



Tecnológico UNIVERSITARIO  
“RUMIÑAHUI”

**ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN  
DE UN ENTORNO DE APRENDIZAJE SWITCHING**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO  
RUMIÑAHUI**

Julio 2024

**CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE  
TITULACIÓN**

**CT-ANX-2024-ISTER-6-6.1**

Sangolquí, (14) de (octubre) de 2024

**MSc. Elizabeth Ordoñez  
DIRECTORA DE DOCENCIA**

**MSc. Mónica Loachamín  
COORDINADORA DE TITULACIÓN**

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE  
UNIVERSITARIO**

**Presente**

Por medio de la presente, yo, JUAN DAVID CABEZAS CONDOR, declaro y acepto en forma expresa lo siguiente: Ser autor del trabajo de titulación denominado ANALISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN ENTORNO DE APRENDIZAJE SWITCHING, de la Tecnicatura Superior EN REDES Y SEGURIDAD INFORMATICA ; y a su vez manifiesto mi voluntad de ceder al Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui con condición de Universitario, los derechos de reproducción, distribución y publicación de dicho trabajo de titulación, en cualquier formato y medio, con fines académicos y de investigación.

Esta cesión se otorga de manera no exclusiva y por un periodo indeterminado. Sin embargo, conservo los derechos morales sobre mi obra.

En fe de lo cual, firmo la presente.

Atentamente,



JUAN DAVID CABEZAS CONDOR  
C.I.: 1726561564

## CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CT-ANX-2024-ISTER-6-6.1

Sangolquí, 16 de Octubre de 2024

**MSc. Elizabeth Ordoñez**  
**DIRECTORA DE DOCENCIA**

**MSc. Mónica Loachamín**  
**COORDINADORA DE TITULACIÓN**

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE  
UNIVERSITARIO**

**Presente**

Por medio de la presente, yo, CARLOS FERNANDO GUALOTO TITUAÑA, declaro y acepto en forma expresa lo siguiente: Ser autor del trabajo de titulación denominado ANALISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN ENTORNO DE APRENDIZAJE SWITCHING, de la Tecnicatura Superior EN REDES Y SEGURIDAD INFORMATICA; y a su vez manifiesto mi voluntad de ceder al Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui con condición de Universitario, los derechos de reproducción, distribución y publicación de dicho trabajo de titulación, en cualquier formato y medio, con fines académicos y de investigación.

Esta cesión se otorga de manera no exclusiva y por un periodo indeterminado. Sin embargo, conservo los derechos morales sobre mi obra.

En fe de lo cual, firmo la presente.

Atentamente,



CARLOS FERNANDO GUALOTO TITUAÑA  
C.I.: 1719291203

## CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CT-ANX-2024-ISTER-6-6.1

Sangolquí, 15 de octubre de 2024

**MSc. Elizabeth Ordoñez**  
**DIRECTORA DE DOCENCIA**

**MSc. Mónica Loachamín**  
**COORDINADORA DE TITULACIÓN**

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE  
UNIVERSITARIO**

**Presente**

Por medio de la presente, yo, LENIN PAÚL MONTEROS SÁNCHEZ declaro y acepto en forma expresa lo siguiente: Ser autor del trabajo de titulación denominado ANALISIS DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN ENTORNO DE APRENDIZAJE SWITCHING, de la Tecnicatura Superior en REDES Y SEGURIDAD INFORMATICA; y a su vez manifiesto mi voluntad de ceder al Instituto Superior Tecnológico Rumiñahui con condición de Universitario, los derechos de reproducción, distribución y publicación de dicho trabajo de titulación, en cualquier formato y medio, con fines académicos y de investigación.

Esta cesión se otorga de manera no exclusiva y por un periodo indeterminado. Sin embargo, conservo los derechos morales sobre mi obra.

En fe de lo cual, firmo la presente.

Atentamente,



LENIN PAÚL MONTEROS SÁNCHEZ  
C.I.: 1727468785

## FORMULARIO PARA ENTREGA DE PROYECTOS EN BIBLIOTECA INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO

**CT-ANX-2024-ISTER-1**

**CARRERA:**

TECNICATURA SUPERIOR EN REDES Y SEGURIDAD INFORMÁTICA.

**AUTOR /ES:**

JUAN DAVID CABEZAS CONDOR

**TUTOR:**

CAJAMARCA MÉNDEZ GERARDO IVÁN

**CONTACTO ESTUDIANTE:**

0992762872

**CORREO ELECTRÓNICO:**

[davidcabezas238@gmail.com](mailto:davidcabezas238@gmail.com)

**TEMA:**

ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ENTORNO DE APRENDIZAJE SWITCHING.

**OPCIÓN DE TITULACIÓN:**

PROYECTO TÉCNICO

**RESUMEN EN ESPAÑOL:**

ESTE PROYECTO DE TITULACIÓN SE CENTRA EN EL ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ENTORNO DE APRENDIZAJE SWITCHING, CON EL OBJETIVO DE MEJORAR NUESTRA FORMACIÓN PRÁCTICA EN EL ÁREA DE REDES Y SEGURIDAD INFORMÁTICA. ESTE PROYECTO RESPONDE A LA NECESIDAD DE CONTAR CON HERRAMIENTAS ADECUADAS QUE FACILITEN EL APRENDIZAJE PRÁCTICO EN UN CONTEXTO EDUCATIVO QUE HA ADOPTADO MODALIDADES VIRTUALES. LA FALTA DE UN ENTORNO FÍSICO ADECUADO HA LIMITADO NUESTRA CAPACIDAD PARA APLICAR LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS ADQUIRIDOS.

NUESTRA PROPUESTA BUSCA CREAR UN ESPACIO QUE NOS PERMITA INTERACTUAR DIRECTAMENTE CON EQUIPOS DE RED, OPTIMIZANDO ASÍ EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE. NOS HEMOS JUSTIFICADO LEGAL, SOCIAL, TÉCNICA Y ACADÉMICAMENTE, DESTACANDO LA IMPORTANCIA DE CONTAR CON RECURSOS QUE ENRIQUEZCAN NUESTRA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA.

LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTE ENTORNO BENEFICIARÁ TANTO A NOSOTROS COMO A NUESTROS DOCENTES, MEJORANDO LA CALIDAD EDUCATIVA Y FOMENTANDO UN APRENDIZAJE MÁS DINÁMICO Y EFECTIVO.

LOS RESULTADOS QUE ESPERAMOS INCLUYEN UN ENTORNO DE APRENDIZAJE SOSTENIBLE Y FLEXIBLE QUE MAXIMICE LA INTERACCIÓN ENTRE TEORÍA Y PRÁCTICA, FACILITANDO EL DESARROLLO DE NUESTRAS HABILIDADES TÉCNICAS.

LAS CONCLUSIONES DE NUESTRO PROYECTO INDICAN QUE LA INTEGRACIÓN DE UN ENTORNO DE APRENDIZAJE SWITCHING TENDRÁ UN IMPACTO POSITIVO EN NUESTRA FORMACIÓN, PERMITIÉNDONOS ADQUIRIR COMPETENCIAS ESENCIALES EN LA CONFIGURACIÓN Y GESTIÓN DE REDES.

FINALMENTE, RECOMENDAMOS REALIZAR UNA EVALUACIÓN CONTINUA DEL ENTORNO PARA ASEGURAR SU EFECTIVIDAD Y ADAPTABILIDAD A NUESTRAS NECESIDADES EDUCATIVAS, GARANTIZANDO ASÍ UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y ACTUALIZADO.

**PALABRAS CLAVE:**

SWITCHING, RED, ENTORNO, APRENDIZAJE, TECNOLOGIA.

**ABSTRACT:**

OUR GRADUATION PROJECT FOCUSES ON THE ANALYSIS, DESIGN, AND IMPLEMENTATION OF A SWITCHING LEARNING ENVIRONMENT, AIMED AT IMPROVING OUR PRACTICAL TRAINING IN THE AREA OF NETWORKS AND CYBERSECURITY. THIS PROJECT ADDRESSES THE NEED FOR ADEQUATE TOOLS THAT FACILITATE PRACTICAL LEARNING IN AN EDUCATIONAL CONTEXT THAT HAS ADOPTED VIRTUAL MODALITIES. THE LACK OF AN APPROPRIATE PHYSICAL ENVIRONMENT HAS LIMITED OUR ABILITY TO APPLY THE THEORETICAL KNOWLEDGE WE HAVE ACQUIRED.

OUR PROPOSAL SEEKS TO CREATE A SPACE THAT ALLOWS US TO INTERACT DIRECTLY WITH NETWORK EQUIPMENT, THEREBY OPTIMIZING THE TEACHING AND LEARNING PROCESS. WE HAVE JUSTIFIED OURSELVES LEGALLY, SOCIALLY, TECHNICALLY, AND ACADEMICALLY, HIGHLIGHTING THE IMPORTANCE OF HAVING RESOURCES THAT ENRICH OUR TECHNOLOGICAL EDUCATION.

THE IMPLEMENTATION OF THIS ENVIRONMENT WILL BENEFIT BOTH US AND OUR INSTRUCTORS, IMPROVING EDUCATIONAL QUALITY AND FOSTERING A MORE DYNAMIC AND EFFECTIVE LEARNING EXPERIENCE.

