements that are found in the network node, which are used in the communication between several nodes, doing it in a direct or indirect way. In addition, it allows an interaction in real time with devices (routers) mikrotik, making possible the extraction of basic information of the device and to be able to add configurations to the same one.

KEY WORDS: Administration, Network Devices, IPAM, System, Router.

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día es muy común comprar desde un vehículo, hasta alimentos por internet, en pleno siglo XXI, esta tecnología forma parte de nuestro diario vivir y le debemos las gracias aquellos precursores de esta tecnología que en los años 60 comenzó.

Gracias a esta tecnología muchas personas hicieron o viven aún de trabajar por este medio de comunicación masivo, y hay otras no menos importante que son las proveedoras de internet, aquellas que nos brindan los servicios necesarios para que podamos mantenernos conectados.

Sin embargo, los tiempos avanzan, las empresas crecen y cada vez es más difícil mantener una organización dentro de la empresa si no se utilizan sistemas que faciliten la gestión de las áreas de la empresa. En una empresa proveedora de internet su principal función es brindar este servicio, con calidad y rapidez, para ello se debe llevar un control y registro de los equipos que disponen para brindar este servicio. En el presente trabajo se explica el proceso de desarrollo de un sistema que ayuda a las empresas a llevar un control en esta área.

1.1. Planteamiento del problema

El proceso de control de inventario de dispositivos de red por su ubicación en gran parte se la lleva en registros físicos lo que hace que la información se encuentre discontinuada o errónea. Por otra parte, llevar a cabo esta gestión implica la utilización de recursos importantes como son por ejemplo el papel que afecta en gran medida al medio ambiente además que con el pasar del tiempo estos se degradada perdiendo así la validez de la información, archiveros que con el crecimiento de información ocupa espacios físicos, personal ya que debe ser constantemente actualizada la información.

Por otra parte, mantener la información de esa manera obstruye con las funciones entre departamentos, ya que tener en un sistema el control de estos elementos mejoraría la fluidez de información y ayudaría a la mejora en cuanto a recursos se refiere. Facilita la obtención de información, la disponibilidad de la misma se tendría un histórico del equipamiento que se mantuvo en un sitio determinado.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Desarrollar una aplicación web administrativo de gestión de inventario y control de los equipos de enrutamiento de una red en tiempo real debido a carencia de conocimiento en cuantificación de nodos o puntos de red que posee una empresa que brinda este tipo de servicios con la finalidad de llevar un registro de los nodos respectivos y optimizando sus recursos.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Analizar las diferentes metodologías ágiles que puedan contribuir con el desarrollo y formación del sistema web.
- Determinar el sistema de red en que se manejan las empresas proveedoras del servicio de internet.

- Recomendar a las empresas a la utilización o implementación de este sistema web el cual va a brindarle optimización total en sus servicios.que

1.3. Justificación

En la actualidad las empresas que mantienen una compleja arquitectura de red, es decir mantienen varios puntos en diferentes ubicaciones geográficas, nodos, tienen una difícil tarea de mantener identificado, clasificado y controlado los dispositivos que permiten la comunicación entre nodos, ya sea de manera directa o indirecta. Para tener como referencia los ISP (Proveedores de Servicios de Internet) utilizan nodos en diferentes sitios para poder dar cobertura a sus clientes; En estos nodos hay diferente tipo de elementos.

Mientras más cobertura más nodos deben utilizar, entonces demanda más equipamiento en cada uno, esta información valiosa se la mantiene físicamente en documentos y digitalmente en hojas de cálculo, lo que significa que existe la probabilidad de que esta información se pueda olvidar llenar los registros, manipular la información y en el peor de los casos perder por completo.

Como solución a esta problemática se propone el desarrollo de un software el cual permita el registro de cada elemento por ubicación geográfica, además que si se desea realizar una consulta en la información o configuración del dispositivo Mikrotik se lo puede realizar desde la misma plataforma y no se necesita acceder al equipo, esto ayudaría a no comprometer las configuraciones del dispositivo puesto de que se tendría un control de usuario.

1.4. Marco Teórico

1.4.1. Sistema web

El sistema web es considerado como una herramienta tecnológica que utiliza una arquitectura cliente servidor, tal como lo dice el siguiente párrafo.

Los "sistemas Web" o también conocido como "aplicaciones Web" son aquellos que están creados e instalados no sobre una plataforma o sistemas operativos (Windows, Linux). Sino que se alojan en un servidor en Internet o sobre una intranet (red local). Su aspecto es muy similar a páginas Web que vemos normalmente, pero en realidad los 'sistemas Web' tienen funcionalidades muy potentes que brindan respuestas a casos particulares. (Baez, 2012)

Los sistemas web pueden ser usados para satisfacer diferentes necesidades, es decir ser aplicado en diferentes áreas, para resolver cualquier problemática existente y de esta manera optimizar las actividades.

Un sistema web es considerado como una herramienta sencilla que puede ser aplicada dependiendo de las necesidades a las que se desee emplear, su arquitectura se da con el acceso a un servidor que usa internet de esta manera facilita lo que es el proceso de almacenar y procesar información. (Torres, 2008)

1.4.2. Importancia de los sistemas web

La importancia de los sistemas web radica en ser considerada como una herramienta innovadora para las diferentes empresas sin importar el sector ya sea privada o pública, ya que beneficia al momento de procesar y almacenar datos que en un futuro permitan estimar los diferentes reportes que se necesite aplicar, así mismo estos sistemas son adaptables, con esto se quiere decir que pueden ser implementados en diferentes mercados, ya sea en una empresa dedicada a la venta de tecnología, en el sector de salud, en la parte comercial entre otros, además el término adaptable hace referencia también a la accesibilidad hacia estos sistemas a través de diferentes dispositivos, obviamente que tengan acceso a internet (ZORRILLA, 2018).

1.4.3. Sistema de inventarios

Se define como inventario al grupo o conjunto de diferentes artículos que posee una empresa o negocio y que lo comercialice, es decir la mercadería que se almacena para la venta o compra es a la que se le realiza un inventario, al realizar esto el líder o jefe tiene constancia de cuanto stock tiene a su poder o en su caso si existe algún faltante o mercadería averiada, el principal objetivo que tiene el inventario es la proporción de los diferentes materiales para que la empresa se desenvuelva de una manera correcta, esta es fundamental para conllevar la demanda (Durán, 2012).

Un sistema manejador de inventarios es funcional para cualquier empresa independiente de la actividad que realice, con este clase de sistemas lo que se permitirá es realizar un mejor control en temas de ingreso y salida de la mercadería dando como resultado el ahorrar tiempo, a diferencia de los sistemas tradicionales que constaba en el registro de todo en papel (Sánchez, Vargas, Reyes, Vidal, & Olga, 2011).

Un inventario debe ser administrado de una manera eficiente, ya que se persiguen datos fundamentales como garantizar la operatividad de la empresa, el minimizar costos, este ultimo es importante ya que si este no se da de una manera correcta los costos son muy altos, debido al mantenimiento (Ehrhardt & Brigham, 2007).

1.4.4. Sistema de control

“Un sistema dinámico puede definirse conceptualmente como un ente que recibe unas acciones externas o variables de entrada, y cuya respuesta a estas acciones externas son las denominadas variables de salida” (Hernández, 2010).

“Las acciones externas al sistema se dividen en dos grupos, variables de control, que se pueden manipular, y perturbaciones sobre las que no es posible ningún tipo de control” (Hernández, 2010).

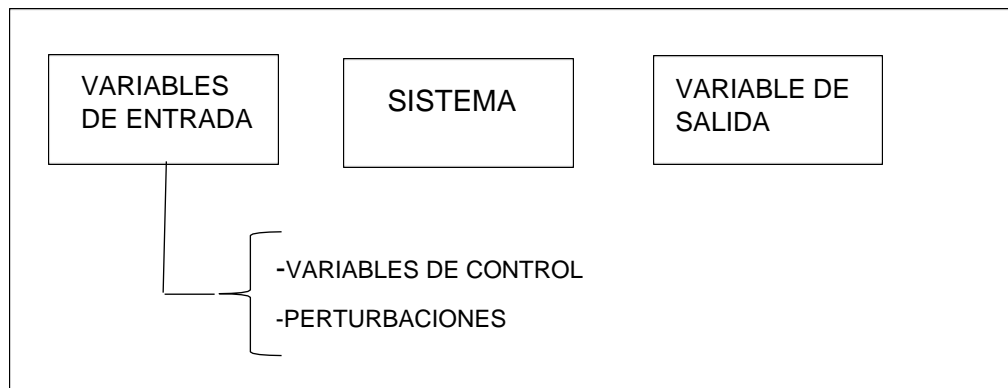


Figura 1. Esquema general de un sistema

Fuente: Elaboración Propia

“Los sistemas de control son los tipos de sistema que se identifican por el aspecto de una cantidad de componentes que permiten ayudar con el manejo del sistema” (Hernández, 2010).

“El objetivo de un sistema de control es lograr, mediante el manejo de las variables control, un predominio sobre las variables de salida, de manera que se pueda conseguir los valores predeterminados” (Hernández, 2010)

1.4.5. Objetivos del sistema de control

Como se ha venido conociendo un sistema de control es aquel que permita un correcto manejo de sistemas. A continuación, se presenta un argumento de los objetivos esenciales de un sistema de control.

El poder ser estable y robusto cuando se den perturbaciones y errores en los modelos, así mismo ser eficiente, estableciendo un criterio preestablecido, lo que hacen estos criterios es evitar comportamientos bruscos e irreales y por último ser de fácil implementación y cómodo de operar en tiempo real con ayuda de un ordenador. (Fernández, 2019)

1.4.6. Conexión por API

Una API, abreviatura de interfaz de programación automática, es una serie de reglas. Para ser aún más claro, es un intermediario de información. Las API permiten que una aplicación extraiga información de un software y use esa información en su propia aplicación o, a veces, para el análisis de datos.

Las API son consideradas como un conjunto de diferentes herramientas y protocolos que son utilizadas en el desarrollo de aplicaciones, la función de las API es la interacción con los diferentes componentes del software, la implementación de una correcta API ayuda con la facilitación del proceso de desarrollo de software ya que proporciona todas las piezas solo para que el programador construya en base a las piezas que se le proporcionen.

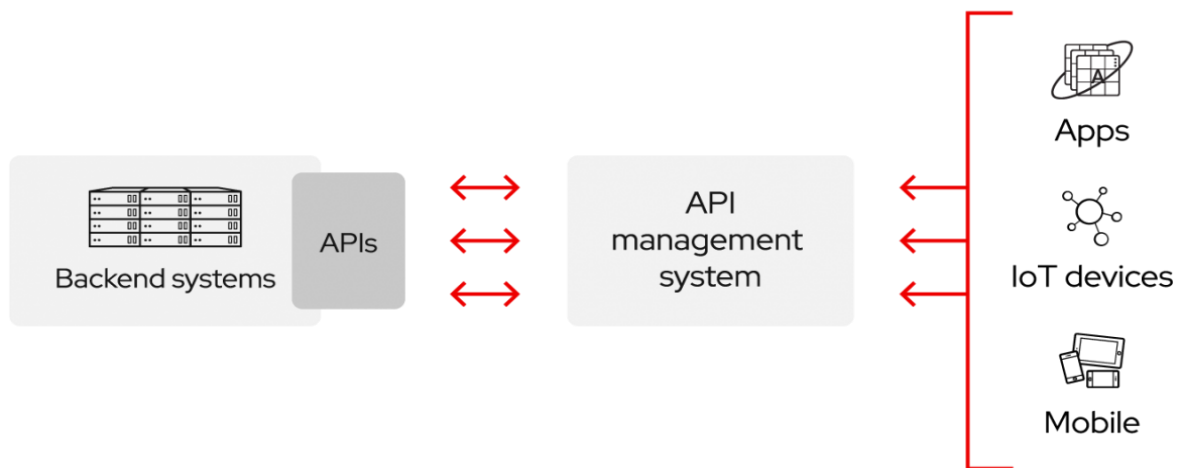


Figura 2 Representación API

Fuente: *Elaboración propia*

1.4.7. ENDPOINT API

Un Endpoint o punto final de API es el destino de la API solicitada por el propietario de un sitio web. Si un sistema de administración de contenido (CMS) solicita acceso a una API, el CMS sirve como punto final de la API. Es importante que los sitios web funcionen bien para que puedan convertirse en puntos finales seguros y de apoyo para los desarrolladores que desean compartir sus datos. (Uccello, 2018)

1.4.8. IPAM Direcciones IP bajo control

La gestión de direcciones IP es un componente crítico de la operativa de las redes; más ahora, cuando empiezan a generalizarse tecnologías como RFID, VoIP, ENUM o IPv6. Por ello, no basta con una solución interna basada en islas DNS/DHCP. Hoy es preciso contar con un modo eficiente de configurar, automatizar, integrar y administrar los servicios IP, como el que proporcionan los sistemas de gestión de direcciones IP (IPAM). (The IDG Network, 2006)

1.4.9. SolarWinds IP Address Manager

SolarWinds IP Address Manager, es una herramienta voluble y ajustable para empresas pequeñas como grandes. Esta es un mecanismo es una resolución de escaneo de IP que cuentan con todas las características para la gestión de DHCP, DNS y dirección IP automatizada e integrada. El uso de estas herramientas reduce el monitoreo basadas en direcciones IP y es válida como un distintivo de los problemas de capacidad de la subred antes de que se convierta en un contratiempo.

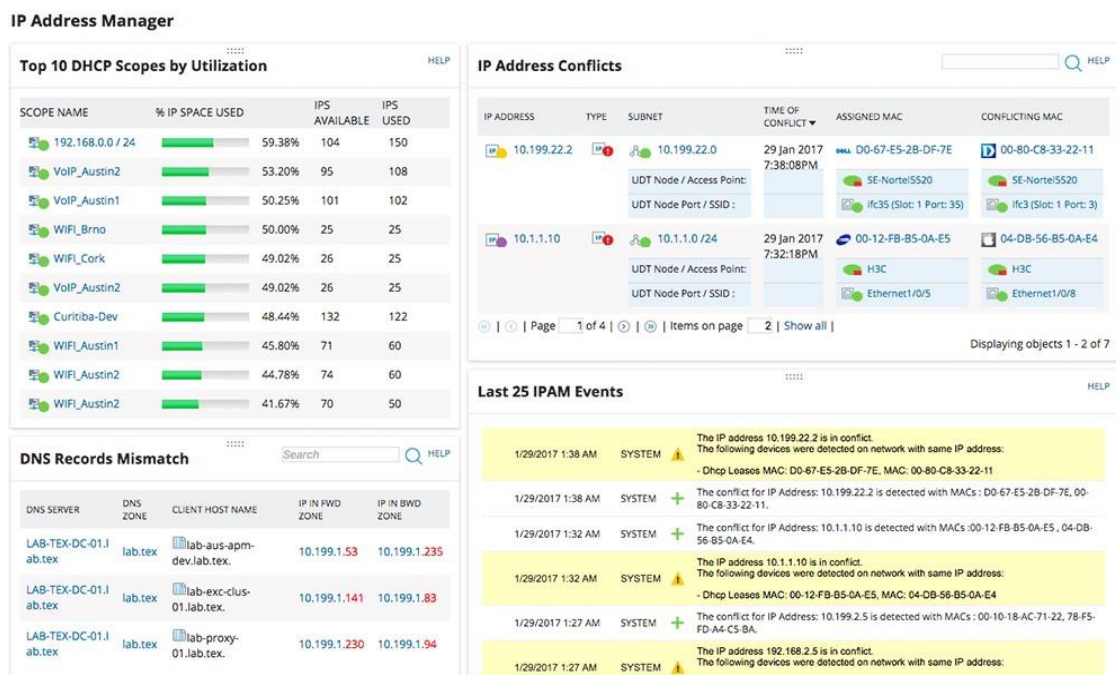


Figura 3. Address Manager
Fuente: SolarWinds Worldwide

1.4.10. Infoblox

Infoblox es una herramienta IPAM mucho más costosa sin embargo de mucha seguridad. Se maneja con la tecnología especializada GRID la cual se integra de primera mano con su red mientras divide el riesgo. Esta herramienta combina rigurosamente la administración de DNS, DHCP e IP para ayudar con la administración de los servicios de red básicos de una forma sencilla y sin imprevistos.