THE RESULTS WE EXPECT INCLUDE A SUSTAINABLE AND FLEXIBLE LEARNING ENVIRONMENT THAT MAXIMIZES THE INTERACTION BETWEEN THEORY AND PRACTICE, FACILITATING THE DEVELOPMENT OF OUR TECHNICAL SKILLS.

THE CONCLUSIONS OF OUR PROJECT INDICATE THAT THE INTEGRATION OF A SWITCHING LEARNING ENVIRONMENT WILL HAVE A POSITIVE IMPACT ON OUR TRAINING, ENABLING US TO ACQUIRE ESSENTIAL COMPETENCIES IN NETWORK CONFIGURATION AND MANAGEMENT.

FINALLY, WE RECOMMEND CONDUCTING CONTINUOUS EVALUATIONS OF THE ENVIRONMENT TO ENSURE ITS EFFECTIVENESS AND ADAPTABILITY TO OUR EDUCATIONAL NEEDS, THEREBY GUARANTEEING MEANINGFUL AND UP-TO-DATE LEARNING.

**PALABRAS CLAVE:**

SWITCHING, NETWORK, ENVIRONMENT, LEARNING, TECHNOLOGY.

## FORMULARIO PARA ENTREGA DE PROYECTOS EN BIBLIOTECA INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO

**CT-ANX-2024-ISTER-1**

**CARRERA:**

TECNICATURA SUPERIOR EN REDES Y SEGURIDAD INFORMÁTICA.

**AUTOR /ES:**

GUALOTO TITUAÑA CARLOS FERNANDO

**TUTOR:**

CAJAMARCA MÉNDEZ GERARDO IVÁN

**CONTACTO ESTUDIANTE:**

0996647138

**CORREO ELECTRÓNICO:**

[carlos.gualoto@ister.edu.ec](mailto:carlos.gualoto@ister.edu.ec)

**TEMA:**

ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ENTORNO DE APRENDIZAJE SWITCHING.

**OPCIÓN DE TITULACIÓN:**

PROYECTO TÉCNICO

**RESUMEN EN ESPAÑOL:**

ESTE PROYECTO DE TITULACIÓN SE CENTRA EN EL ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ENTORNO DE APRENDIZAJE SWITCHING, CON EL OBJETIVO DE MEJORAR NUESTRA FORMACIÓN PRÁCTICA EN EL ÁREA DE REDES Y SEGURIDAD INFORMÁTICA. ESTE PROYECTO RESPONDE A LA NECESIDAD DE CONTAR CON HERRAMIENTAS ADECUADAS QUE FACILITEN EL APRENDIZAJE PRÁCTICO EN UN CONTEXTO EDUCATIVO QUE HA ADOPTADO MODALIDADES VIRTUALES. LA FALTA DE UN ENTORNO FÍSICO ADECUADO HA LIMITADO NUESTRA CAPACIDAD PARA APLICAR LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS ADQUIRIDOS.

NUESTRA PROPUESTA BUSCA CREAR UN ESPACIO QUE NOS PERMITA INTERACTUAR DIRECTAMENTE CON EQUIPOS DE RED, OPTIMIZANDO ASÍ EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE. NOS HEMOS JUSTIFICADO LEGAL, SOCIAL, TÉCNICA Y ACADÉMICAMENTE, DESTACANDO LA IMPORTANCIA DE CONTAR CON RECURSOS QUE ENRIQUEZCAN NUESTRA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA.

LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTE ENTORNO BENEFICIARÁ TANTO A NOSOTROS COMO A NUESTROS DOCENTES, MEJORANDO LA CALIDAD EDUCATIVA Y FOMENTANDO UN APRENDIZAJE MÁS DINÁMICO Y EFECTIVO.

LOS RESULTADOS QUE ESPERAMOS INCLUYEN UN ENTORNO DE APRENDIZAJE SOSTENIBLE Y FLEXIBLE QUE MAXIMICE LA INTERACCIÓN ENTRE TEORÍA Y PRÁCTICA, FACILITANDO EL DESARROLLO DE NUESTRAS HABILIDADES TÉCNICAS.

LAS CONCLUSIONES DE NUESTRO PROYECTO INDICAN QUE LA INTEGRACIÓN DE UN ENTORNO DE APRENDIZAJE SWITCHING TENDRÁ UN IMPACTO POSITIVO EN NUESTRA FORMACIÓN, PERMITIÉNDONOS ADQUIRIR COMPETENCIAS ESENCIALES EN LA CONFIGURACIÓN Y GESTIÓN DE REDES.

FINALMENTE, RECOMENDAMOS REALIZAR UNA EVALUACIÓN CONTINUA DEL ENTORNO PARA ASEGURAR SU EFECTIVIDAD Y ADAPTABILIDAD A NUESTRAS NECESIDADES EDUCATIVAS, GARANTIZANDO ASÍ UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y ACTUALIZADO.

**PALABRAS CLAVE:**

SWITCHING, RED, ENTORNO, APRENDIZAJE, TECNOLOGIA.

**ABSTRACT:**

OUR GRADUATION PROJECT FOCUSES ON THE ANALYSIS, DESIGN, AND IMPLEMENTATION OF A SWITCHING LEARNING ENVIRONMENT, AIMED AT IMPROVING OUR PRACTICAL TRAINING IN THE AREA OF NETWORKS AND CYBERSECURITY. THIS PROJECT ADDRESSES THE NEED FOR ADEQUATE TOOLS THAT FACILITATE PRACTICAL LEARNING IN AN EDUCATIONAL CONTEXT THAT HAS ADOPTED VIRTUAL MODALITIES. THE LACK OF AN APPROPRIATE PHYSICAL ENVIRONMENT HAS LIMITED OUR ABILITY TO APPLY THE THEORETICAL KNOWLEDGE WE HAVE ACQUIRED.

OUR PROPOSAL SEEKS TO CREATE A SPACE THAT ALLOWS US TO INTERACT DIRECTLY WITH NETWORK EQUIPMENT, THEREBY OPTIMIZING THE TEACHING AND LEARNING PROCESS. WE HAVE JUSTIFIED OURSELVES LEGALLY, SOCIALLY, TECHNICALLY, AND ACADEMICALLY, HIGHLIGHTING THE IMPORTANCE OF HAVING RESOURCES THAT ENRICH OUR TECHNOLOGICAL EDUCATION.

THE IMPLEMENTATION OF THIS ENVIRONMENT WILL BENEFIT BOTH US AND OUR INSTRUCTORS, IMPROVING EDUCATIONAL QUALITY AND FOSTERING A MORE DYNAMIC AND EFFECTIVE LEARNING EXPERIENCE.

THE RESULTS WE EXPECT INCLUDE A SUSTAINABLE AND FLEXIBLE LEARNING ENVIRONMENT THAT MAXIMIZES THE INTERACTION BETWEEN THEORY AND PRACTICE, FACILITATING THE DEVELOPMENT OF OUR TECHNICAL SKILLS.

THE CONCLUSIONS OF OUR PROJECT INDICATE THAT THE INTEGRATION OF A SWITCHING LEARNING ENVIRONMENT WILL HAVE A POSITIVE IMPACT ON OUR TRAINING, ENABLING US TO ACQUIRE ESSENTIAL COMPETENCIES IN NETWORK CONFIGURATION AND MANAGEMENT.

FINALLY, WE RECOMMEND CONDUCTING CONTINUOUS EVALUATIONS OF THE ENVIRONMENT TO ENSURE ITS EFFECTIVENESS AND ADAPTABILITY TO OUR EDUCATIONAL NEEDS, THEREBY GUARANTEEING MEANINGFUL AND UP-TO-DATE LEARNING.

**PALABRAS CLAVE:**

SWITCHING, NETWORK, ENVIRONMENT, LEARNING, TECHNOLOGY.

## FORMULARIO PARA ENTREGA DE PROYECTOS EN BIBLIOTECA INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO

**CT-ANX-2024-ISTER-1**

**CARRERA:**

TECNICATURA SUPERIOR EN REDES Y SEGURIDAD INFORMÁTICA.

**AUTOR /ES:**

LENIN PAÚL MONTEROS SÁNCHEZ.

CABEZAS CONDOR JUAN DAVID

CARLOS FERNANDO GUALOTO TITUAÑA

**TUTOR:**

CAJAMARCA MÉNDEZ GERARDO IVÁN

**CONTACTO ESTUDIANTE:**

0995550775

**CORREO ELECTRÓNICO:**

[elpibelenin1010@gmail.com](mailto:elpibelenin1010@gmail.com)

**TEMA:**

ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ENTORNO DE APRENDIZAJE SWITCHING.

**OPCIÓN DE TITULACIÓN:**

(UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR)

**RESUMEN EN ESPAÑOL:**

ESTE PROYECTO DE TITULACIÓN SE CENTRA EN EL ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ENTORNO DE APRENDIZAJE SWITCHING, CON EL OBJETIVO DE MEJORAR NUESTRA FORMACIÓN PRÁCTICA EN EL ÁREA DE REDES Y SEGURIDAD INFORMÁTICA. ESTE PROYECTO RESPONDE A LA NECESIDAD DE CONTAR CON HERRAMIENTAS ADECUADAS QUE FACILITEN EL APRENDIZAJE PRÁCTICO EN UN CONTEXTO EDUCATIVO QUE HA ADOPTADO MODALIDADES VIRTUALES. LA FALTA DE UN ENTORNO FÍSICO ADECUADO HA LIMITADO NUESTRA CAPACIDAD PARA APLICAR LOS CONOCIMIENTOS TEÓRICOS ADQUIRIDOS.

NUESTRA PROPUESTA BUSCA CREAR UN ESPACIO QUE NOS PERMITA INTERACTUAR DIRECTAMENTE CON EQUIPOS DE RED, OPTIMIZANDO ASÍ EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE. NOS HEMOS JUSTIFICADO LEGAL, SOCIAL, TÉCNICA Y ACADÉMICAMENTE, DESTACANDO LA IMPORTANCIA DE CONTAR CON RECURSOS QUE ENRIQUEZCAN NUESTRA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA.

LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTE ENTORNO BENEFICIARÁ TANTO A NOSOTROS COMO A NUESTROS DOCENTES, MEJORANDO LA CALIDAD EDUCATIVA Y FOMENTANDO UN APRENDIZAJE MÁS DINÁMICO Y EFECTIVO.

LOS RESULTADOS QUE ESPERAMOS INCLUYEN UN ENTORNO DE APRENDIZAJE SOSTENIBLE Y FLEXIBLE QUE MAXIMICE LA INTERACCIÓN ENTRE TEORÍA Y PRÁCTICA, FACILITANDO EL DESARROLLO DE NUESTRAS HABILIDADES TÉCNICAS.

LAS CONCLUSIONES DE NUESTRO PROYECTO INDICAN QUE LA INTEGRACIÓN DE UN ENTORNO DE APRENDIZAJE SWITCHING TENDRÁ UN IMPACTO POSITIVO EN NUESTRA FORMACIÓN, PERMITIÉNDONOS ADQUIRIR COMPETENCIAS ESENCIALES EN LA CONFIGURACIÓN Y GESTIÓN DE REDES.

FINALMENTE, RECOMENDAMOS REALIZAR UNA EVALUACIÓN CONTINUA DEL ENTORNO PARA ASEGURAR SU EFECTIVIDAD Y ADAPTABILIDAD A NUESTRAS NECESIDADES EDUCATIVAS, GARANTIZANDO ASÍ UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y ACTUALIZADO.

**PALABRAS CLAVE:**

SWITCHING, RED, ENTORNO, APRENDIZAJE, TECNOLOGIA.

**ABSTRACT:**

OUR GRADUATION PROJECT FOCUSES ON THE ANALYSIS, DESIGN, AND IMPLEMENTATION OF A SWITCHING LEARNING ENVIRONMENT, AIMED AT IMPROVING OUR PRACTICAL TRAINING IN THE AREA OF NETWORKS AND CYBERSECURITY. THIS PROJECT ADDRESSES THE NEED FOR ADEQUATE TOOLS THAT FACILITATE PRACTICAL LEARNING IN AN EDUCATIONAL CONTEXT THAT HAS ADOPTED VIRTUAL MODALITIES. THE LACK OF AN APPROPRIATE PHYSICAL ENVIRONMENT HAS LIMITED OUR ABILITY TO APPLY THE THEORETICAL KNOWLEDGE WE HAVE ACQUIRED.

OUR PROPOSAL SEEKS TO CREATE A SPACE THAT ALLOWS US TO INTERACT DIRECTLY WITH NETWORK EQUIPMENT, THEREBY OPTIMIZING THE TEACHING AND LEARNING PROCESS. WE HAVE JUSTIFIED OURSELVES LEGALLY, SOCIALLY, TECHNICALLY, AND ACADEMICALLY, HIGHLIGHTING THE IMPORTANCE OF HAVING RESOURCES THAT ENRICH OUR TECHNOLOGICAL EDUCATION.

THE IMPLEMENTATION OF THIS ENVIRONMENT WILL BENEFIT BOTH US AND OUR INSTRUCTORS, IMPROVING EDUCATIONAL QUALITY AND FOSTERING A MORE DYNAMIC AND EFFECTIVE LEARNING EXPERIENCE.

THE RESULTS WE EXPECT INCLUDE A SUSTAINABLE AND FLEXIBLE LEARNING ENVIRONMENT THAT MAXIMIZES THE INTERACTION BETWEEN THEORY AND PRACTICE, FACILITATING THE DEVELOPMENT OF OUR TECHNICAL SKILLS.

THE CONCLUSIONS OF OUR PROJECT INDICATE THAT THE INTEGRATION OF A SWITCHING LEARNING ENVIRONMENT WILL HAVE A POSITIVE IMPACT ON OUR TRAINING, ENABLING US TO ACQUIRE ESSENTIAL COMPETENCIES IN NETWORK CONFIGURATION AND MANAGEMENT.

FINALLY, WE RECOMMEND CONDUCTING CONTINUOUS EVALUATIONS OF THE ENVIRONMENT TO ENSURE ITS EFFECTIVENESS AND ADAPTABILITY TO OUR EDUCATIONAL NEEDS, THEREBY GUARANTEEING MEANINGFUL AND UP-TO-DATE LEARNING.



PALABRAS CLAVE:

SWITCHING, NETWORK, ENVIRONMENT, LEARNING, TECHNOLOGY.

**MATRIZ SANGOLQUÍ:** Av. Atahualpa 1701 y 8 de Febrero

**Telf:** 0960052734 / 023524576 / 022331628

 **www.ister.edu.ec / info@ister.edu.ec**

## SOLICITUD DE PUBLICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

**CT-ANX-2024-ISTER-2**  
Sangolquí, (15) de (octubre) del 2024

**Sres.-  
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE  
UNIVERSITARIO**

**Presente**

A través del presente me permito aceptar la publicación del trabajo de titulación de la Unidad de Integración Curricular en el repositorio digital “DsPace” del estudiante: JUAN DAVID CABEZAS CONDOR, con C.I.: 1726561564 alumno de la Carrera TECNICATURA SUPERIOR EN REDES Y SEGURIDAD INFORMÁTICA

Atentamente,



Firma del Estudiante  
C.I.: 17265615641

### **SÓLO PARA USO DEL ISTER**

Han sido revisadas las similitudes del trabajo en el software “TURNITING” y cuenta con un porcentaje de .....; motivo por el cual, el Proyecto Técnico de Titulación es publicable. (EL PORCENTAJE DE SIMILITUD DEBE SER MÁXIMO DE 15%)

\_\_\_\_\_  
**MSc. Elizabeth Ordoñez**  
**DIRECTORA DE DOCENCIA**

\_\_\_\_\_  
**MSc. Mónica Loachamín**  
**COORDINADORA DE TITULACIÓN**

Fecha del Informe \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

## SOLICITUD DE PUBLICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CT-ANX-2024-ISTER-2  
Sangolquí, 16 de octubre del 2024

Sres.-  
**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE  
UNIVERSITARIO**

**Presente**

A través del presente me permito aceptar la publicación del trabajo de titulación de la Unidad de Integración Curricular en el repositorio digital “DsPace” del estudiante: GUALOTO TITUAÑA CARLOS FERNANDO con C.I.: 1719291203 alumno de la Carrera TECNICATURA SUPERIOR EN REDES Y SEGURIDAD INFORMÁTICA

Atentamente,



\_\_\_\_\_  
Firma del Estudiante  
C.I.: 1719291203

### **SÓLO PARA USO DEL ISTER**

Han sido revisadas las similitudes del trabajo en el software “TURNITING” y cuenta con un porcentaje de .....; motivo por el cual, el Proyecto Técnico de Titulación es publicable. (EL PORCENTAJE DE SIMILITUD DEBE SER MÁXIMO DE 15%)

\_\_\_\_\_  
MSc. Elizabeth Ordoñez  
DIRECTORA DE DOCENCIA

\_\_\_\_\_  
MSc. Mónica Loachamín  
COORDINADORA DE TITULACIÓN

Fecha del Informe \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**MATRIZ SANGOLQUÍ:** Av. Atahualpa 1701 y 8 de Febrero

Telf: 0960052734 / 023524576 / 022331628

 [www.ister.edu.ec](http://www.ister.edu.ec) / [info@ister.edu.ec](mailto:info@ister.edu.ec)

## SOLICITUD DE PUBLICACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CT-ANX-2024-ISTER-2  
Sangolquí, 15 de octubre del 2024

Sres.-  
**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI CON CONDICIÓN DE  
UNIVERSITARIO**

**Presente**

A través del presente me permito aceptar la publicación del trabajo de titulación de la Unidad de Integración Curricular en el repositorio digital “DsPace” del estudiante: LENIN PAÚL MONTEROS SÁNCHEZ, con C.I.: 1727468785 alumno de la Carrera TECNICATURA SUPERIOR EN REDES Y SEGURIDAD INFORMATICA.