La resolución de Infoblox es “solida” ya que es una plenamente diseñada para sustituir toda la configuración a DHCP/DNS de la empresa y los instrumentos de administración. No obstante, ciertas singularidades de Infoblox innecesariamente complejas.

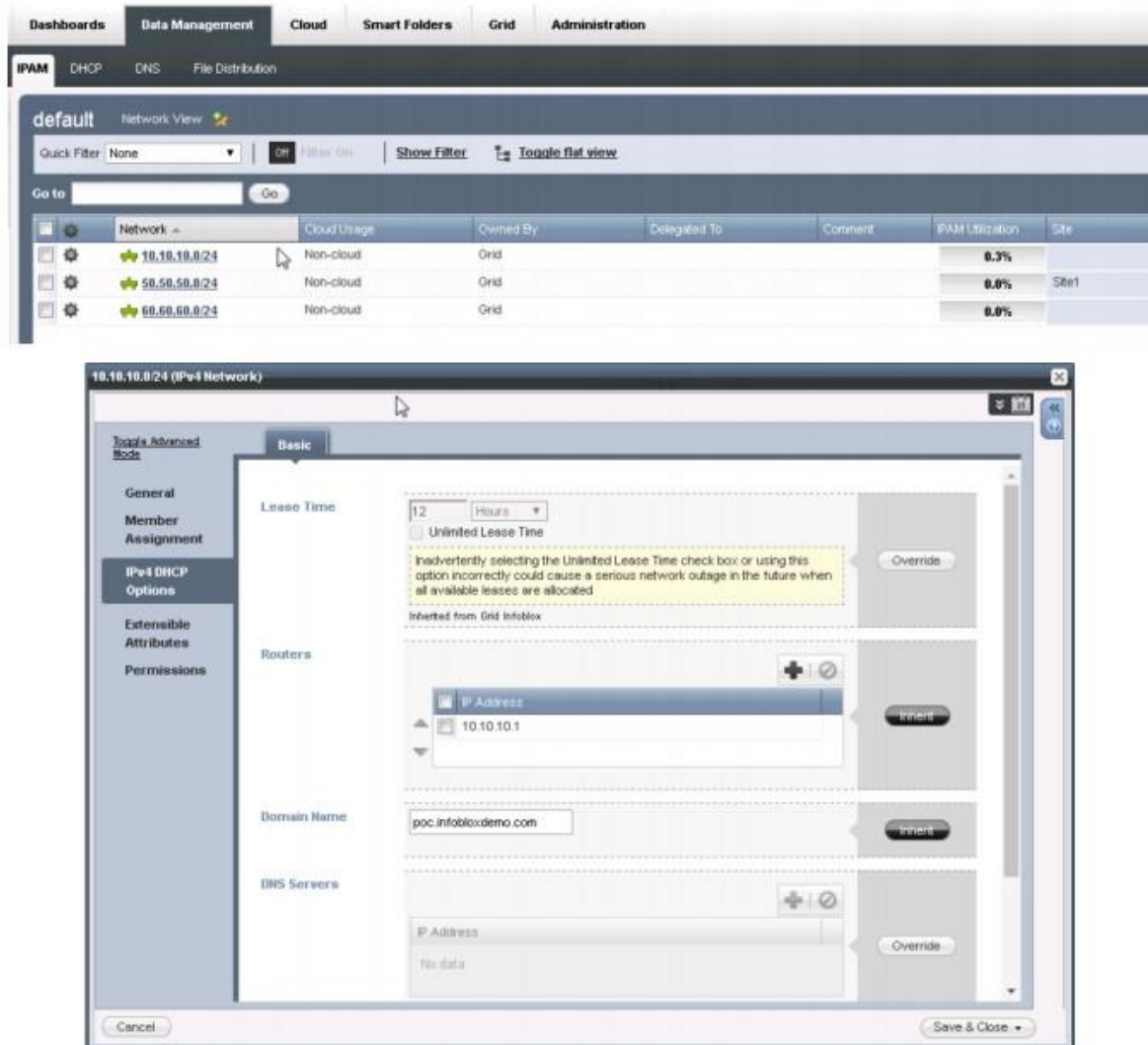


Figura 4 Infoblox IPAM

Fuente: Infoblox

1.4.11. Netbox

Netbox es una aplicación web normas abiertas creada para ayudar en la dirección y documentación de redes informáticas. Inicialmente creador por el equipo de ingeniería de redes en DigitalOcean. Netbox específicamente fue creado para complacer las necesidades de los ingenieros de redes e infraestructura

Abarca los siguientes aspectos de la gestión de la red:

- Administración de direcciones IP (IPAM): redes y direcciones IP, VRF y VLAN
- Bastidores de equipos: organizados por grupo y sitio
- Dispositivos: tipos de dispositivos y dónde están instalados
- Conexiones: conexiones de red, consola y alimentación entre dispositivos
- Virtualización: máquinas virtuales y clústeres
- Circuitos de datos: circuitos y proveedores de comunicaciones de larga distancia
- Secretos: almacenamiento cifrado de credenciales confidenciales

1.4.12. ¿Qué no es un Netbox?

Si bien Netbox se esfuerza por cubrir muchas áreas de administración de red, el alcance de su conjunto de características es necesariamente limitado. Esto garantiza que el desarrollo se centre en la funcionalidad principal y que el desplazamiento del alcance esté razonablemente contenido. Con ese fin, podría ayudar proporcionar algunos ejemplos de funcionalidad que Netbox no proporciona:

- Monitoreo de red
- servidor DNS
- Servidor de radio
- Gestión de la configuración
- Gestión de las instalaciones

Dicho esto, Netbox se puede utilizar con gran efecto al completar herramientas externas con los datos que necesitan para realizar estas funciones.

1.4.13. Modelo Vista Template

“Es un patrón de arquitectura de las aplicaciones software que separa la lógica de negocio de la interfaz de usuario además facilita la evolución por separado de ambos aspectos e incrementa reutilización y flexibilidad” (Pavon, 2009)

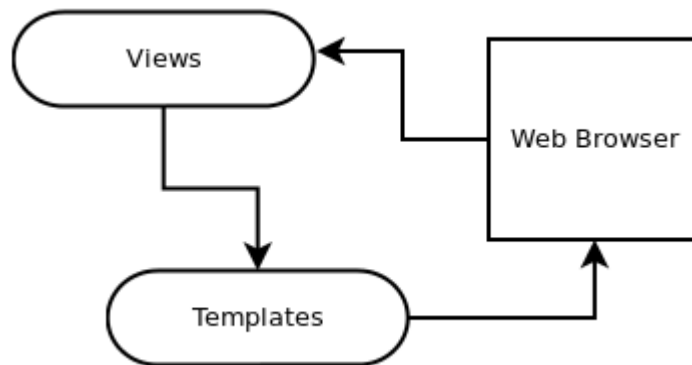


Figura 5. Patrón Modelo Vista Témplate
Fuente: Elaboración propia

1.4.14. Metodologías Agiles

Fue en la época de los 90 que surgió con más auge la elaboración de software, es en esta época donde surge las metodologías años más tarde conocidas a nivel mundial como agiles, estas se adaptan a las necesidades del proyecto. (Navarro Cadavid, Fernández Martínez, & Morales Vélez, 2013)

En la siguiente tabla se muestra alguna de las características de ambas metodologías.

Tabla 1. Tabla de Metodología Tradicionales vs Agiles

Tradicionales	Agiles
Predictivos	Adaptativos
Orientado a procesos rígidos	Orientado a procesos flexibles
Se crea como un proyecto	Se subdivide en varias partes es decir proyectos más pequeños.
Poca interacción con el cliente (comunicación)	Comunicación constante con el cliente

La entrega del proyecto se realiza al final	Entregas constantes del software
Documentación extensa	Poca documentación

Fuente: (Navarro Cadavid, Fernández Martínez, & Morales Vélez, 2013)

1.4.15. Programación extrema

De igual forma conocida por sus siglas en ingles extreme programing XP, está basada en el trabajo en equipo, las relaciones interpersonales que se formen dentro de la elaboración del software son considerada la clave del éxito del mismo. Además de tener constante comunicación entre el usuario y el equipo de desarrollo del proyecto. (Orjuela Duarte & Rojas C, 2008). Entre los roles dentro de estas metodologías se encuentran los siguientes:

Tabla 2. Roles XP

Roles	Extreme Programing XP.
Programador	Escribe los códigos del sistema.
Cliente	Aporta información en la elaboración del proyecto (Software).
Tester	Difunde los resultados de las pruebas realizadas al equipo de desarrollo.
Tracker	Retroalimentación al equipo de desarrollo.
Entrenador	Es la persona encargada del todo el proyecto es decir el líder del mismo.
Consultor	Miembro externo del equipo
Gestor (Big Boss)	Genera las conexiones entre el cliente y el equipo de desarrollo.

Fuente: (Orjuela Duarte & Rojas C, 2008)

A continuación, en la fig. 1. Se muestra el proceso XP

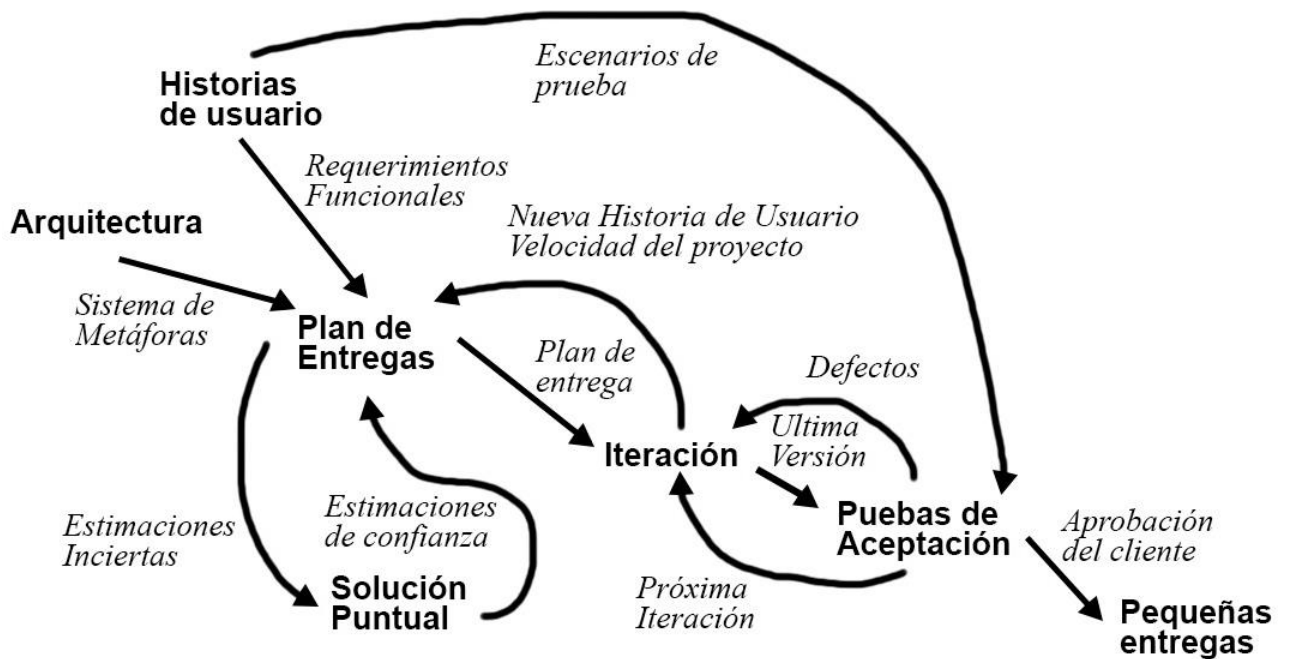


Figura 6 Proceso XP Fuente: (Orjuela Duarte & Rojas C, 2008)

1.4.16. SCRUM

Según (M. Díaz, 2008) establece a la metodología SCRUM como un conjunto de proyectos que aportan en la relación cliente como valor para el aporte de información al equipo para permitir la mejora continua del desarrollo del software.

SCRUM es de orientación incremental, transparente e inspección, en donde se tiene como objetivo encontrar todos los posibles errores en la etapa de pruebas.

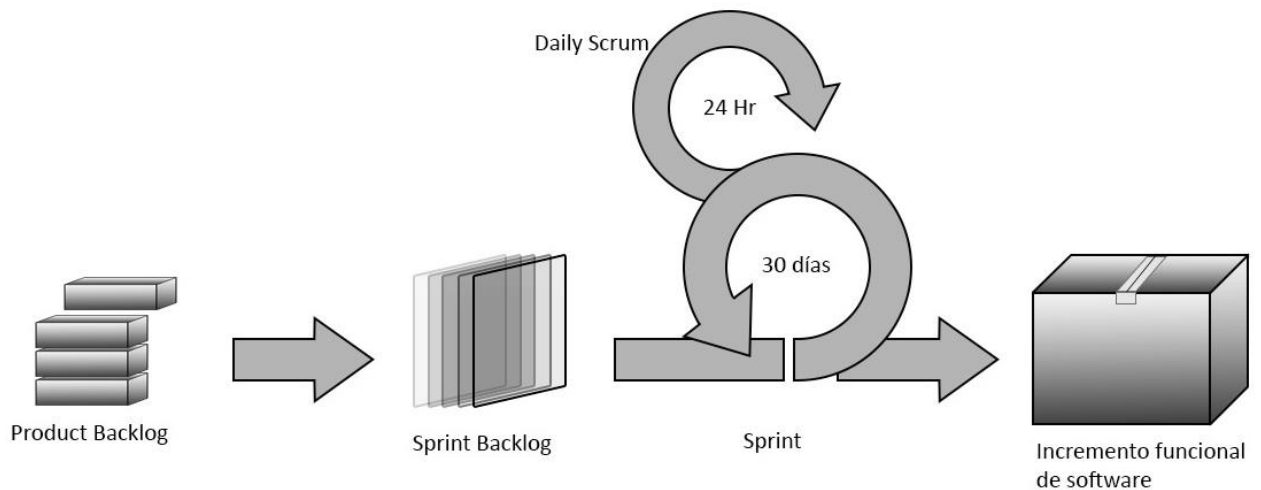


Figura 7 Metodología SCRUMB. Fuente: (Navarro Cadavid, Fernández Martínez, & Morales Vélez, 2013)

Entre los roles se encuentran los siguientes:

Roles	SCRUMB
Scrum Master	Dueño del producto y del equipo
Dalying Scrum	Todos los días se analiza hasta donde está el proyecto realizado.
Revisión de Sprint	Problemas, desarrollo y entrega del producto

Fuente:(Navarro Cadavid, Fernández Martínez, & Morales Vélez, 2013)

El ciclo de desarrollo de la metodología Scrum se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3.Ciclo de desarrollo SCRUMB

Fases	SCRUMB
Concepto	Definiciones de la característica del software.
Especulación	Se establecen límites para el desarrollo del producto
Exploración	Se aumentan funcionalidades al producto
Revisión	Se revisa lo elaborado con el objetivo de la elaboración del software

Cierre	Entrega del producto en la fecha establecida.
--------	---

Fuente: (Trigas Gallego, 2012)

1.4.17. KAMBAN

La metodología Kamban se centra en la entrega just-time, esto significa justo a tiempo está orientado en ciertos principios los cuales son los siguientes:

- Visualización: permite la observación de la elaboración de producción permite una vista de manera global del producto-
- Calidad: Todo debe estar en completo orden desde el origen hasta el final de la entrega del producto.
- Mejora continua: Se establece ciertas modificaciones según los avances del producto (Software).