Atentamente,



Firma del Estudiante  
C.I.: 1727468785

### **SÓLO PARA USO DEL ISTER**

Han sido revisadas las similitudes del trabajo en el software “TURNITING” y cuenta con un porcentaje de .....; motivo por el cual, el Proyecto Técnico de Titulación es publicable. (EL PORCENTAJE DE SIMILITUD DEBE SER MÁXIMO DE 15%)

---

**MSc. Elizabeth Ordoñez**  
**DIRECTORA DE DOCENCIA**

---

**MSc. Mónica Loachamín**  
**COORDINADORA DE TITULACIÓN**

Fecha del Informe \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

## Contenido

1. Objetivo: .....	4
2. Alcance: .....	4
3. Justificación: .....	5
4. Responsabilidad y autoridad.....	5
5. Terminología: .....	6
Switch:.....	6
Switching:.....	6
Red:.....	6
Vlan:.....	6
LAN:.....	6
Ipv4:.....	6
Máscara de red: .....	7
Puerto de enlace: .....	7
Enlace troncal.....	7
Enrutamiento estático: .....	7
Subnetting: .....	7
Cisco:.....	7
Mikrotik:.....	7
Análisis:.....	8

Cuadro comparativo de un Switch Cisco y un Switch Mikrotik.....	8
Ventajas y Desventajas.....	11
Diagrama de red: .....	12
Implementación.....	17
Asignación de puertos. ....	22
Configuración de VLANs. ....	23
Anexos:.....	29



## **1. Objetivo:**

El enfoque principal del proyecto consta en analizar, diseñar e implementar un entorno de aprendizaje switching. Esto con el fin de poder beneficiar a la comunidad estudiantil y docentes del instituto tecnológico Universitario Rumiñahui.

Brindando un entorno práctico de enseñanza donde se pueda analizar y ejecutar el aprendizaje teórico impartido, siendo este entorno una herramienta que prepare a los estudiantes de una forma muy beneficiosa ya que podrán experimentar y trabajar con la interfaz de Mikrotik.

Esto, manteniéndose como motivación esencial el poder brindar a los estudiantes del laboratorio de infraestructura en redes y ciber seguridad una herramienta que solvete las necesidades prácticas en cuanto a switching.

## **2. Alcance:**

Este documento podrá evidenciar y ayudar a comprender de una mejor manera el proceso y los métodos utilizados para la implementación del entorno de aprendizaje switching, además de ilustrar mediante anexos fotográficos, esquemáticos e ilustrativos en cada una de sus etapas tanto como el análisis, diseño y la implementación de este.

Y de esta manera poder implementar este entorno de aprendizaje switching de manera exitosa, enfocada específicamente para beneficiar a estudiantes y docentes, siendo esta una



herramienta muy útil en la enseñanza práctica y teórica en el ámbito del switching para el laboratorio de infraestructura de redes y ciber seguridad.

### **3. Justificación:**

En actividades que requieren procesos de instalación o manejo de la tecnología, es importante contar con un insumo bien estructurado que contenga una explicación sencilla y concisa ya que esto ayudará con el aprendizaje de diferentes procesos.

En cuanto al switching, se conoce que es un mecanismo que permite interconectar diferentes dispositivos para que funcionen con una misma red, para una persona que no tiene la experiencia necesaria, el apoyo en este proyecto y sus procesos llevados a cabo; serán de gran ayuda y guía; es por eso que a continuación se ilustrará el proceso que contendrá los procedimientos ejecutados, los cuales estarán explicados lo más claro posible con el fin de contribuir al aprendizaje del switching y que resulte un material amigable.

### **4. Responsabilidad y autoridad**

Rector

Jurado

Coordinador de carrera

Tutor académico.



## 5. Terminología:

### **Switch:**

Dispositivo utilizado en redes para la interconexión de varios dispositivos entre sí, comunicándose así a una red local LAN, este dispositivo recibe y envía datos a su destino.

### **Switching:**

Proceso para poder intercambiar datos entre dispositivos ya sean dos o más, estos conectados a una red. Esto mediante un switch.

### **Red:**

Conjunto de dispositivos o equipos que son capaces de enviar y recibir datos, estos conectados entre sí mediante cables, señales o cualquier método de transporte de los mismos.

### **Vlan:**

Método empleado para la creación de redes lógicas independientes, estas dentro de una red física, específicamente en un switch.

### **LAN:**

LAN o en inglés Local Area Network, se trata de la interconexión de dispositivos, en donde su extensión está limitada a su área local.

### **Ipv4:**

Internet protocol versión 4, versión actual del protocolo de internet, usado como sistema de identificación para enviar y recibir información.



**Máscara de red:**

Consta de 4 octetos conformados por 32 bits, separados por puntos y se caracteriza por ser utilizada para identificar y describir la porción de red de una dirección IP, identifica la red o subred y la porción de host,

**Puerta de enlace:**

Facilita la comunicación entre redes, las puertas de enlace suelen proporcionar capacidades de control de tráfico y seguridad para proteger las redes conectadas. En resumen, las gateways son esenciales para el correcto enrutamiento de datos entre diferentes redes.

**Enlace troncal**

Un enlace troncal es una conexión de red que transporta tráfico de múltiples VLAN entre switches, enrutadores u otros dispositivos de red. Su función principal es facilitar la comunicación eficiente y simultánea de múltiples VLAN

**Enrutamiento estático:**

Un paquete debe seguir una ruta fija configurada manualmente conocida como enrutamiento estático para llegar a un destino.

**Subnetting:**

Es el procedimiento que nos ayuda a dividir una red IPV4 en subredes.

**Cisco:**

Empresa dedicada a la producción de equipos de redes y telecomunicaciones

**Mikrotik:**



Empresa dedicada a la producción de equipos de red y telecomunicaciones.

**Análisis:**

Teniendo en cuenta el propósito de este trabajo de investigación; detallaremos mediante una tabla comparativa de los dispositivos que existen y el que usaremos.

**Cuadro comparativo de un Switch Cisco y un Switch Mikrotik**

Características	Switch Cisco Catalyst 9200	Switch Mikrotik CSS326-24G-2S+RM
Marca	Cisco	Mikrotik
Modelo	Catalyst 9200	CSS326-24G-2S+RM
Puertos Ethernet	24 puertos 10/100/1000 Mbps	24 puertos 10/100/1000 Mbps
Puertos SFP+	No tiene	2 puertos SFP+ (10 Gbps)
Velocidad de conmutación	Hasta 128 Gbps	Hasta 52 Gbps
Funciones avanzadas	QoS (Calidad de Servicio)- VLAN (Redes Virtuales)- Seguridad (ACLs, DHCP Snooping, etc.)- Gestión centralizada a través de Cisco Prime	QoS (Calidad de Servicio)- VLAN (Redes Virtuales)- Seguridad (Firewall, IPsec, etc.)- Enrutamiento (Routing dinámico)- Balanceo de carga
Consumo de energía	Moderado a alto, depende del modelo y las características	Bajo a moderado, depende del modelo y las características
Precio	Alrededor de \$3,000 - \$5,000	Alrededor de \$278 - \$500



<b>Soporte y garantías</b>	Excelente soporte técnico y garantía de por vida	Buen soporte técnico y garantía limitada de 1 a 5 años
<b>Complejidad de configuración</b>	Más compleja, requiere mayor experiencia en redes y conocimiento de la plataforma IOS	Más sencilla, con una interfaz web intuitiva y una curva de aprendizaje más suave.
<b>Interfaz de gestión</b>	Interfaz CLI (Command Line Interface) y GUI (Web)	Interfaz web y Winbox (aplicación de escritorio)
<b>Capacidad de apilamiento</b>	Soporta apilamiento (stacking) de hasta 8 switches	No soporta apilamiento
<b>Protocolos de Enrutamiento</b>	Soporta OSPF, EIGRP, BGP, RIP	Soporta OSPF, BGP, y otros protocolos de enrutamiento
<b>Aplicaciones típicas</b>	Redes empresariales, centros de datos, proveedores de servicios	Redes pequeñas y medianas, sucursales, enlaces WAN, ISPs
<b>Seguridad</b>	Funciones avanzadas de seguridad y autenticación (802.1X, RADIUS)	Escalabilidad moderada, adecuada para redes pequeñas y medianas
<b>Escalabilidad</b>	Alta escalabilidad para crecer con la red	Escalabilidad moderada, adecuada para redes pequeñas y medianas
<b>Rendimiento</b>	Alto rendimiento con baja latencia	Rendimiento adecuado para redes medianas



Ilustración 2 Catalyst 9200

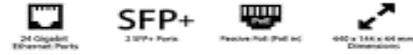


Ilustración 1 CSS326-24G-2S-RM

	Switch Cisco Catalyst 9200	Switch Mikrotik CSS326-24G-2S+RM
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Funciones Avanzadas:</b> Ofrece QoS, VLANs y seguridad robusta, ideal para redes complejas.</li> <li>• <b>Escalabilidad:</b> Capacidad de apilamiento (stacking) para crecer con la red.</li> <li>• <b>Soporte Técnico:</b> Excelente soporte y garantía de por vida, lo que proporciona tranquilidad.</li> <li>• <b>Integración:</b> Se integra bien con otros productos Cisco, facilitando la gestión de la red.</li> <li>• <b>Rendimiento:</b> Alto rendimiento y baja latencia, adecuado para aplicaciones críticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Costo Asequible:</b> Más económico, lo que permite ahorrar en la inversión inicial.</li> <li>• <b>Fácil de Usar:</b> Interfaz de gestión intuitiva, ideal para administradores con menos experiencia.</li> <li>• <b>Bajo Consumo de Energía:</b> Ayuda a reducir costos operativos a largo plazo.</li> <li>• <b>Suficientes Funcionalidades:</b> Adecuado para las necesidades de una red mediana sin ser excesivo.</li> <li>• <b>Rendimiento Adecuado:</b> Buen rendimiento para aplicaciones típicas en redes medianas.</li> </ul>
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Costo Elevado:</b> Inversión inicial alta, lo que puede ser un impedimento para algunas organizaciones.</li> <li>• <b>Complejidad:</b> Requiere experiencia en redes y conocimiento de IOS para una configuración óptima.</li> <li>• <b>Funciones Avanzadas:</b> Puede tener características que no son necesarias para redes más simples.</li> <li>• <b>Mayor Mantenimiento:</b> Puede requerir más tiempo y recursos para gestionar adecuadamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Soporte Limitado:</b> Garantía de 1 a 5 años, menor que la de Cisco.</li> <li>• <b>Menor Escalabilidad:</b> No soporta apilamiento, lo que puede limitar la expansión futura.</li> <li>• <b>Funciones Básicas:</b> Carece de algunas funciones avanzadas que pueden ser necesarias en redes más complejas.</li> <li>• <b>Curva de Aprendizaje:</b> Aunque es fácil de usar, aprovechar todas las capacidades puede requerir tiempo.</li> </ul>



## Ventajas y Desventajas

Basándonos en el cuadro comparativo hemos elegido el switch Mikrotik CSS326-24G-2S+RM.

Ya que las principales ventajas son:

- El costo asequible es uno de los factores más determinantes. Su precio es significativamente más bajo en comparación con otras opciones en el mercado como el Cisco Catalyst 9200. Esto nos permite realizar una inversión inicial menor.
- La facilidad de uso del switch es un aspecto destacado. La interfaz de gestión intuitiva facilita la configuración y administración, lo que es especialmente beneficioso para equipos que pueden no tener una amplia experiencia en redes. Esto reduce la curva de aprendizaje y permite una implementación más rápida y eficiente.
- Ofrece funcionalidades suficientes para satisfacer las necesidades de una red mediana. Con características como QoS, VLANs y seguridad básica, el switch proporciona las herramientas necesarias para garantizar un rendimiento óptimo sin complicaciones innecesarias. Esto es ideal para entornos donde la simplicidad y la efectividad son prioritarias.
- Bajo consumo de energía, lo que contribuye a la reducción de costos operativos a largo plazo. En un contexto donde la sostenibilidad financiera es importante, esta característica se vuelve muy atractiva para el entorno de aprendizaje.

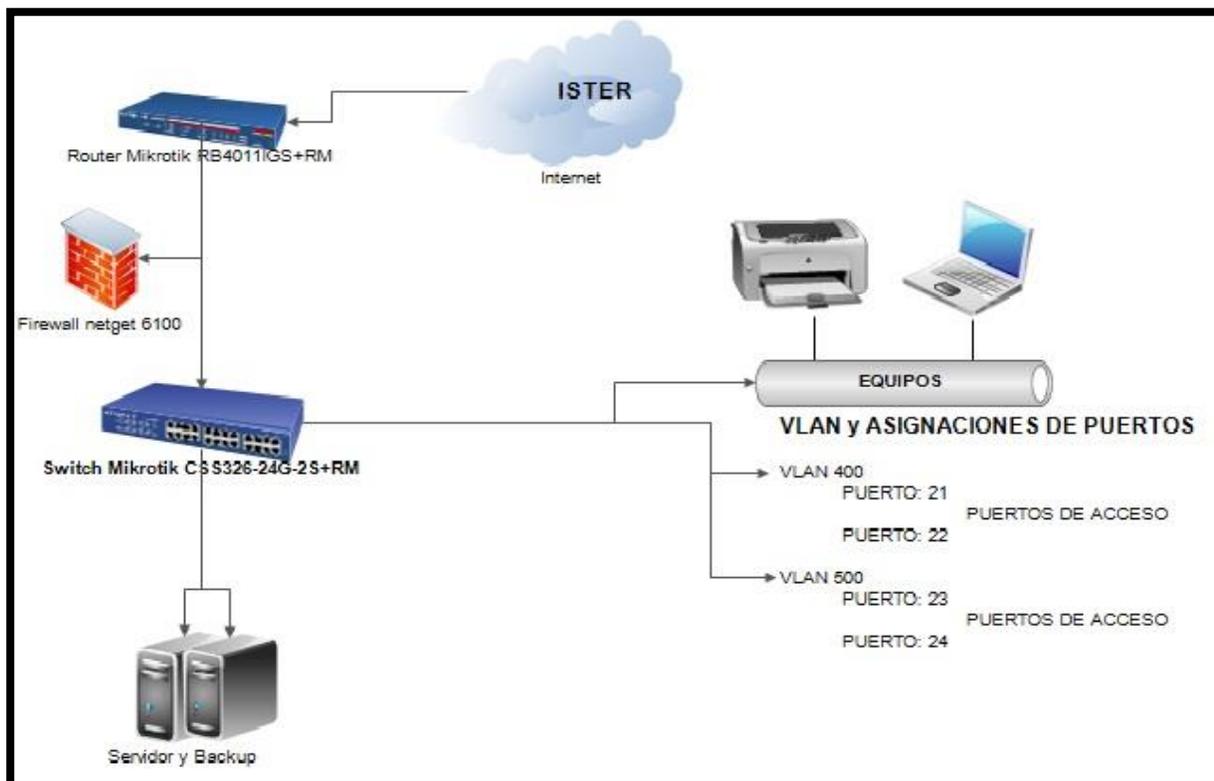


- Su rendimiento es adecuado para las aplicaciones y servicios que se utilizan en una red mediana. Proporciona una experiencia fluida para los usuarios, asegurando que las operaciones diarias no se vean afectadas.

En conclusión, el Mikrotik CSS326-24G-2S+RM lo elegimos por su equilibrio entre costo, facilidad de uso y rendimiento adecuado, siendo esta una opción ideal para una red mediana que busca una solución eficiente y económica.

A continuación, podremos observar un diagrama de red, el Switch Mikrotik CSS 326-24G-2S+RM y el diseño en donde se podrá ver ya implementado.

### Diagrama de red:





Como podemos observar en este diagrama de red, se logra representar la conexión entre los diferentes dispositivos que compondrían nuestra red:

**ISTER(Internet):** Representa nuestra salida a internet, la cual alimentará a los demás dispositivos que compondrán la red del laboratorio.

**Router Mikrotik RB4011GS+RM:** Este dispositivo es el que recibe y divide la red como tal para poder asignar direccionamiento IP a los diferentes dispositivos.

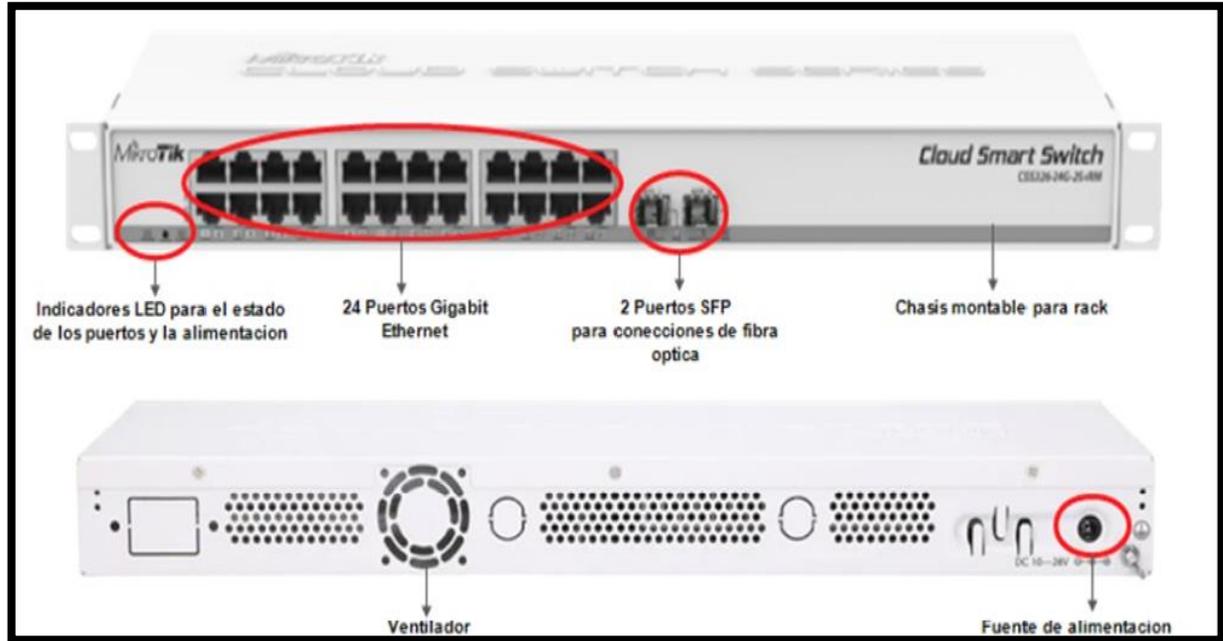
**Firewall netget 6100:** Este dispositivo es el que nos brindará seguridad, ya sea restringiendo el tráfico de datos o analizando los paquetes de datos, etc.

**Switch Mikrotik CSS 326-24G-2S+RM:** es un switch administrable de capa 2 que generalmente no puede realizar enrutamiento entre Vlans. Esto significa que, aunque puede asignar puertos a diferentes Vlans, no podrá configurar enlaces troncales para permitir que varias Vlans se comuniquen a través de un solo puerto hacia otro dispositivo, para lo cual en este caso servirá como un conmutador en donde permitirá la comunicación entre los demás equipos. Ahora, nuestro switch si es administrable en relación a los puertos ya que se les puede asignar Vlans para que trabajen como puertos de acceso y es justo para lo que vamos a utilizarlo. De acuerdo al diagrama, podemos observar la asignación de Vlans a los puertos 21-22 con VLAN 400 y a los puertos 23-24 con VLAN 500 y quedarán como puertos de acceso para diferentes dispositivos como una impresora o laptop, etc.