La metodología Kanban está centrada en si en la cadena de producción, además esta metodología cuenta con un tablero donde es asignada los trabajos a los integrantes del equipo, para que de esta manera sea más efectiva la elaboración del producto. (Yagüe & Garbajosa, 2009).

1.4.18. TDD

El acrónimo de estas siglas en Test Drive Devolopement (Desarrollo Dirigido por Pruebas), estos métodos fueron implementados por la NASA a principios de los años de 1960, en el proyecto Mercury. (Araújo, 2009)

EL TDD está orientado a la programación y al desarrollo incremental, donde se busca que el código de desarrollo del programa sea impecable en su ejecución.

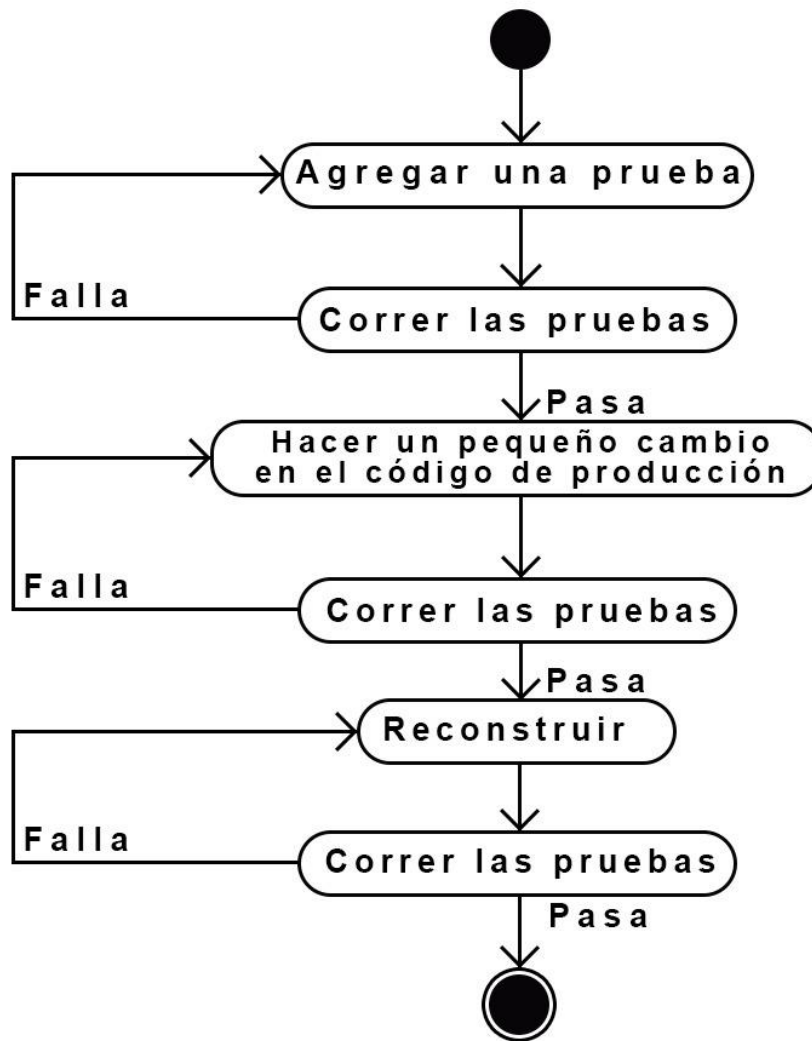


Figura 8 . Pasos del Ciclo TDD

Fuente: (Araújo, 2009)

En la figura 8. Se muestra el ciclo de la metodología TDD que consiste en la ejecución de pruebas, mejoramiento el código re-estructuración del mismo

Entre las ventajas de usar esta metodología se encuentran las siguientes:

- Mejoramiento del código en cualquier momento sin afectar el desarrollo del producto.

- La lectura del código es mucho más familiarizada debido a que se realizan pruebas constantes de ejecución del producto.

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

La metodología aplicada en el proyecto curricular es la unión de dos metodologías ágiles, que son Scrum y TDD, ya que la primera facilita y agiliza el trabajo en equipo, dividiéndolo por intervalos de 4 semanas que comúnmente se lo conoce como un Sprint, en este se trabaja con roles, como el Scrum manager, el producto owner y el equipo Scrum, este último vendrían hacer los desarrolladores, la otra metodología aplicada se llama TDD sus siglas dan como definición desarrollo dirigido por pruebas, esta trabaja en la creación de pruebas unitarias al código para saber si se ejecuta de una manera correcta y con éxito, una de las ventajas de la creación de estas pruebas es que no necesita la intervención del ser humano, ya que se las pueda programar para que sean automatizadas desde el computador, de esta manera se tuviera una reducción de costos en personal tester.

La metodología Scrum se la desarrolla en 4 fases y cada una de estas tienen pasos a seguir, a continuación, se las nombrará.

Fase 1: Análisis

Esta fase tiene que ver con la problemática existente, y de aquí parte con el levantamiento de información, que no es más que la recopilación de datos que sean de importancia para la creación del sistema, obviamente esta información debe tener concordancia con los requerimientos dados por el cliente, en esta fase los requerimientos dados, deben ser expuestos por medio de plantillas de historias de usuarios.

Fase 2: Diseño

La metodología Scrum es considerada una metodología iterativa incremental, que comúnmente estará cambiando temas con respecto al modelo, en esta fase, se empieza con la plasmación de ideas, para el modelo de entidad-relación tomando en cuenta todos los requerimientos dados por el producto owner, para realizar una correcta estructura del sistema, luego de esto se procede al diseño de lo que mejor parezca para los desarrolladores, podría ser el diseño de pantallas.

Fase 3: Desarrollo

Las ideas tomadas para el modelo entidad-relación serán tomadas para el desarrollo de la primera base de datos a usar, en el proyecto curricular se usó PostgreSQL luego de esto se procede al desarrollo de programación, usando el lenguaje Python.

Fase 4: Pruebas e implementación

En esta fase se realiza las respectivas pruebas para comprobar que el sistema se ha realizado de acuerdo con los requerimientos del cliente, si las pruebas son satisfactorias se sigue con el paso de implementación con las capacitaciones realizadas a los usuarios que interactuaran con el sistema, y además se debe realizar el manual de usuario manual técnico.

La metodología TDD está enfocada en realizar diferentes tipos de pruebas al código, entre estas, se tienen las unitarias y las integrales, las pruebas son código desarrollado por el programador y se ejecutan antes de los otros procesos, de esta manera se ve si existe alguna falencia, entre esta metodología se haya el termino refactorización, el mismo que fue aplicado en el proyecto ya que se tomó como base un proyecto prueba de IPAM, desarrollado por el equipo, donde no existían protocolos de estándar y la seguridad debida, además existía demasiado código repetitivo y se lo automatizo usando metodología TDD, las pruebas unitarias se las realizaba a cada sprint de la metodología Scrum y se logró con éxito la refactorización de código del proyecto, las integrales se las realiza terminado cada SCRUM, tomando un total de los módulos realizados.

Las metodologías aplicadas, se comprobaron que fueron optimas en el desarrollo del sistema IPAM, ya que permitió una correcta integración de trabajo en equipo además de cumplir con los requerimientos dado por producto owner, así mismo el uso de TDD, con las pruebas unitarias infirió mucho en el éxito desarrollo del sistema, para unir ambas metodologías se debieron realizar diferentes test en base al software, entre estos estas el test de sistema, que es la integración de todos los módulos creados, para observar si la funcionalidad de ellos es la esperada tanto por el equipo Scrum como el cliente, así mismo los test funcionales, que esta es la funcionalidad de cada módulo, por ejemplo el módulo de crear, es realizar un test a ese modulo para saber si se va desarrollando de acuerdo a lo planeado y cumple con todos los estándares solicitados, además el test de aceptación, que es el saber si se está siguiendo con todos los requerimientos dados por el cliente y por ultimo las pruebas unitarias que es lo que se ha comentado en párrafos anteriores.

En cuanto al proyecto con el tema de la metodología Scrum, se la dividió en 4 fases que se detallaran a continuación.

La fase numero 0, es considerada de esta manera, porque es netamente presentación, aquí se da a conocer los diferentes roles, que son el product owner, el scrum master y equipo scrum, además se estipula el tiempo en que se ejecutaran las diferentes reuniones para dar seguimiento al sistema, es decir si este cumplimiento de acuerdo con las indicaciones del cliente.

La fase número 1, consta de reuniones más formales donde estará el product owner es decir el cliente, para dar las diferentes indicaciones de como quiere su sistema, para que lo necesita y quienes manipularan el mismo, en todo proyecto que use metodología SCRUM, estos requerimientos se los denomina product backlog o historias de usuario, esto el team scrum lo hace para dar una visualización del tiempo que demoraran y la preferencia en

cuanto a requisitos, que se quiere decir con lo último, que habrán requisitos que serán prioritarios y que tomaran mas importancia para el team.

La fase numero 2, es la planificación de las historias de usuario que se plasmaron en la fase número 1, aquí se refleja las actividades que desarrollara cada integrante del equipo Scrum y el tiempo que se tardaran, también se conoce esta fase como Sprint backlog.

La fase numero 3, es la revisión del sprint, esto se realiza en conjunto con el scrum master, product owner y el team scrum.

Como se había mencionado el proyecto es una combinación de metodologías agiles, estas son SCRUM y TDD, la relevancia del desarrollo dirigido por test en el proyecto que se esta realizando del sistema IPAM, parte desde la finalización de los requerimientos que son dados por el product owner, el desarrollo del sistema desarrollado haciendo uso de esta metodología se lo va a explicar en la figura # 9, se desarrollo esta metodología paso por paso.

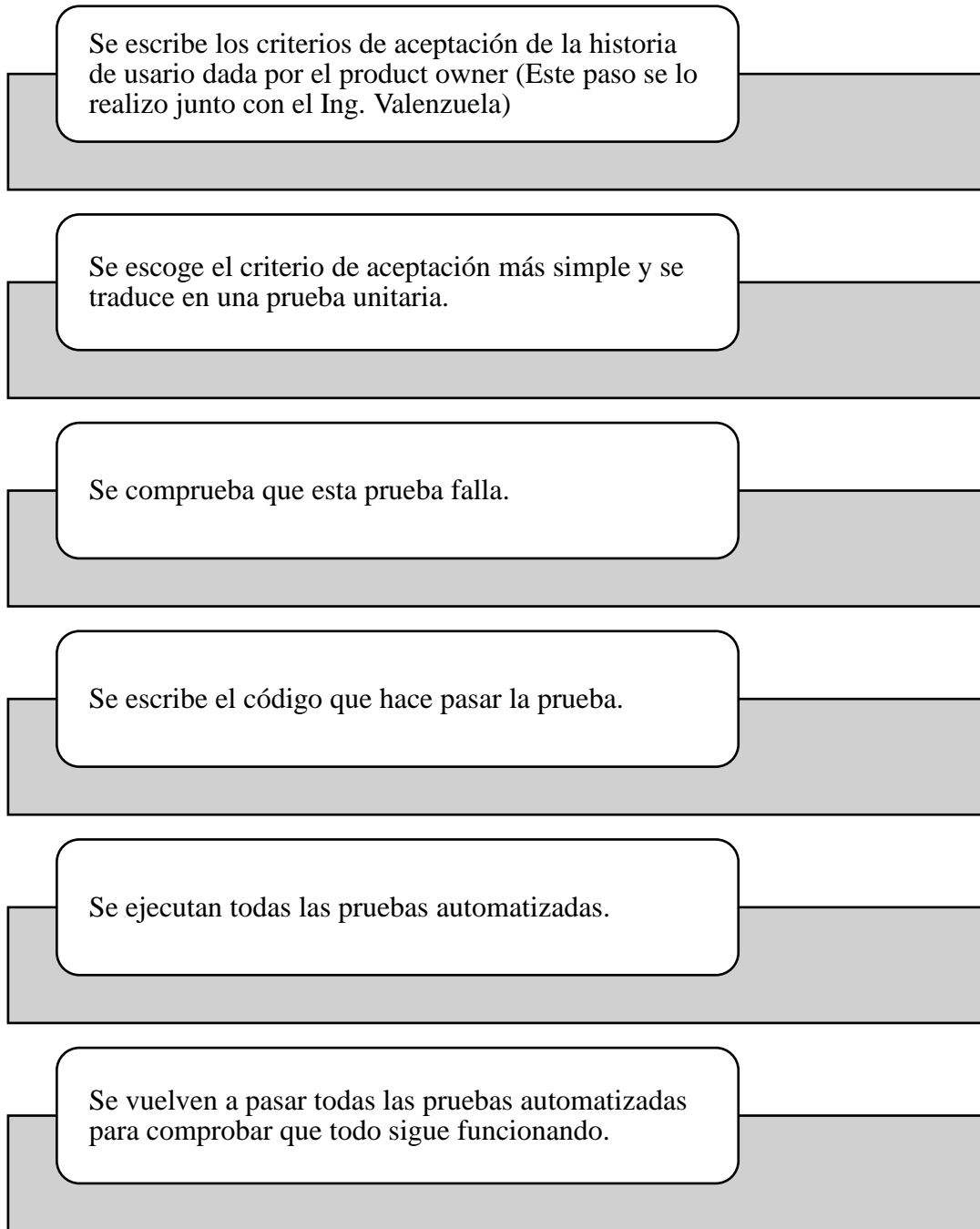


Figura 9 Descripción paso a paso de la implementación de la metodología TDD en el sistema IPAM.

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 3

3. PROPUESTA

Para obtener un software eficaz el desarrollo se lo realizo con una combinación de metodologías, la SCRUM y TDD ambas fueron explicadas en el capítulo 1 en forma de marco teórico, además se dio una breve introducción de la forma en que actuará ambas metodologías en este proyecto en el capítulo 2, partiendo de esto, se definirá de una manera más técnica los resultados obtenidos de la metodología SCRUM que fueron relevantes para el desarrollo del sistema IPAM.

Lo primero que se realizó en el desarrollo de la propuesta fue la definición de los roles que participaran a lo largo de la propuesta, estos son:

Product owner: Ing. Valenzuela

Scrum Master: Ing. Valenzuela

Equipo Scrum: Andrés Arce y Javier Hidalgo

Como segundo punto se tiene los requerimientos obtenidos en las primeras reuniones, estos fueron dados por el product owner, y analizados de una manera correcta por el equipo Scrum, de aquí surge lo que se conoce como product backlog, ya que son los diferentes parámetros que estipula el cliente para su software, en la tabla #4 se da a conocer los requerimientos, así mismo el team scrum en colaboración con el cliente estipulan los requerimientos no funcionales del software, los mismos que se encontraran el tabla #5.