**Servidor y backup:** En el diagrama se representa de una manera simple, pero aquí es donde se virtualizarán máquinas y servidores como: servidor de correo electrónico, FTP, SOC SIEM.

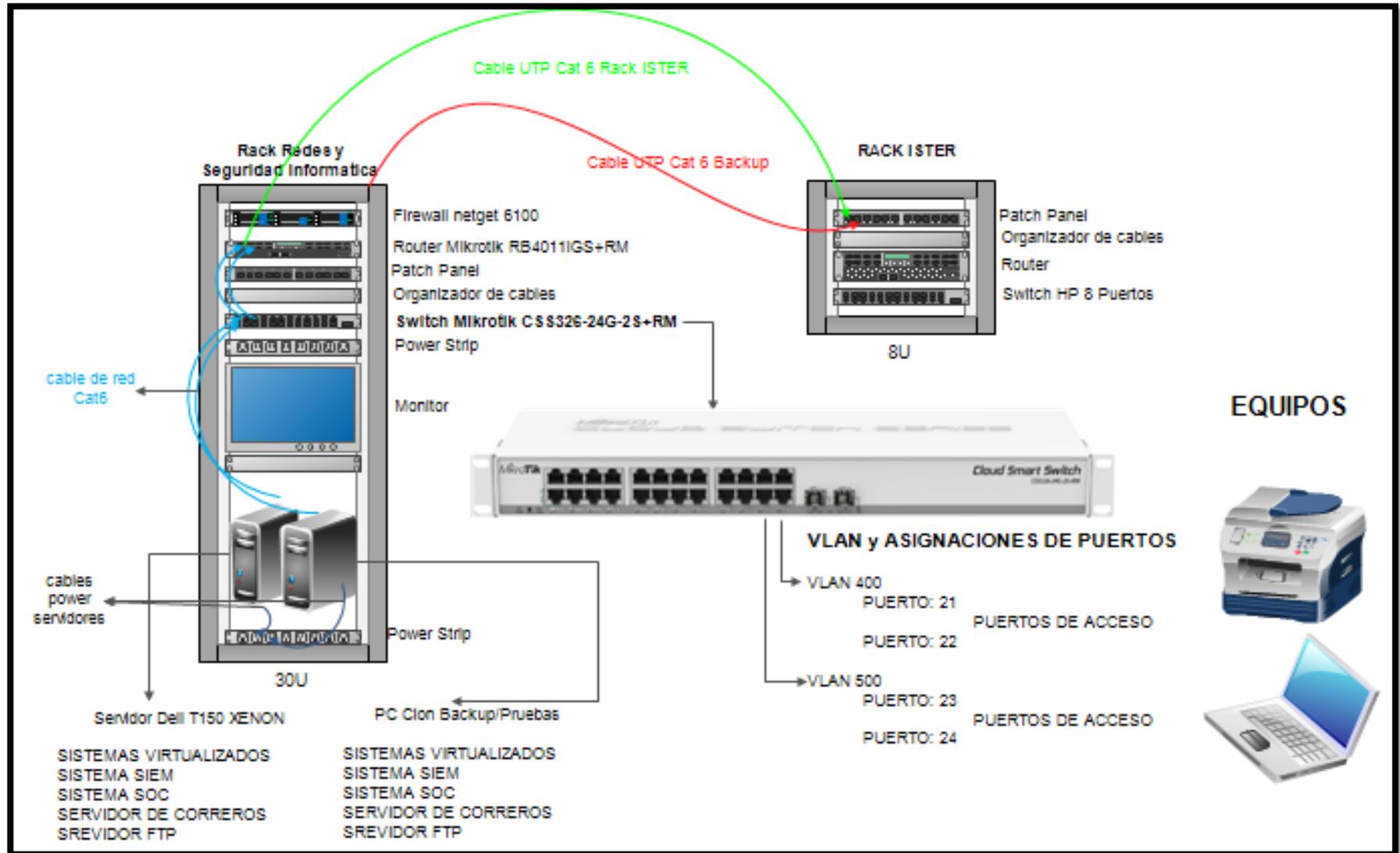


Switch Mikrotik CSS 326-24G-2S+RM





Diseño:





**Diseño:**

Como podemos observar en este diseño ya contamos con todos los componentes de la red física como tal, los cuales son:

**Gabinete Rack next piso techo:** Rack piso techo 42u 205,5x60x80cm, A/C 4 ventiladores de techo, organizadores horizontales rack 2ur 60x80, multitomas horizontales, patch panels 24 puertos modular cat 6 next, en este gabinete y con los componentes mencionados se podrán montar los siguientes dispositivos:

**Router Mikrotik RB4011GS+RM:** Dispositivo el cual recibe y divide la red como tal para poder asignar direccionamiento IP a los diferentes dispositivos.

**Firewall netget 6100:** Este dispositivo es el que nos brindará seguridad, ya sea restringiendo el tráfico, analizando los paquetes de datos etc.

**Switch Mikrotik CSS 326-24G-2S+RM:** Este dispositivo actuará como conmutador para dispositivos que se conecten a la red, También servirá para administrar los puertos que sean requeridos para su uso, En este caso se tomarán los puertos 21-22-23 y 24; se los dejará con Vlans 400 y 500 y quedarán como puertos de acceso.

**Servidor y backup:** En el diagrama se representa de una manera simple, pero aquí es donde se virtualizarán máquinas y servidores como: servidor de correo electrónico, FTP, SOC SIEM.



## Implementación.

Luego de haber concretado tanto el diseño y el análisis del entorno de aprendizaje switching, nos enfocaremos en la implementación del mismo. Siendo este el último tramo de nuestro proyecto, se podrá evidenciar de una manera fotográfica todo el trabajo realizado para poner en marcha como ya lo mencionamos el entorno de aprendizaje switching.

### 1. Implementación de infraestructura in situ

1.1. Como parte de la implementación de nuestro entorno de aprendizaje switching, se tuvo que instalar un rack en donde se albergará nuestro dispositivo de red, en este caso nuestro Switch Mikrotik CSS 326-24G-2S+RM.



Ilustración 3: armado de rack



1.2. De la misma manera para poder implementar nuestro Switch Mikrotik CSS 326-24G-2S+RM, se tuvo que alimentar nuestro rack con internet en este caso; se implementó canaletas desde el rack del instituto hacia el nuestro y así poder alimentarlo por cable de red.



Ilustración 4: rack instituto



Ilustración 5: implementación de canaletas



1.3. Consecutivamente para poder alimentar el rack donde se encontrará nuestro Switch Mikrotik CSS 326-24G-2S+RM se tuvo que implementar un switch en el rack del instituto y así poder alimentar nuestro rack mediante cable de red.



Ilustración 6: switch



Ilustración 7: switch



- 1.4. Una vez alimentado el rack con internet se pudo implementar el Switch Mikrotik CSS 326-24G-2S+RM dentro del mismo.

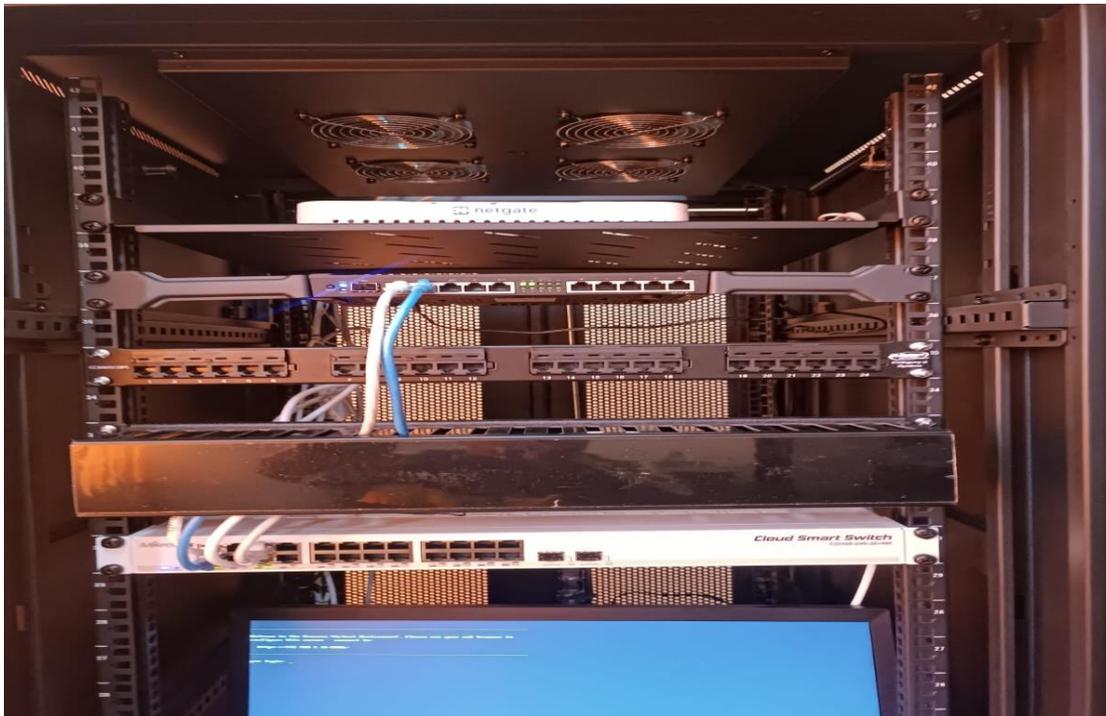


Ilustración 8: switch montado dentro del rack



Ilustración 9: switch montado dentro del rack



1.5. Una vez montado nuestro Switch Mikrotik CSS 326-24G-2S+RM y teniendo las configuraciones necesarias desde los dispositivos de red anteriores, se procedió a configurar según los requerimientos y especificaciones propuestas en el diseño del entorno de aprendizaje switching.



Ilustración 10: Configuración de Switch Mikrotik CSS 326-24G-2S+RM



## 2. Configuración y puesta en marcha del equipo

Como parte de la implementación de nuestro entorno de aprendizaje switching se comparte las configuraciones necesarias para la puesta en marcha y el uso establecido del Switch Mikrotik CSS 326-24G-2S+RM

### Asignación de puertos.

The screenshot displays the Mikrotik SwOS configuration interface for a switch. The browser address bar shows the URL 192.168.1.247/index.html#link. The interface includes a navigation menu with options like Link, SFP, Port Isolation, LAG, Forwarding, RSTP, Stats, Errors, List, VLAN, VLANs, Hosts, IGMP, SNMP, ACL, System, and Upgrade. The main content area is a table of port configurations.

Enabled	Name	Link Status	Auto Negotiation	Speed	Full Duplex	Flow Control Tx/Ex	SFP Rate Select
<input checked="" type="checkbox"/>	Mikrotik	link on	<input checked="" type="checkbox"/>	1G	yes	<input checked="" type="checkbox"/> off	
<input checked="" type="checkbox"/>	Switch-Dink	link on	<input checked="" type="checkbox"/>	100M	yes	<input checked="" type="checkbox"/> tx only	
<input checked="" type="checkbox"/>	Port2	link on	<input checked="" type="checkbox"/>	1G	yes	<input checked="" type="checkbox"/> tx only	
<input checked="" type="checkbox"/>	Port4	link on	<input checked="" type="checkbox"/>	1G	yes	<input checked="" type="checkbox"/> tx only	
<input checked="" type="checkbox"/>	Server-Prncip	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	
<input checked="" type="checkbox"/>	Server-Repoten	link on	<input checked="" type="checkbox"/>	100M	yes	<input checked="" type="checkbox"/> tx only	
<input checked="" type="checkbox"/>	Port7	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	
<input checked="" type="checkbox"/>	Port8	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	
<input checked="" type="checkbox"/>	Port9	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	
<input checked="" type="checkbox"/>	Port10	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	
<input checked="" type="checkbox"/>	Port11	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	
<input checked="" type="checkbox"/>	Port12	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	
<input checked="" type="checkbox"/>	Port13	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	
<input checked="" type="checkbox"/>	Port14	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	
<input checked="" type="checkbox"/>	Port15	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	
<input checked="" type="checkbox"/>	Port16	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	
<input checked="" type="checkbox"/>	Port17	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	
<input checked="" type="checkbox"/>	Port18	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	
<input checked="" type="checkbox"/>	Port19	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	
<input checked="" type="checkbox"/>	vlan400-acceso	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	
<input checked="" type="checkbox"/>	vlan400-acceso	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	
<input checked="" type="checkbox"/>	vlan500-acceso	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	
<input checked="" type="checkbox"/>	vlan500-acceso	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	
<input checked="" type="checkbox"/>	Port24	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	
<input checked="" type="checkbox"/>	SFP1	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	high
<input checked="" type="checkbox"/>	SFP2	no link	<input checked="" type="checkbox"/>		no	<input checked="" type="checkbox"/> off	high

Buttons at the bottom right: Discard Changes, Apply



Como se puede observar, se han etiquetado los puertos de acuerdo a un uso específico:

Puerto1: MIKROTIK

Puerto2: Switch – Dink

Puerto5: Servidor- Princip

Puerto6: Servidor-Reponte

Puerto21: Vlan400-acceso

Puerto22: Vlan400-acceso

Puerto23: Vlan500-acceso

Puerto24: Vlan500-acceso

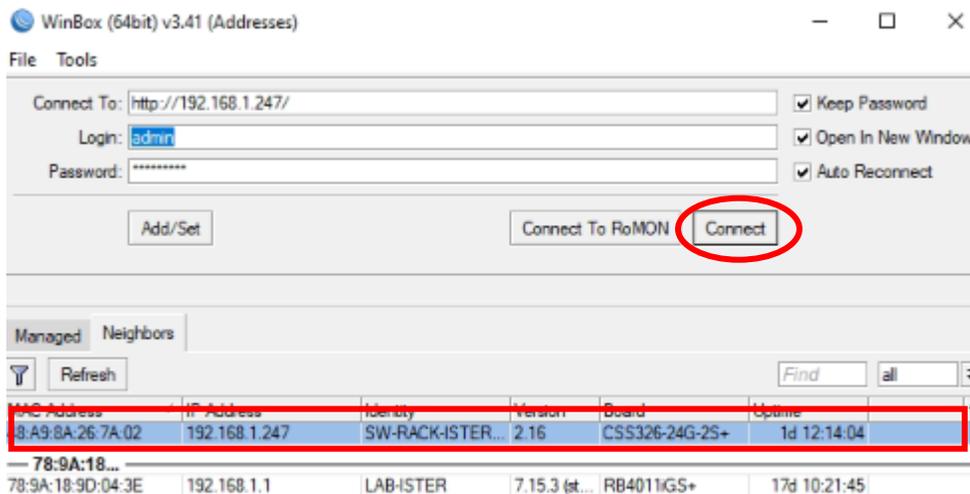
Esto para poder identificar nuestros puertos y la asignación de cada uno de ellos.

### **Configuración de VLANs.**

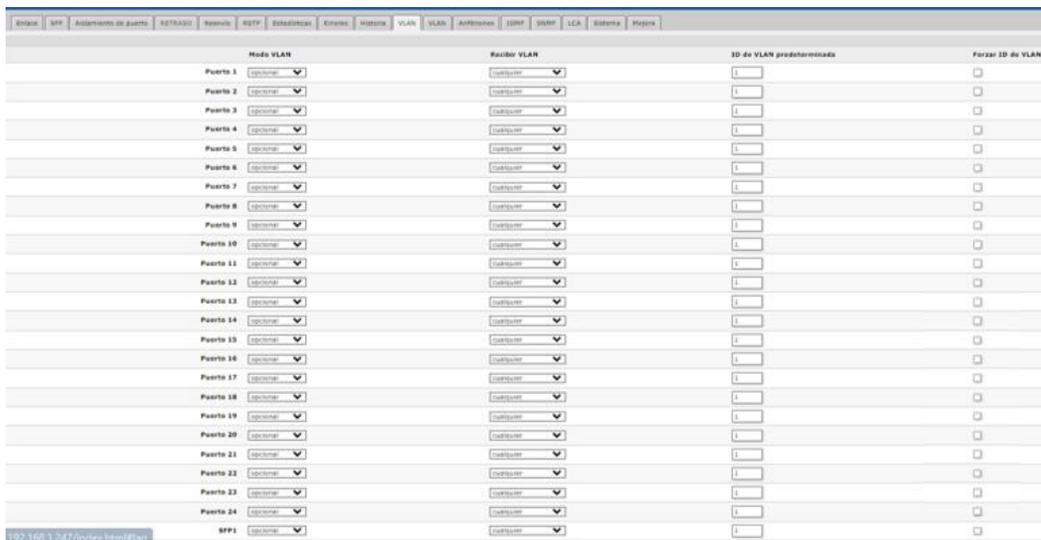
Para configurar Vlans a los puertos seguiremos los siguientes pasos:

#### **Paso 1:** conectar el Switch.

1. Ejecutar Winbox
  - Ejecutamos nuestro programa Winbox en nuestro computador.
2. Conectar al Switch.
  - Conectamos nuestra computadora a uno de los puertos del switch.
  - En Winbox buscamos la lista de dispositivos disponibles.
  - Hacemos clic en nuestro dispositivo y luego en “**Conectar**”



Una vez que demos clic en conectar se abrirá la interfaz de nuestro switch donde podremos hacer la configuración de las Vlans.



## Paso 2: configuración.

En la interfaz nos muestra los siguientes campos de configuración: Modo VLAN, Recibir VLAN, ID de VLAN y Forzar ID de VLAN

1. **Modo de VLAN:** podremos elegir las siguientes opciones.



- (Opcional). Nos permite que el tráfico de diferentes VLANs pase por el mismo puerto.
- (Estricto). Solo nos permitirá el tráfico de VLANs configuradas en ese puerto.
- (Desactivado). Que nos permitirá desactivar el tráfico de las VLANs.

Vamos a elegir la opción de (Estricto) para que solo nos permita el tráfico de VLANs configuradas en esos puertos.

2. **Recibir VLAN:** podremos elegir las siguientes opciones.

- (cualquiera). Nos permite el tráfico de cualquier Vlan.
- (Solo etiquetado). Solo permite el tráfico que tenga etiqueta.
- (Solo sin etiquetar) solo nos permitirá el tráfico que no tenga etiquetas de Vlan.

Vamos a elegir la opción (solo sin etiquetar) para que nos permita el tráfico que no tenga etiqueta de Vlan.