Tabla 4 Product Backlog

Tipo de Requisito	Nombre	Descripción
Módulo de ubicación	CRUD de provincia	En este módulo se encontrará la información de cada nodo que tenga a disposición la empresa
	CRUD de cantón	
	CRUD de nodo	
Módulo de Dispositivos	CRUD de modelo	Se detallará la información de cada dispositivo que exista en la empresa.
	CRUD de tecnología	
	CRUD de tipo de dispositivo	
Módulo de racks	CRUD de marca	Se detallará toda información de los RACKS como por ejemplo marca, modelo a que nodo pertenece en inclusive el ancho y altura de cada uno.
	CRUD de modelo	
	Descripción de cada RACK	
Módulo de Address	VLAN-SUBNET	Se detallará información sobre Vlan, Subnet
Sistema de autenticación	Usuario y contraseña	Se necesita del sistema de autenticación ya que el sistema solo será usado por el personal a cargo del Ing. Valenzuela.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5 Tabla 4 Requisitos No Funcionales IPAM (Extensión del Product Backlog)

Tipo de requisito	Nombre	Descripción
Usabilidad	Crear interfaz de usuario sencilla	Facilita la navegabilidad del usuario a través del software
Seguridad	Autenticar usuario	Restringe el uso del sistema a un usuario creado, registrado y validado
Rendimiento	Mostrar resultados de búsqueda rápidamente	Limita el tiempo de respuesta del software una vez el usuario le ordena ejecutar una acción
Portabilidad	Utilizar software desde cualquier navegador web	Hace más factible el uso del IPAM desde cualquier navegador (Firefox, Internet Explorer, Opera, Safari)
Fiabilidad	Garantizar resultados esperados en las funciones del software	Otorga al sistema la propiedad de traer al usuario lo que éste solicita, en el momento de la interacción

Fuente: Elaboración propia

Teniendo lo que se denomina historia de usuario el team scrum realiza la planificación del mismo, esto se lo conoce como sprint Backlog, esto se lo desarrolla con la finalidad de obtener una mejor interacción en temas de equipo de trabajo, ya que en est parte se dividen las tareas y todas tienen la misma importancia a nivel de entrega, el sprint se lo desarrolla en este proyecto en 30 días, en el mismo se especifica la cantidad de horas que se

trabaja y en que modulo o que tarea realizaran , el Sprint Backlog se lo puede presenciar en la tabla #6.

Tabla 6 SPRINT BACKLOG

MÓDULOS		DURACIÓN	
UBICACIÓN		DIAS	HORAS
1	Provincia	1	12
2	Cantón	1	12
3	Nodo	1	12
RACKS		DIAS	HORAS
1	Tipo Rack	MEDIO DIA	6
2	Marca	MEDIO DIA	6
3	Modelo	1	12
4	Batería	1	12
5	Inversor	1	12
6	Rack	DIA Y MEDIO	18
ADDRESS		DIAS	HORAS
1	Grupo Vlan	MEDIO DIA	6
2	Grupo Subnet	MEDIO DIA	6
3	Vlan	1	12
4	Subnet	1	12
5	Address	1	12
DISPOSITIVOS		DIAS	HORAS

1	Modelo	1	12
2	Tecnología	MEDIO DIA	6
3	Tipo de dispositivo	MEDIO DIA	6
4	Dispositivo	2	24
API DE CONEXIÓN		14	

Fuente: Elaboración propia

3.1.1. Requisitos: Entre los requisitos obtenidos tenemos:

Lo que se indica en esta sección son los requerimientos de una manera global y en vocabulario no técnico, los requerimientos que fueron dados por el cliente, en el proyecto es el administrados de dispositivos, el Ing. Valenzuela, trabajador de la empresa proveedora de internet Inplanet.

- A. Debe tener un sistema de autenticación por usuario y contraseña.
- B. Debe permitir realizar ingreso, modificación y eliminación de registros del sitio donde se encuentran los dispositivos (Provincia, Ciudad, Nodo).
- C. Debe permitir realiza ingreso, modificación y eliminación de registros de elementos pasivos que ayudan a la organización de dispositivos (Racks, Marca y modelos del mismo).
- D. Debe permitir realizar el ingreso, modificación y eliminación de registros de dispositivos (Dispositivo, Marca y Modelo del mismo).
- E. Debe permitir obtener y configurar información básica de manera remota a dispositivos Mikrotik.

3.1.2. Diseño

Siguiendo con la estructura de la metodología SCRUM, en la etapa de diseño se plasmarán gráficos que den su aporte con el desarrollo de software, aquí se dará a conocer gráficos como casos de usos, diagramas de base de datos, diagramas para guiar al cliente en tema de implementación del sistema, todo esto se toma a partir de los requisitos proporcionados en la etapa de planeación, es decir luego de haber interactuado con el cliente.

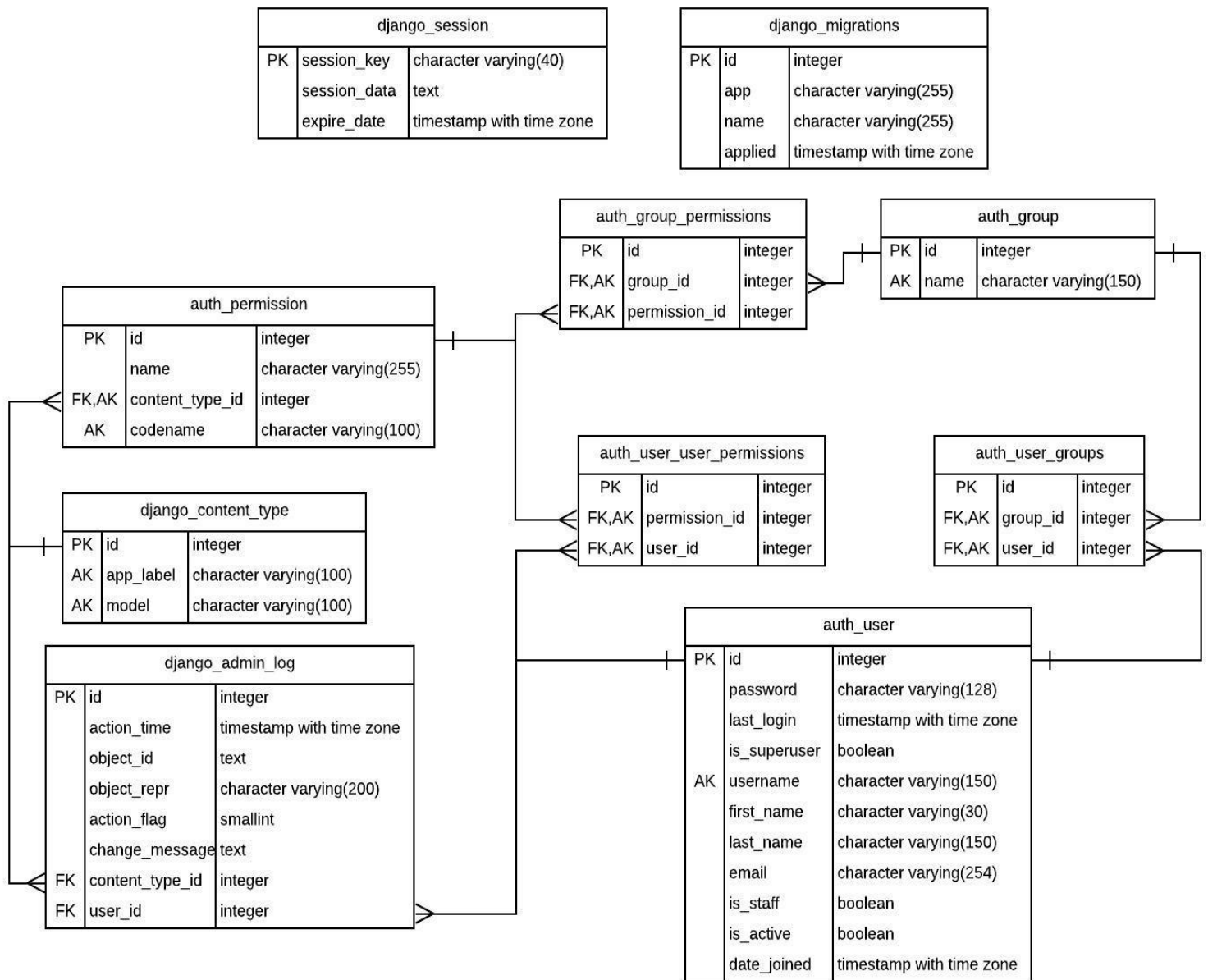


Figura 10 Diseño de la base de datos

Fuente: Elaboración propia

devices_ipinformation		
PK	id	integer
	number	character varying(50)
	address	character varying(50)
	network	character varying(50)
	interfaz	character varying(50)
	dhcp	character varying(50)
	state	character varying(50)
	created_at	timestamp with time zone
	updated_at	timestamp with time zone

devices_deviceinformation		
PK	id	integer
	model	character varying(50)
	os_version	character varying(50)
	architecture	character varying(50)
	uptime	character varying(50)
	cpu	character varying(50)
	cpu_frequency	character varying(50)
	serie	character varying(50)
	created_at	timestamp with time zone
	updated_at	timestamp with time zone

devices_interfazinformation		
PK	id	integer
	name	character varying(50)
	type	character varying(50)
	mtu	character varying(50)
	mac	character varying(50)
	ldown	character varying(50)
	lup	character varying(50)
	created_at	timestamp with time zone
	updated_at	timestamp with time zone

networks_subnetgroup		
PK	id	integer
	name	character varying(50)
	description	character varying(50)
	created_at	timestamp with time zone
	updated_at	timestamp with time zone

networks_ipaddress		
PK	id	integer
	address	character varying(50)
	state	character varying(50)
	created_at	timestamp with time zone
	updated_at	timestamp with time zone
FK, AK	device_id	integer
FK	subnet_id	integer

networks_subnet		
PK	id	integer
	subnet	character varying(50)
	state	character varying(50)
	description	character varying(50)
	created_at	timestamp with time zone
	updated_at	timestamp with time zone
FK	subnet_group_id	integer

networks_vlan		
PK	id	integer
	vlan_id	character varying(4)
	name	character varying(50)
	description	character varying(50)
	created_at	timestamp with time zone
	updated_at	timestamp with time zone
FK	device_id	integer
FK	vlan_group_id	integer

networks_vlangroup		
PK	id	integer
	name	character varying(50)
	description	character varying(50)
	created_at	timestamp with time zone
	updated_at	timestamp with time zone

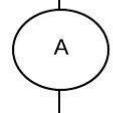


Figura 11 Diseño de la base de datos
Fuente: Elaboración propia

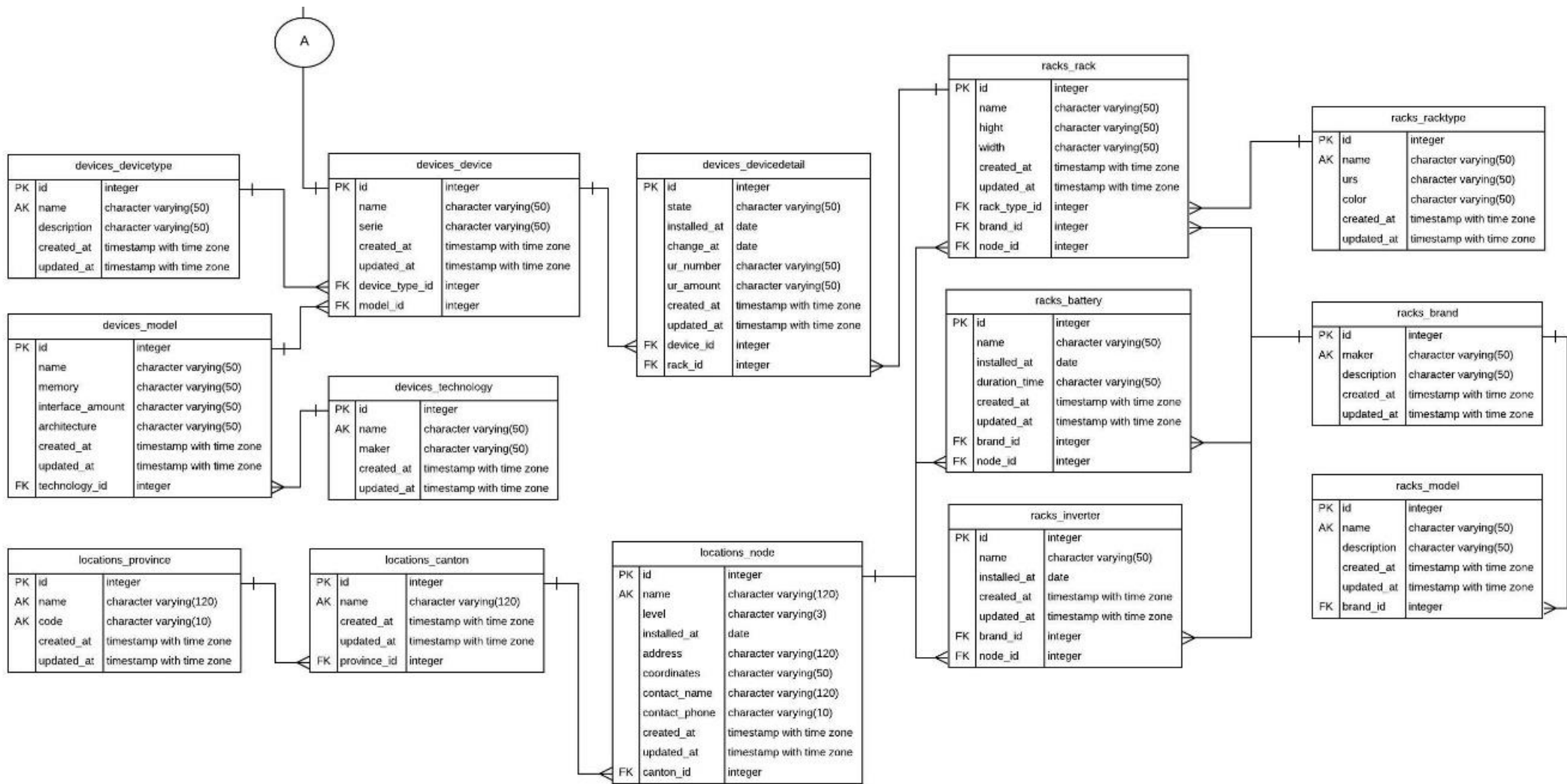


Figura 12 Diagrama de la base de datos

Fuente: Elaboración propia

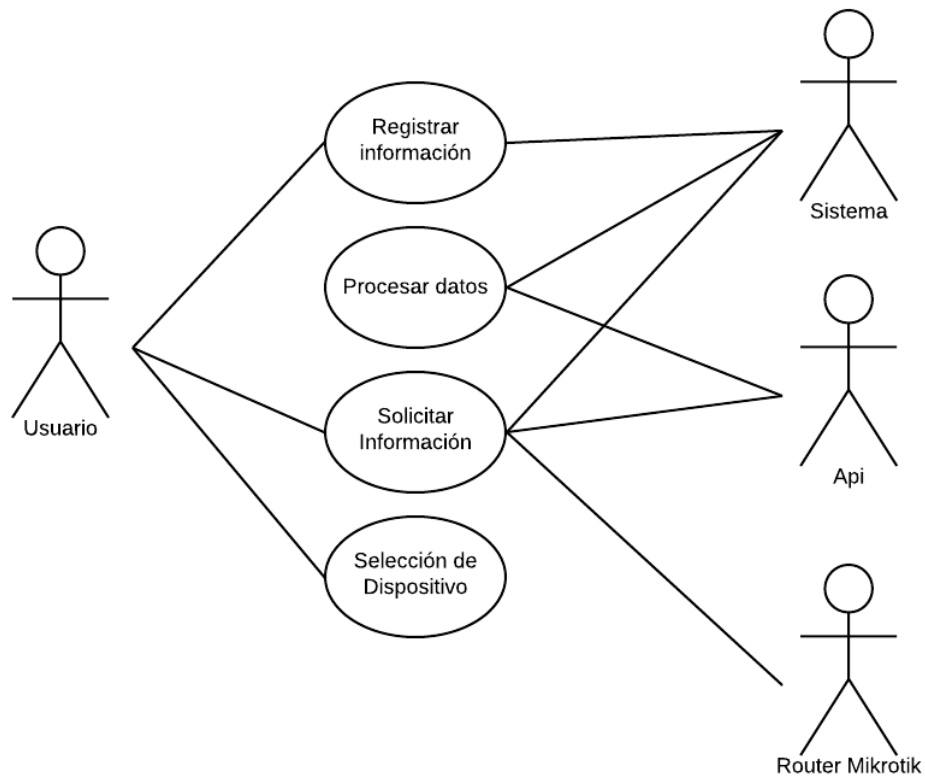


Figura 13 Diagrama de caso de uso general del sistema
Fuente: Elaboración propia

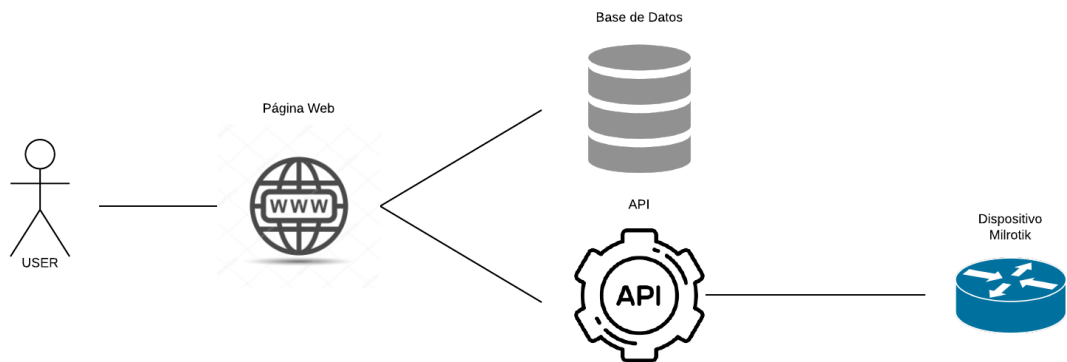


Figura 14 Interacción entre usuarios, sistema y dispositivos Mikrotik.
Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Implementación

Para el desarrollo de los requisitos y el modelado del sistema se va a utilizar los siguientes recursos:

- ❖ Git
- ❖ TDD
- ❖ Solid
- ❖ DRY
- ❖ Django
- ❖ Django debug toolbar
- ❖ Django environ
- ❖ Psycopg2
- ❖ Pytz
- ❖ sqlparse

3.2. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Desarrollo de un sistema de control y administración de dispositivos de red (IPAM).

3.2.1. Descripción de la propuesta de solución

El sistema permite el registro y mantenimiento de información sobre el lugar donde se encuentran físicamente equipos de red Mikrotik, además de componentes que ayudan a que estos funcionen de manera correcta, como por ejemplo Racks en donde se ubican ordenadamente los dispositivos, Inversores y baterías que su función ayuda como respaldo eléctrico en caso de que este falte y sobre todo la parte administrativa que son IP, SUBNET y VLAN que se clasifican según el lugar. Además, el sistema permitirá la extracción de información o de las configuraciones del dispositivo en tiempo real.

En la sección de anexos se puede observar las capturas del funcionamiento del sistema IPAM.

3.3. Evaluación

Formulario de Evaluación de Software

Descripción general del software:

Fecha	
Autor	
Nombre de Sistema	

Responda si el software, marque con una X	SI	NO
¿Permite identificarse como usuario antes de realizar cualquier cambio?		
¿Ayuda a identificar los sitios y sectores donde se encuentra los dispositivos de red?		
¿Identifica el tipo de elementos que ayudan al correcto funcionamiento de los dispositivos?		
¿Permite la obtención de información a diferentes dispositivos Mikrotik en la misma red?		

Complete

¿A qué áreas facilita el registro y obtención de información de estos dispositivos?

Evalúe los siguientes aspectos del sistema:

Criterio	Muy Bueno	Bueno	Regular	Pésimo
Distribución de los módulos				
Apariencia				
Intuitivo				

CONCLUSIONES

La administración de los dispositivos de red mikrotik consiste en el registro y control del estado de los de los mismos garantizando una mejor eficiencia en la red, esto se logra a las diferentes herramientas proporcionadas por la administración de la red que permite tener la información disponible para cualquier toma de decisión, si el procedimiento es correcto se pueden llegar a prevenir fallas y tener una mejor seguridad.

La configuración, administración de IP's y control de equipos de red son actividades que debe de cierta manera ser obligatoria ya que una empresa cuya red comience a tener una estructura más compleja esta debe tener un mayor control.

El sistema propuesto cumple con las expectativas de los requerimientos obtenidos ya que permitirá la configuración en tiempo real de sus dispositivos y llevar un mejor registro y control de sus diferentes clientes agregándole el equipo que estos usan y a que nodo pertenecen

RECOMENDACIONES

Dado el incremento de tecnologías que una empresa pueda llegar a tener, es recomendable que cuenten con un sistema que permita un correcto inventario físico y lógico de sus dispositivos y equipos de red, además de las diferentes actividades funcionales de la red, para esto es recomendable la implementación del protocolo SNMP.

Las empresas dedicadas a proveer servicios de internet deben tener en cuenta que la inversión en un sistema que permita una mejor administración de sus equipos y dispositivos de red es necesaria para mejorar la optimización en temas de infraestructuras y sobre todo mejorar el servicio que ofrece.

Bibliografía

1. Araújo, A. (2009). Test Driven Development. *Universidad de Montevideo*.
2. Baez, S. (20 de Octubre 20 de 2012). *KnowDo*. Obtenido de Sistemas Web
KnowDo: <http://www.knowdo.org/knowledge/39-sistemas-web>
3. Durán, Y. (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *Visión Gerencial*(1), 55-78.
4. Ehrhardt, M., & Brigham, E. (2007). *Finanzas Corporativas* . CENGAGE Learning.
5. Fernández, C. R. (2019). *Dos sistemas para el control de gestión administrativa* . Bogota: Editorial Academica Española .
6. Hernández, G. R. (2010). *Introducción a los sistemas de control: Conceptos, aplicaciones y simulación con MATLAB*. Mexico: PEARSON EDUCACION .
7. M. Díaz, a. S. (2008). Un Análisis sobre las Prácticas de Evaluación de los Aprendizajes. *REDALYC*.
8. Navarro Cadavid, A., Fernández Martínez, J. D., & Morales Vélez, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *DIANLET*, 2019.
9. Orjuela Duarte, A., & Rojas C, M. (2008). Las Metodologías de Desarrollo Ágil como una Oportunidad para la Ingeniería del Software Educativo. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 159-171.
10. Pavon, J. (2009). Estructura de las Aplicaciones Orientadas a Objetos. Madrid.

11. Sánchez, L. M., Vargas, L. M., Reyes, L. B., Vidal, V., & Olga. (2011). Sistema de información para el control de inventarios del almacén del ITS. *Conciencia Tecnológica*(41), 41-46.
12. The IDG Network. (2006). IPAM: Direcciones IP bajo control. *Network World*.
13. Torres, R. N. (Marzo de 2008). Sistemas de análisis automático de fotografías. Modelo conceptual según los estándares de la Web Semántica . Getafe, España.
14. Trigas Gallego, M. (2012). MetodologíaScrum. *Universitat Oberta de Catalunya*.
15. Uccello, G. (30 de Octubre de 2018). *Flimper*. Obtenido de Flimper: flimper.com/blog/es/que-es-una-api-y-para-que-se-usan-en-flimper
16. Yagüe, A., & Garbajosa, J. (2009). Comparativa práctica de las pruebas en entornos tradicionales y ágiles. *Revista Española de Innovación*, 19-32.
17. ZORRILLA, B. K. (2018). APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL (DMS) PARA ALMACENAMIENTO HISTÓRICO DE ARCHIVOS DE PREDIOS URBANOS DEL GAD MUNICIPAL DE ISIDRO AYORA EN EL 2018. Guayaquil, Guayas, Ecuador.

ANEXOS

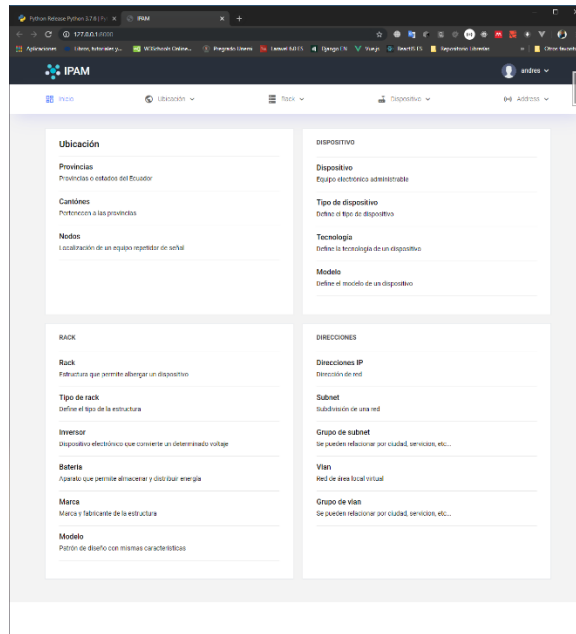


Figura 15. Interfaz principal del sistema IPAM
Fuente: Elaboración propia

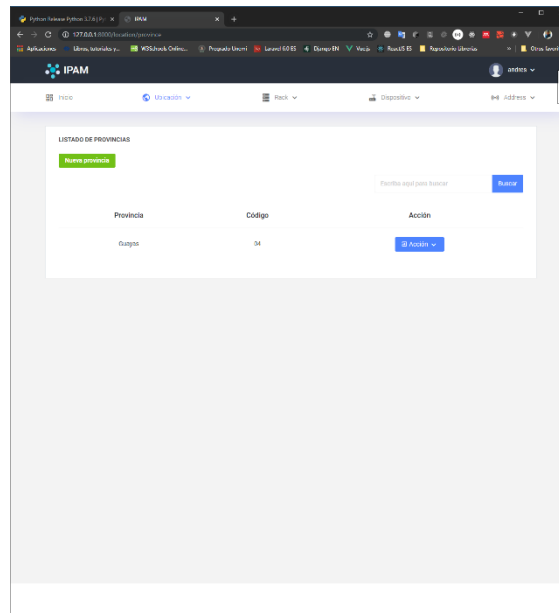


Figura 16. Interfaz del módulo de provincia
Fuente: Elaboración propia

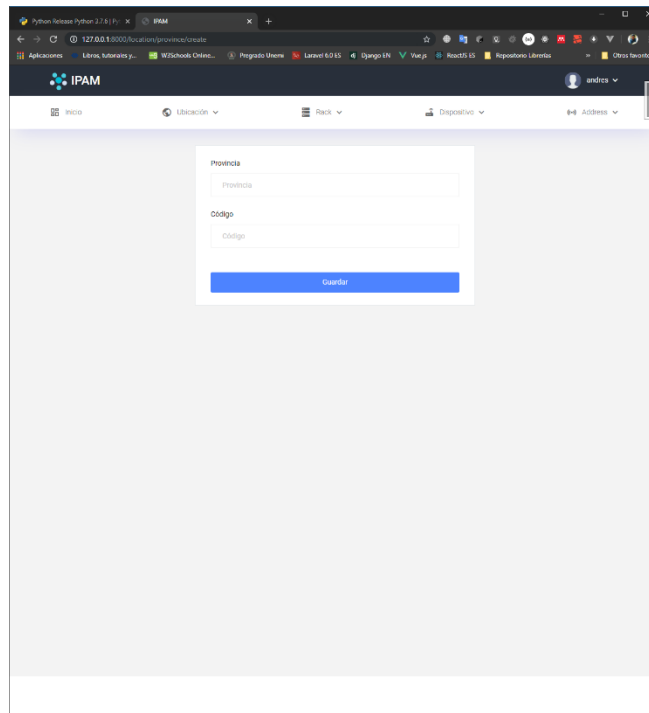


Figura 17. Creación de un nuevo registro en el módulo provincia
Fuente: Elaboración propia

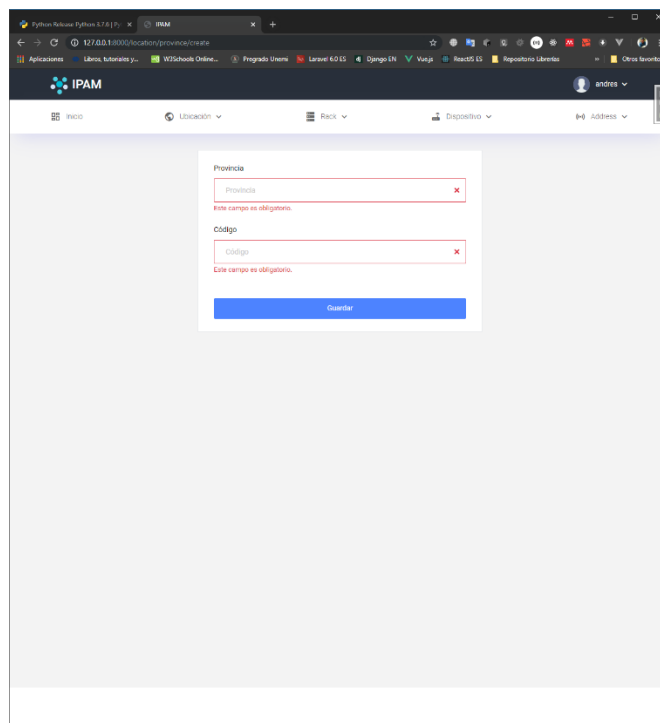


Figura 18. Validación de campos
Fuente: Elaboración propia

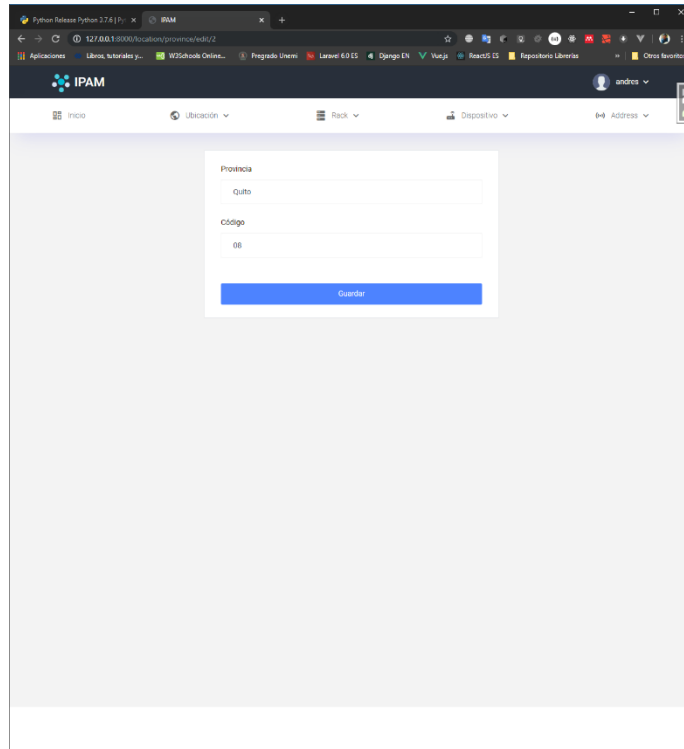


Figura 19 Se realiza la inserción de un nuevo registro en el módulo de provincia
Fuente: Elaboración propia