3. **ID de VLAN.**

- En este campo lo dejaremos el primer puerto en 1 ya que es la Vlan por defecto y los puertos 21-22 colocaremos Vlan 400 y los puertos 23-24 colocaremos Vlan 500

4. **Forzar ID de VLAN**

- Marcamos esta opción para que todos los puertos sigan la misma regla de identificación de Vlan.



- Posteriormente daremos clic en (**Aplicar**) para guardar la configuración.

Nombre VLAN	Asocio VLAN	ID de VLAN predefinido	Forzar ID de VLAN	
Port7	optional	any	1	<input type="checkbox"/>
Port8	optional	any	1	<input type="checkbox"/>
Port9	optional	any	1	<input type="checkbox"/>
Port10	optional	any	1	<input type="checkbox"/>
Port11	optional	any	1	<input type="checkbox"/>
Port12	optional	any	1	<input type="checkbox"/>
Port13	optional	any	1	<input type="checkbox"/>
Port14	optional	any	1	<input type="checkbox"/>
Port15	optional	any	1	<input type="checkbox"/>
Port16	optional	any	1	<input type="checkbox"/>
Port17	optional	any	1	<input type="checkbox"/>
Port18	optional	any	1	<input type="checkbox"/>
Port19	optional	any	1	<input type="checkbox"/>
Port20	optional	any	1	<input type="checkbox"/>
Port21	strict	only untagged	400	<input checked="" type="checkbox"/>
Port22	strict	only untagged	400	<input checked="" type="checkbox"/>
Port23	strict	only untagged	500	<input checked="" type="checkbox"/>
Port24	strict	only untagged	500	<input checked="" type="checkbox"/>
SFP1	optional	any	1	<input type="checkbox"/>
SFP2	optional	any	1	<input type="checkbox"/>

Discard Change **Apply All**

### Paso 3: Agregar VLANs

Damos clic en (Agregar) para adicionar una nueva Vlan.

#### 1. ID de VLAN.

- Escribimos el ID que deseamos crear, en este caso escribimos 400 y 500 que será como se identificarán.

#### 2. Aislamiento de puerto.

- Marcamos esta casilla para que los dispositivos que están en esa Vlan no puedan comunicarse entre sí, esto para mantener la privacidad entre dispositivos.

#### 3. Aprendiendo.







**Anexos:**



Ilustración 11: switch



Ilustración 12: implementación de canaletas



Ilustración 13: armado de rack



Ilustración 14: armado de rack



Ilustración 15: implementación de canaletas



Ilustración 16: implementación de canaletas



Ilustración 17: instalación eléctrica para rack



Ilustración 18: armado de rack



Ilustración 19: switch montado dentro del rack



Ilustración 20: switch montado dentro del rack



Ilustración 21: switch montado dentro del rack



Ilustración 22: switch montado dentro del rack



Ilustración 23: Configuración de Switch Mikrotik CSS 326-24G-2S+RM

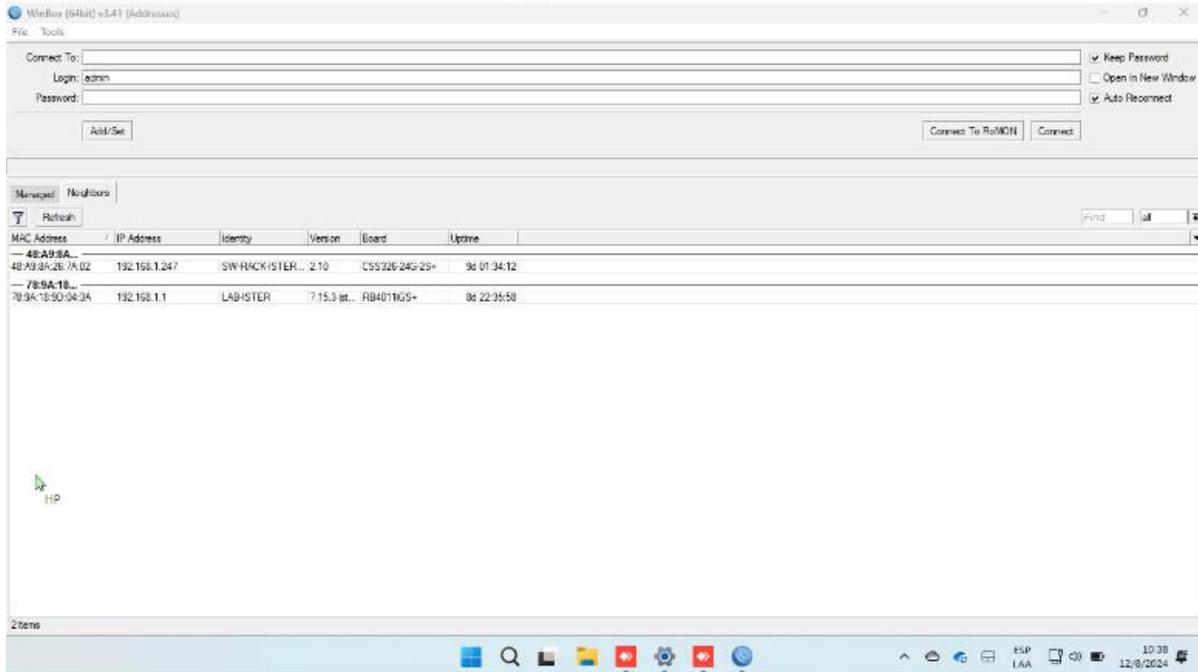


Ilustración 24: configuración switch

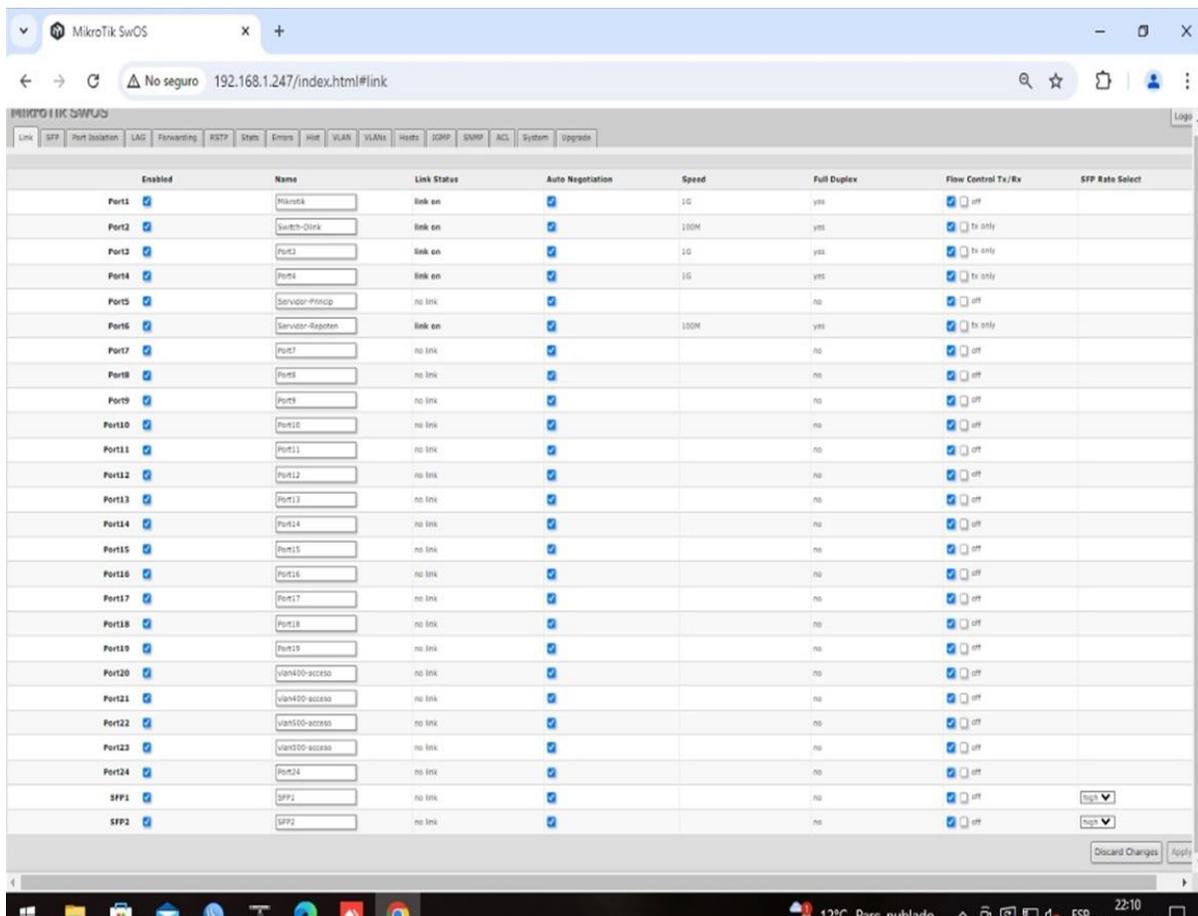


Ilustración 25: configuración switch







```
c:\WINDOWS\system32\cmd. x + v
Respuesta desde 192.168.1.16: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Respuesta desde 192.168.1.16: bytes=32 tiempo=1982ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.16: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Respuesta desde 192.168.1.16: bytes=32 tiempo=1960ms TTL=64
Respuesta desde 192.168.1.16: bytes=32 tiempo<1m TTL=64
```

Ilustración 30: ping en el puerto 23 y 24