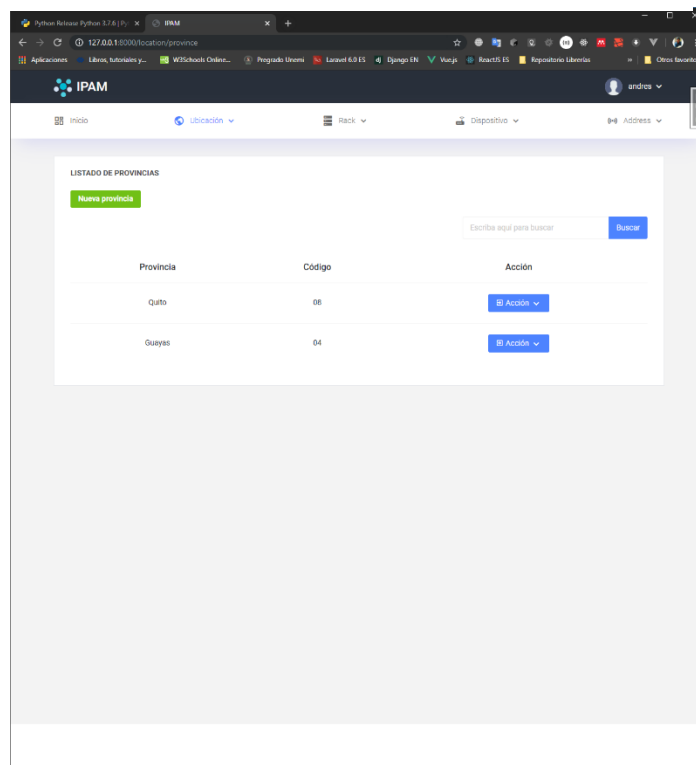


Figura 20. El registro se ha insertado correctamente
Fuente: Elaboración propia

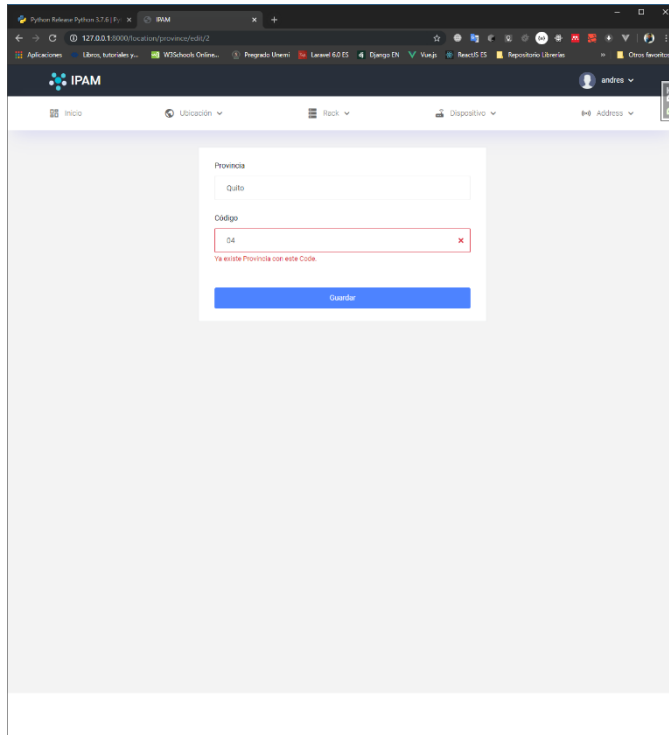


Figura 21. Validación de campos para no tener datos repetidos.
Fuente: Elaboración propia

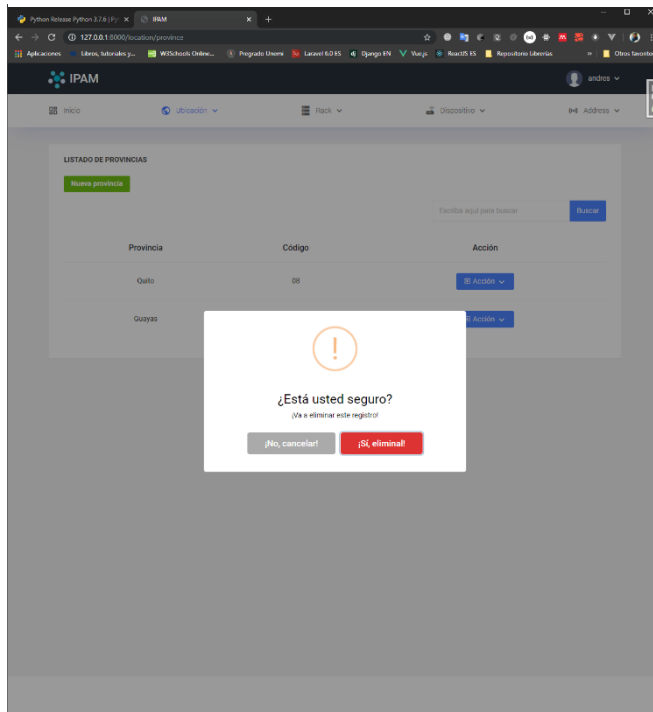


Figura 22. Eliminar un registro del módulo provincia
Fuente: Elaboración propia

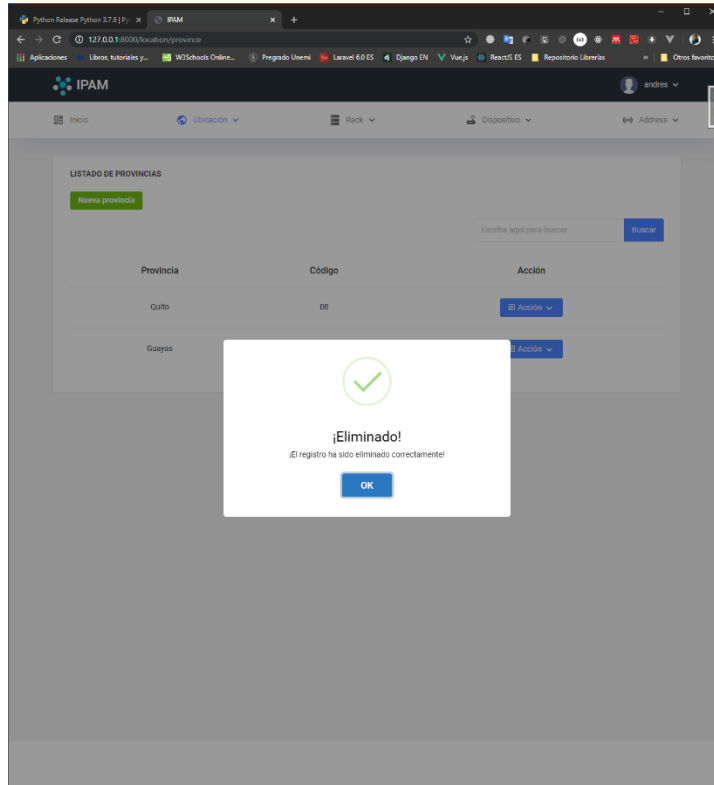


Figura 23. Verificación del campo, se ha eliminado exitosamente.

Fuente: Elaboración propia

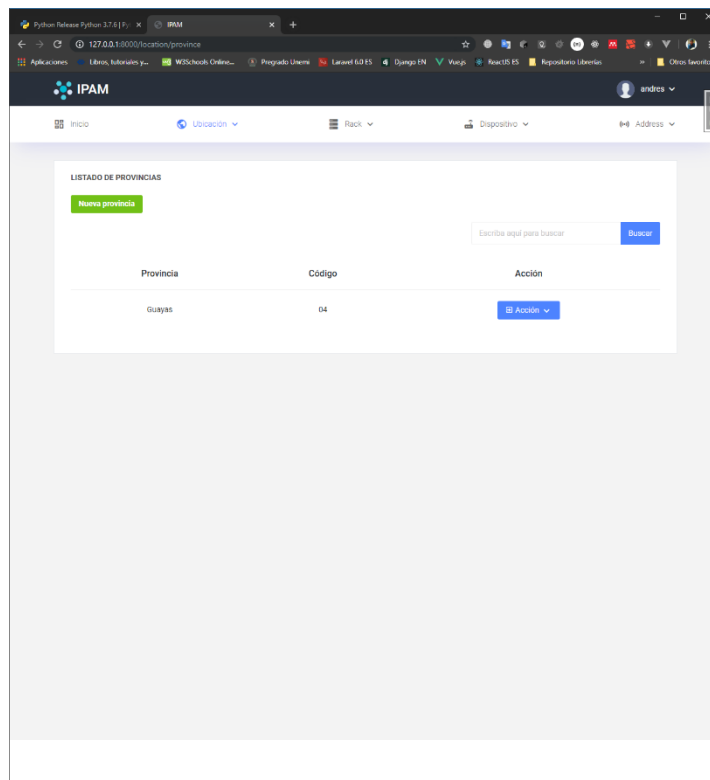


Figura 24 En la lista de provincia no aparece el campo eliminado.

Fuente: Elaboración propia

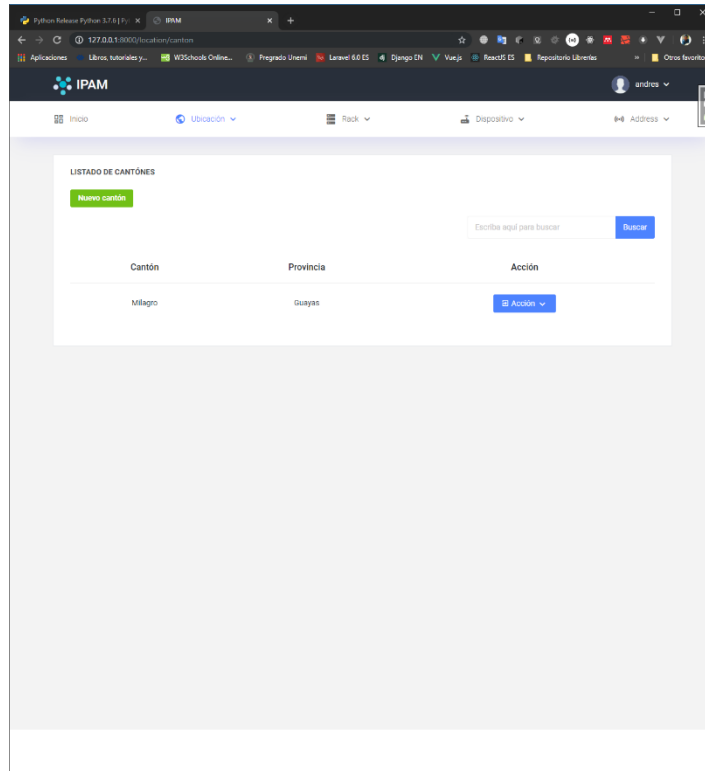


Figura 25. Interfaz del módulo cantones
Fuente: Elaboración propia

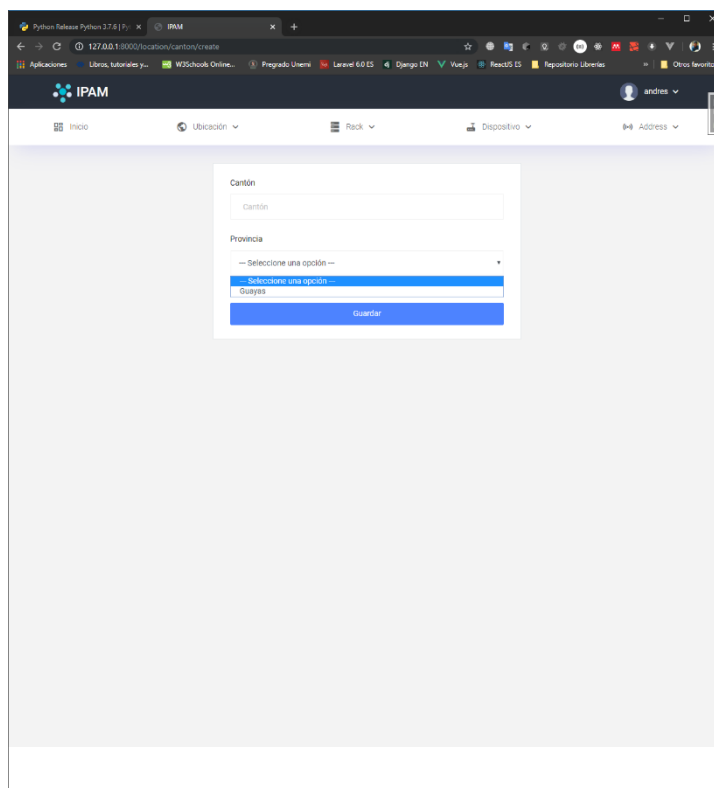


Figura 26. Pantalla que corresponde de cuando se desea insertar un nuevo registro
Fuente: Elaboración propia

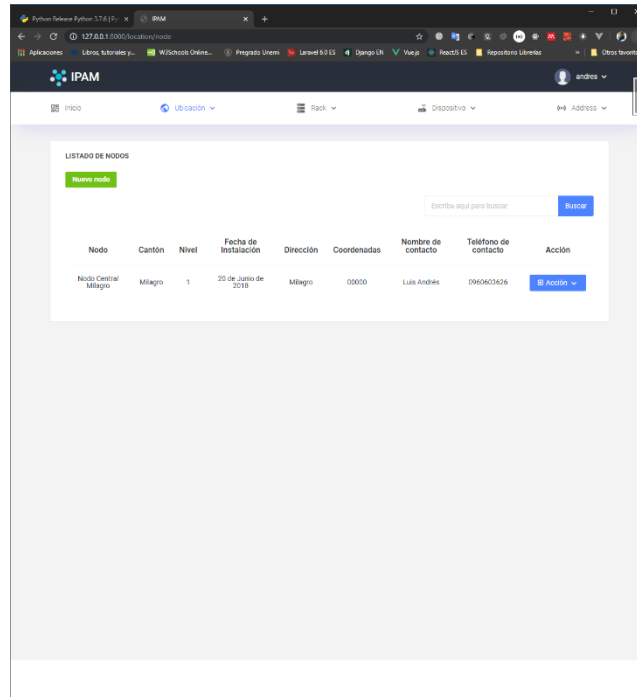


Figura 27. Interfaz del módulo NODO
Fuente: Elaboración propia

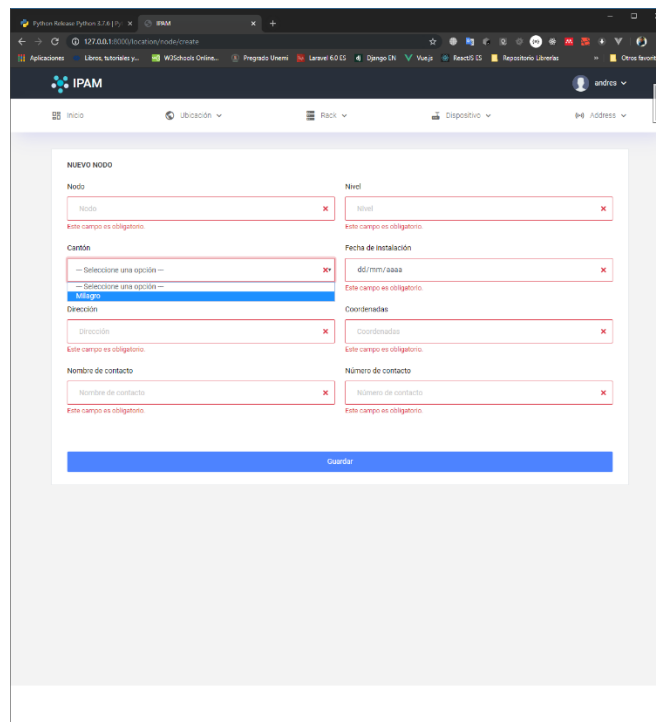


Figura 28. Campos requeridos para un registro nuevo en el módulo de NODO
Fuente: Elaboración propia

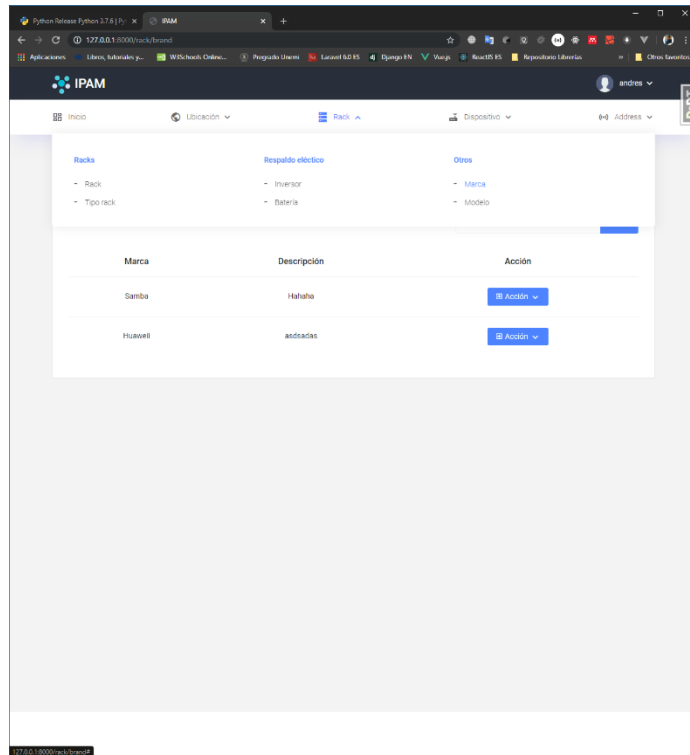


Figura 29. Interfaz del módulo RACK, la sección de la marca
Fuente: Elaboración propia

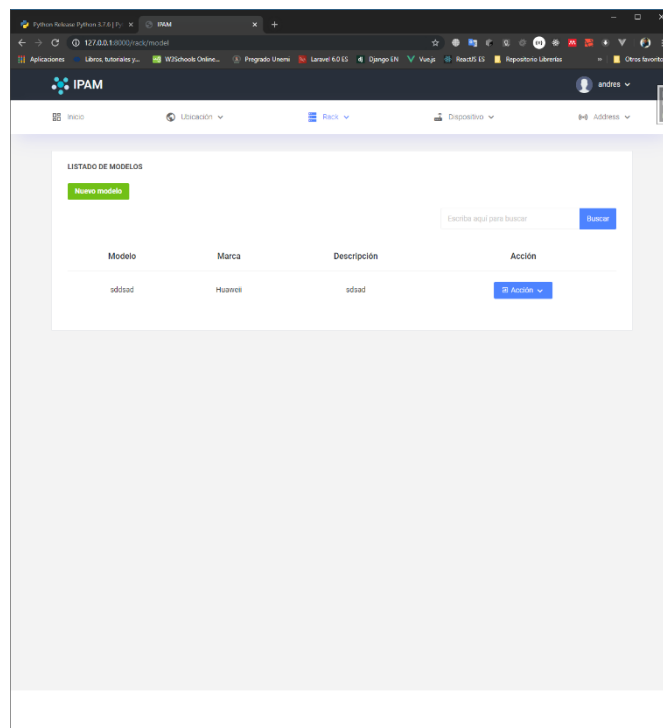


Figura 30. Interfaz del módulo RACK, la sección del modelo
Fuente: Elaboración propia

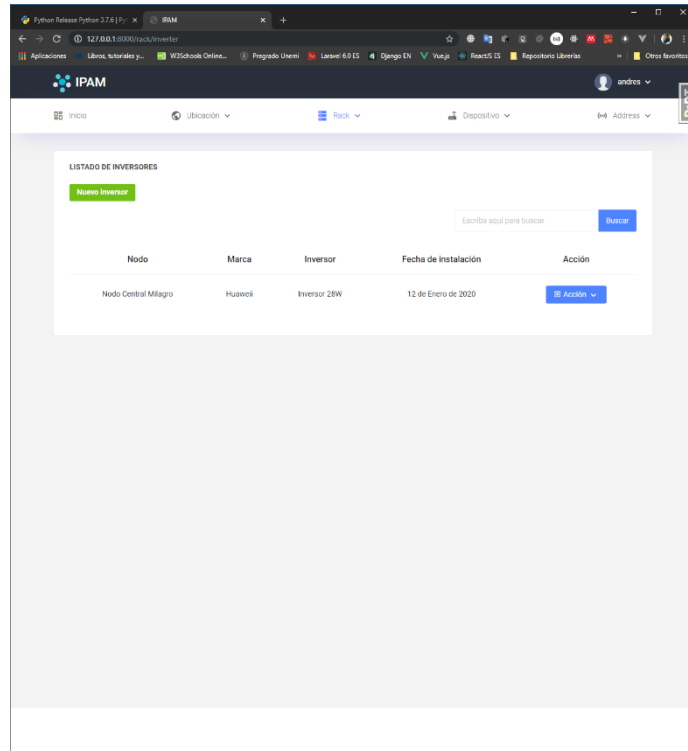


Figura 31. Listado de Inversores del RACK
fuente: Elaboración propia

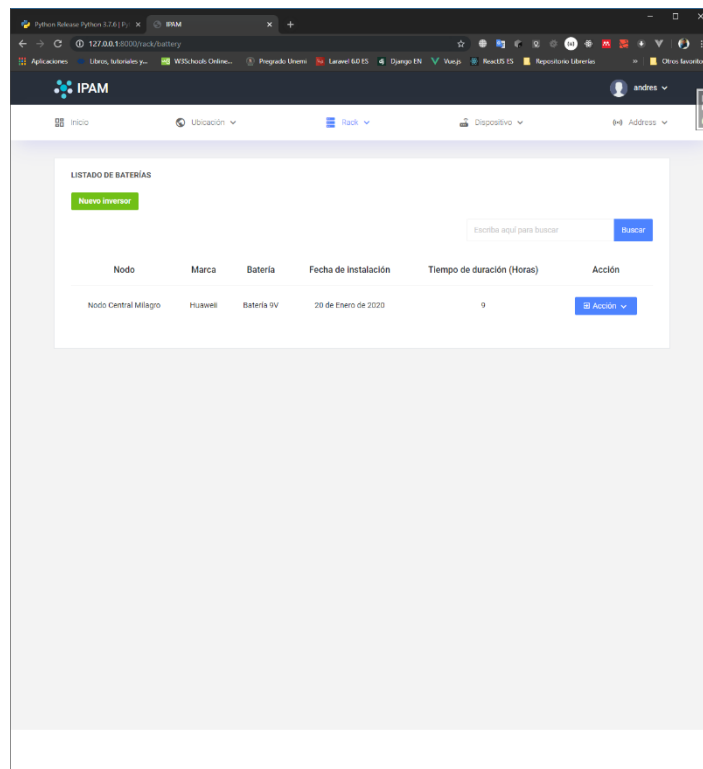


Figura 32. Listado de baterías de RACK
Fuente: Elaboración propia

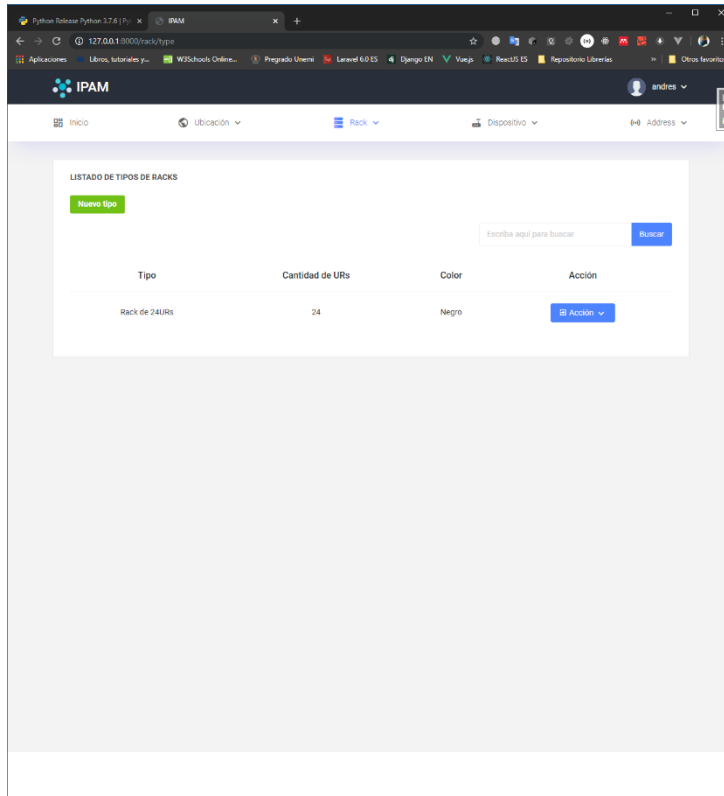


Figura 33. Tipo de RACK
Fuente: Elaboración propia

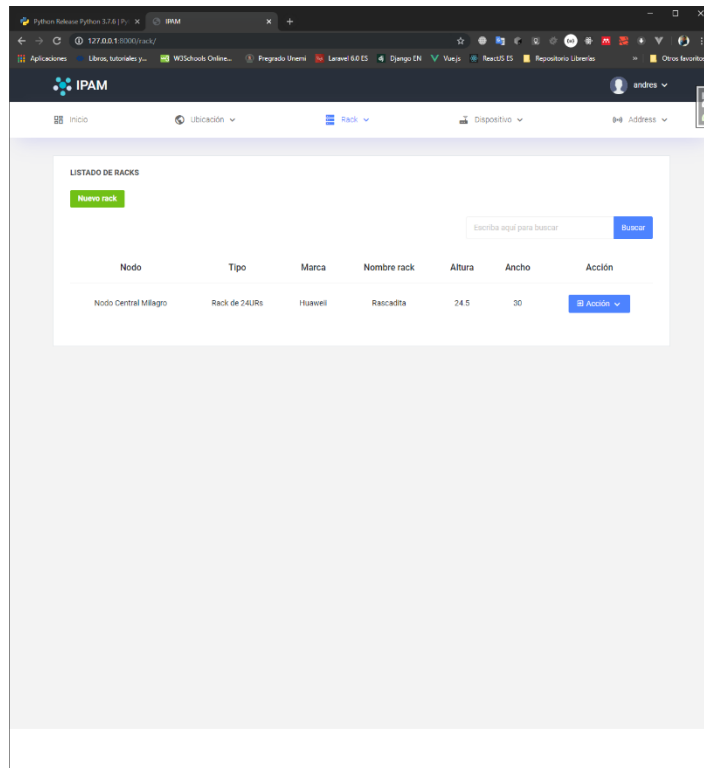


Figura 34. Información completa del módulo de RACK
Fuente: Elaboración propia

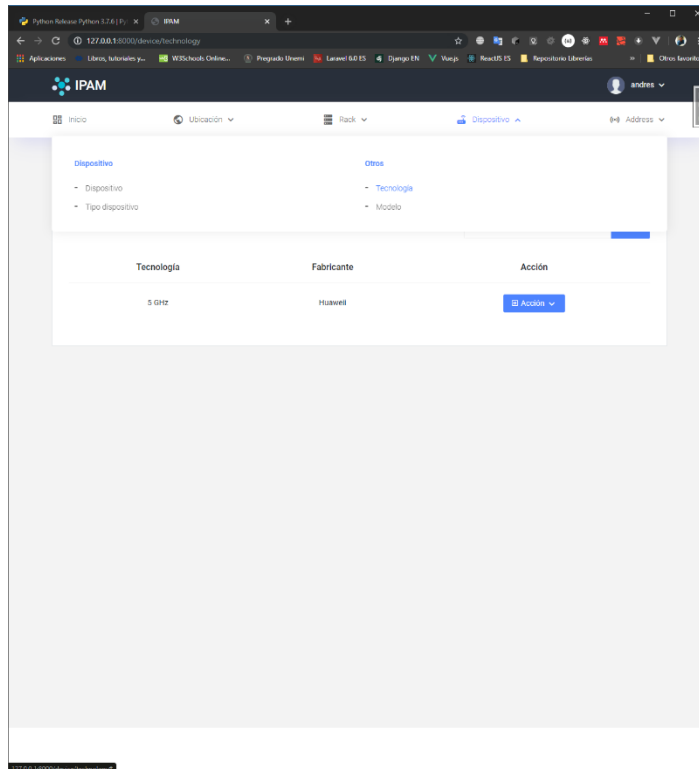


Figura 35 Inserción de datos de tecnología, perteneciente al módulo de dispositivo

Fuente: Elaboración propia

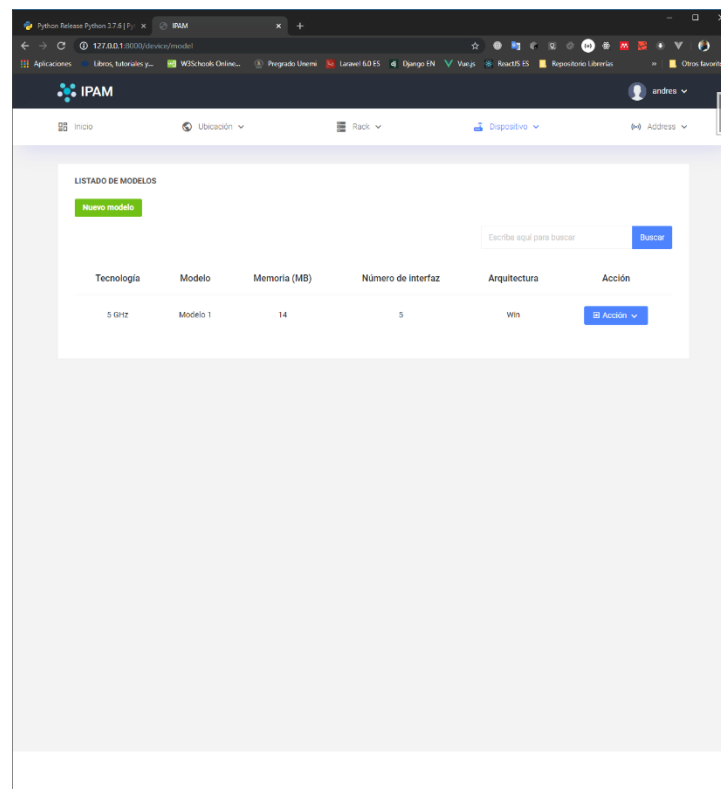


Figura 36 Datos de la sección de modelo perteneciente al módulo de dispositivo

Fuente: Elaboración propia

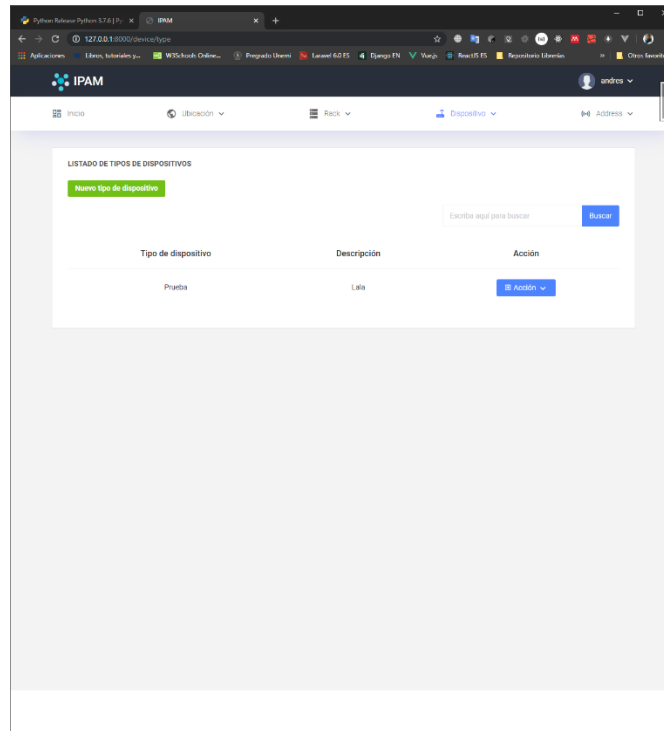


Figura 37 Información completa del módulo de dispositivo

Fuente: Elaboración propia

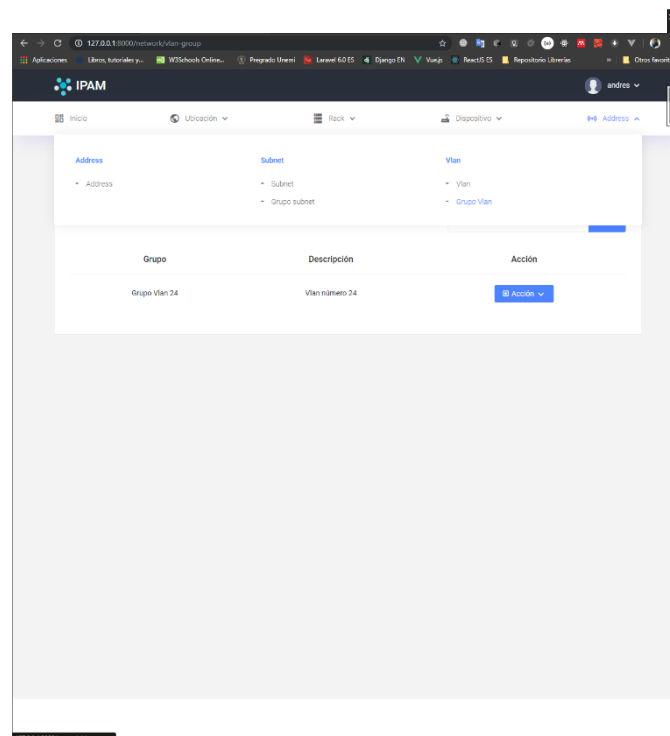


Figura 38 Grupo VLAN

Fuente: Elaboración propia

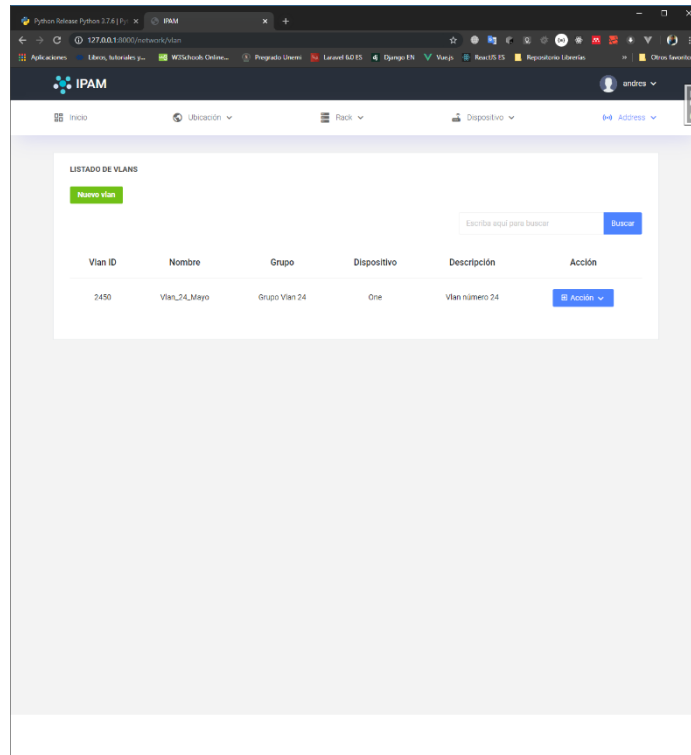


Figura 39 VLAN
Fuente: Elaboración propia

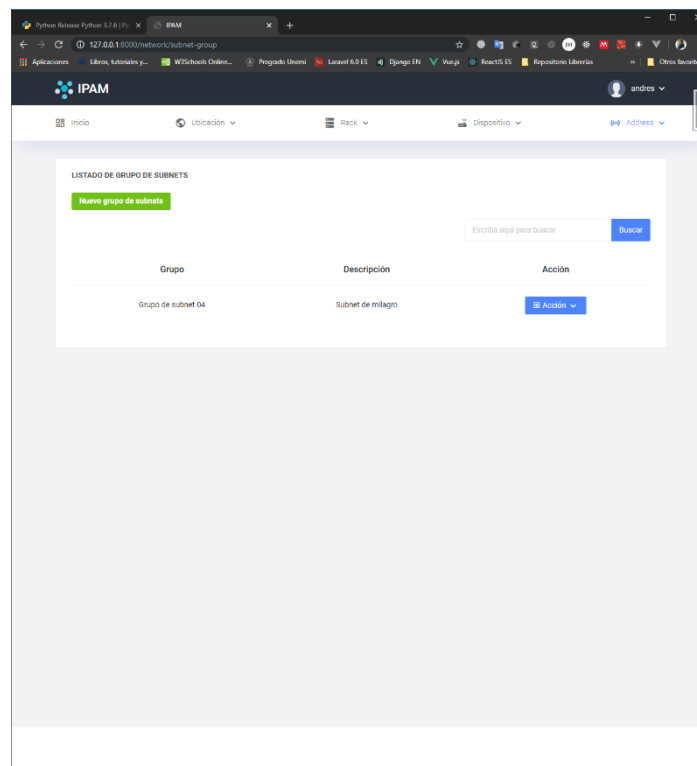


Figura 40 Grupo Subnet
Fuente: Elaboración propia

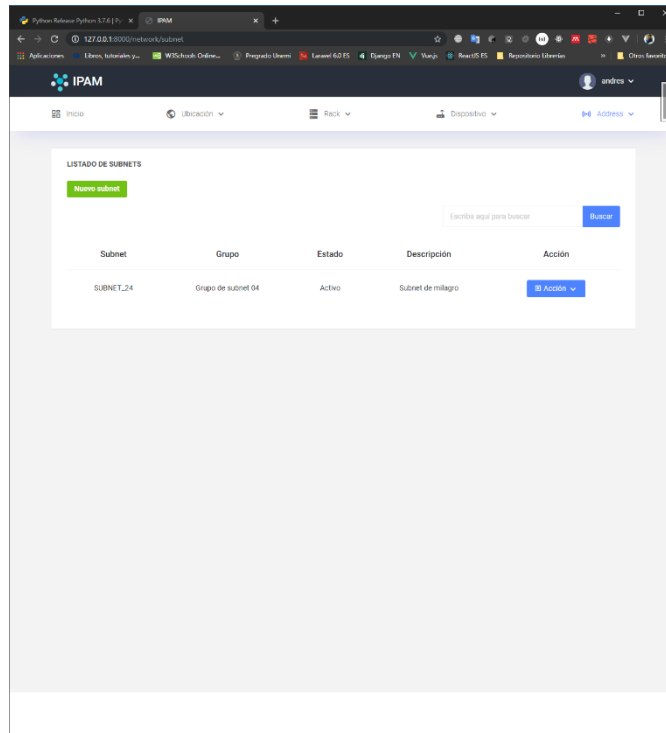


Figura 41 Información perteneciente a la sección de Subnet
Fuente: Elaboración propia

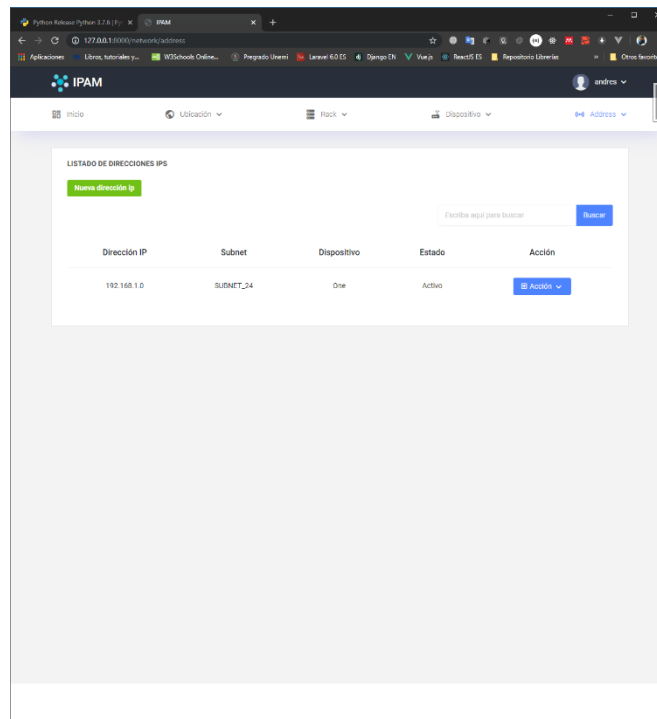


Figura 42 Información perteneciente a la sección de dirección IP
Fuente: Elaboración propia

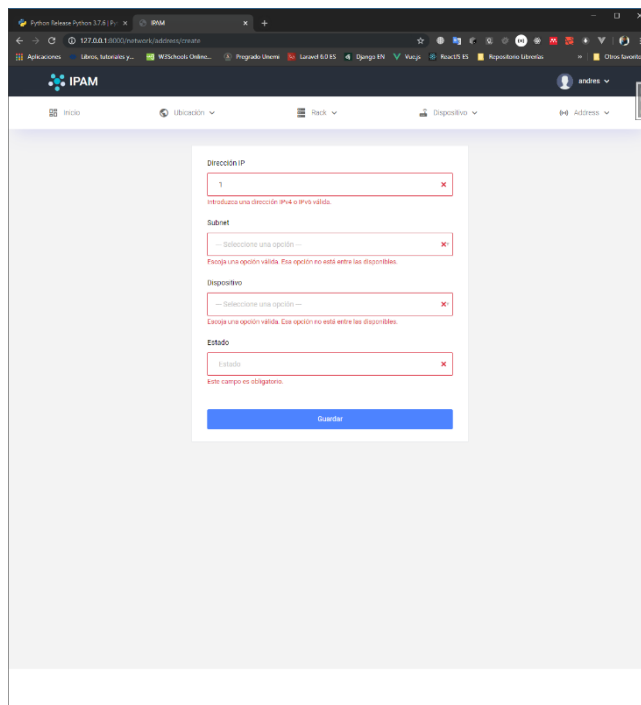


Figura 43 Campos requeridos para un nuevo registro de dirección IP

Fuente: Elaboración propia

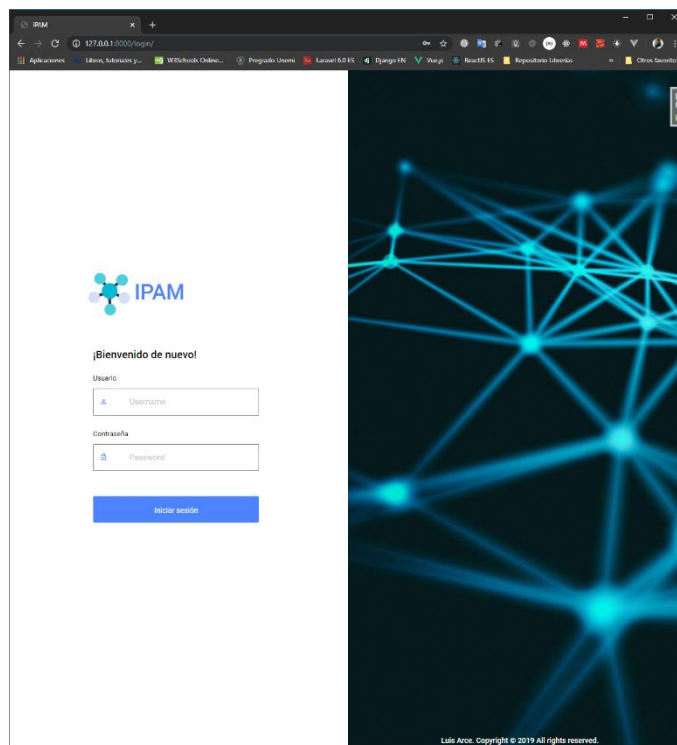


Figura 44 Login del sistema IPAM

Fuente: Elaboración propia

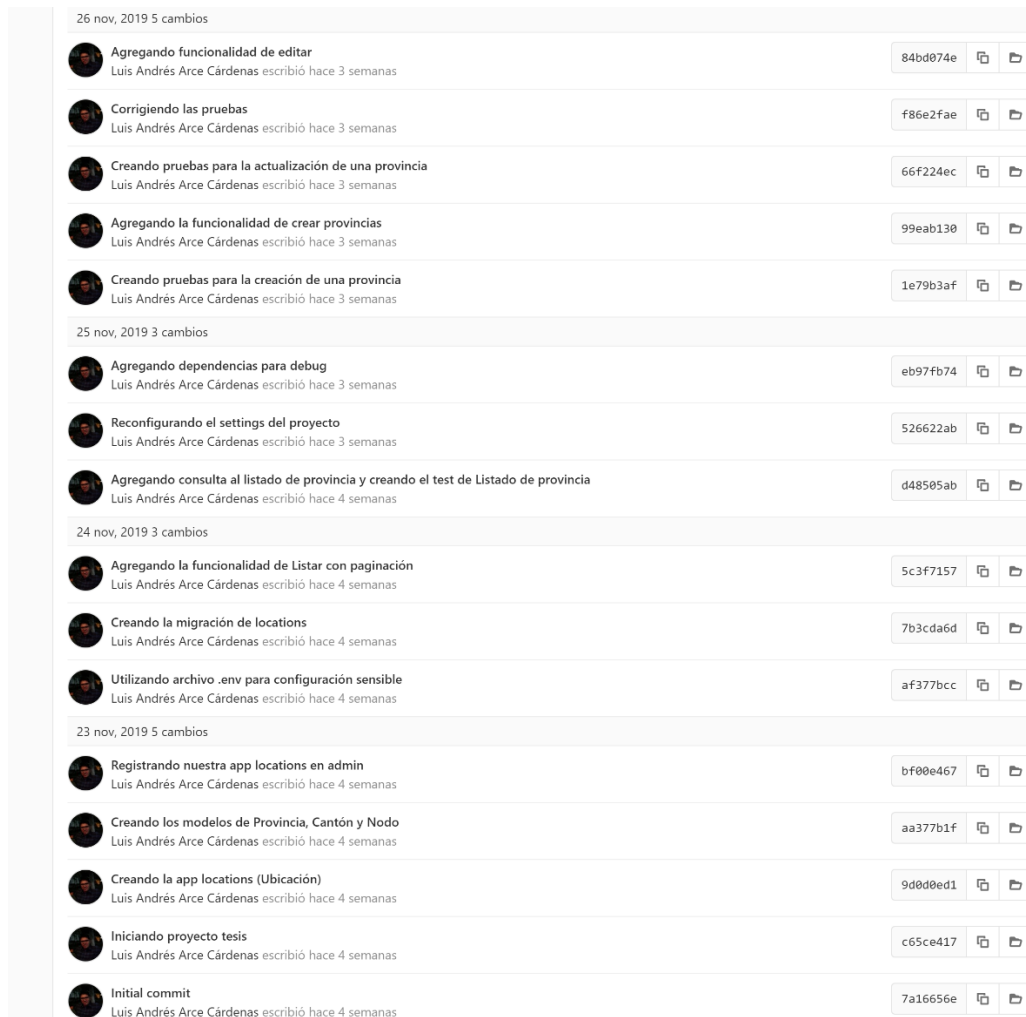


Figura 45 . Parte del historial de commits en GitLab

Fuente: Elaboración propia



Figura 46. Fragmento de código para pruebas unitarias (Usado en TDD)

Fuente: Elaboración propia