

F-DC-124

PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO
Proyecto de: Investigación, Desarrollo Tecnológico, Monografía y Emprendimiento

VERSIÓN: 2.0

Ficha técnica de la propuesta			
Título: Diseño de una Red Empresarial en Alta Disponibilidad Usando HSRP y VRRP		Fecha:	
		Día 15	Mes 10
Código de la propuesta: 65-2025-182			
Modalidad del Trabajo de Grado			
Proyecto: Proyecto de Investigación ☐	Desarrollo Tecnológico: ☐ Desarrollo de Software ☒ Planta Piloto ☐ Esquema Circuito Integrado ☐ Signos Distintivos	Monografía ☐ Teórica ☐ Análisis ☐ Sistematización de Experiencias	Emprendimiento ☐ Casos de Estudio ☐ Planes de Negocio ☐ Fortalecimiento Empresarial
Facultad: FCNI <u>X</u> FCSE _____ Grupo de Investigación: Grupo de Investigación en Ingeniería del Software – GRIIS. Programa Académico: <u>Tecnología en Desarrollo de Sistemas Informáticos</u> Ciudad: <u>Bucaramanga</u>			
Estudiante 1: Rosenberg Andrés Mancera Rincón Email: ramancera@uts.edu.co		Cédula: 1005260996 Teléfono: 3219645345	Programa: Tecnología en Desarrollo de Sistemas Informáticos
Director: Gerson Paredes Davila		Cédula: 91293428 Teléfono: 316 7500477	Programa: Tecnología en Desarrollo de Sistemas Informáticos
Información sobre el pago de la modalidad de trabajo de grado			
Número del LQ (consignación): 01347154 Entidad Bancaria: Bancolombia Valor: 427,050 Fecha: 04/09/2025			

F-DC-124

PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO
Proyecto de: Investigación, Desarrollo Tecnológico, Monografía y Emprendimiento

VERSIÓN: 2.0

 UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER NIT: 890.208.727-1 LIQUIDACIÓN OTROS PECUNIARIOS		RECIBO LQ-01347154 REFERENCIA: 01347154																					
NOMBRE: MANCERA RINCON ROSEMBERG ANDRES DOCUMENTO: 01005260996																							
CLASE CONCEPTO: MODALIDADES DE TRABAJO DE GRADO																							
REGIONAL: BUCARAMANGA JORNADA: DIURNA		FECHA DE EXPEDICIÓN: 2025-09-04																					
PROGRAMA: TECNOLOGÍA EN DESARROLLO DE SISTEMAS INFORMATICOS																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CONCEPTO</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PROYECTOS DE INVESTIGACION</td> <td>427.050</td> </tr> <tr> <td>Pagos,Becas u Otros Descuentos (-)</td> <td>-427.050</td> </tr> <tr> <td>VALOR A PAGAR</td> <td>\$ 0</td> </tr> </tbody> </table>	CONCEPTO	VALOR	PROYECTOS DE INVESTIGACION	427.050	Pagos,Becas u Otros Descuentos (-)	-427.050	VALOR A PAGAR	\$ 0	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">BANCOS AUTORIZADOS PARA RECAUDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AV VILLAS</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>BANCOLOMBIA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>POPULAR</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			BANCOS AUTORIZADOS PARA RECAUDO			AV VILLAS			BANCOLOMBIA			POPULAR		
CONCEPTO	VALOR																						
PROYECTOS DE INVESTIGACION	427.050																						
Pagos,Becas u Otros Descuentos (-)	-427.050																						
VALOR A PAGAR	\$ 0																						
BANCOS AUTORIZADOS PARA RECAUDO																							
AV VILLAS																							
BANCOLOMBIA																							
POPULAR																							
*** VÁLIDO HASTA EL 2025-12-31 *** SOLO SE RECIBEN PAGOS REALIZADOS CON ESTE FORMATO DE CODIGO DE BARRAS, EN LOS BANCOS AUTORIZADOS - USUARIO -																							

 UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER NIT: 890.208.727-1 LIQUIDACIÓN OTROS PECUNIARIOS		RECIBO LQ-01347154 REFERENCIA: 01347154																					
NOMBRE: MANCERA RINCON ROSEMBERG ANDRES DOCUMENTO: 01005260996																							
CLASE CONCEPTO: MODALIDADES DE TRABAJO DE GRADO																							
REGIONAL: BUCARAMANGA JORNADA: DIURNA		FECHA DE EXPEDICIÓN: 2025-09-04																					
PROGRAMA: TECNOLOGÍA EN DESARROLLO DE SISTEMAS INFORMATICOS																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CONCEPTO</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PROYECTOS DE INVESTIGACION</td> <td>427.050</td> </tr> <tr> <td>Pagos,Becas u Otros Descuentos (-)</td> <td>-427.050</td> </tr> <tr> <td>VALOR A PAGAR</td> <td>\$ 0</td> </tr> </tbody> </table>	CONCEPTO	VALOR	PROYECTOS DE INVESTIGACION	427.050	Pagos,Becas u Otros Descuentos (-)	-427.050	VALOR A PAGAR	\$ 0	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">BANCOS AUTORIZADOS PARA RECAUDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AV VILLAS</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>BANCOLOMBIA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>POPULAR</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			BANCOS AUTORIZADOS PARA RECAUDO			AV VILLAS			BANCOLOMBIA			POPULAR		
CONCEPTO	VALOR																						
PROYECTOS DE INVESTIGACION	427.050																						
Pagos,Becas u Otros Descuentos (-)	-427.050																						
VALOR A PAGAR	\$ 0																						
BANCOS AUTORIZADOS PARA RECAUDO																							
AV VILLAS																							
BANCOLOMBIA																							
POPULAR																							
 (415)7709998642928(8020)0301347154(3900)0000000000(96)20251231 - UTS -																							

 UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER NIT: 890.208.727-1 LIQUIDACIÓN OTROS PECUNIARIOS		RECIBO LQ-01347154 REFERENCIA: 01347154																					
NOMBRE: MANCERA RINCON ROSEMBERG ANDRES DOCUMENTO: 01005260996																							
CLASE CONCEPTO: MODALIDADES DE TRABAJO DE GRADO																							
REGIONAL: BUCARAMANGA JORNADA: DIURNA		FECHA DE EXPEDICIÓN: 2025-09-04																					
PROGRAMA: TECNOLOGÍA EN DESARROLLO DE SISTEMAS INFORMATICOS																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CONCEPTO</th> <th>VALOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PROYECTOS DE INVESTIGACION</td> <td>427.050</td> </tr> <tr> <td>Pagos,Becas u Otros Descuentos (-)</td> <td>-427.050</td> </tr> <tr> <td>VALOR A PAGAR</td> <td>\$ 0</td> </tr> </tbody> </table>	CONCEPTO	VALOR	PROYECTOS DE INVESTIGACION	427.050	Pagos,Becas u Otros Descuentos (-)	-427.050	VALOR A PAGAR	\$ 0	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">BANCOS AUTORIZADOS PARA RECAUDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AV VILLAS</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>BANCOLOMBIA</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>POPULAR</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			BANCOS AUTORIZADOS PARA RECAUDO			AV VILLAS			BANCOLOMBIA			POPULAR		
CONCEPTO	VALOR																						
PROYECTOS DE INVESTIGACION	427.050																						
Pagos,Becas u Otros Descuentos (-)	-427.050																						
VALOR A PAGAR	\$ 0																						
BANCOS AUTORIZADOS PARA RECAUDO																							
AV VILLAS																							
BANCOLOMBIA																							
POPULAR																							
 (415)7709998642928(8020)0301347154(3900)0000000000(96)20251231 - BANCO -																							

ELABORADO POR:
Docencia

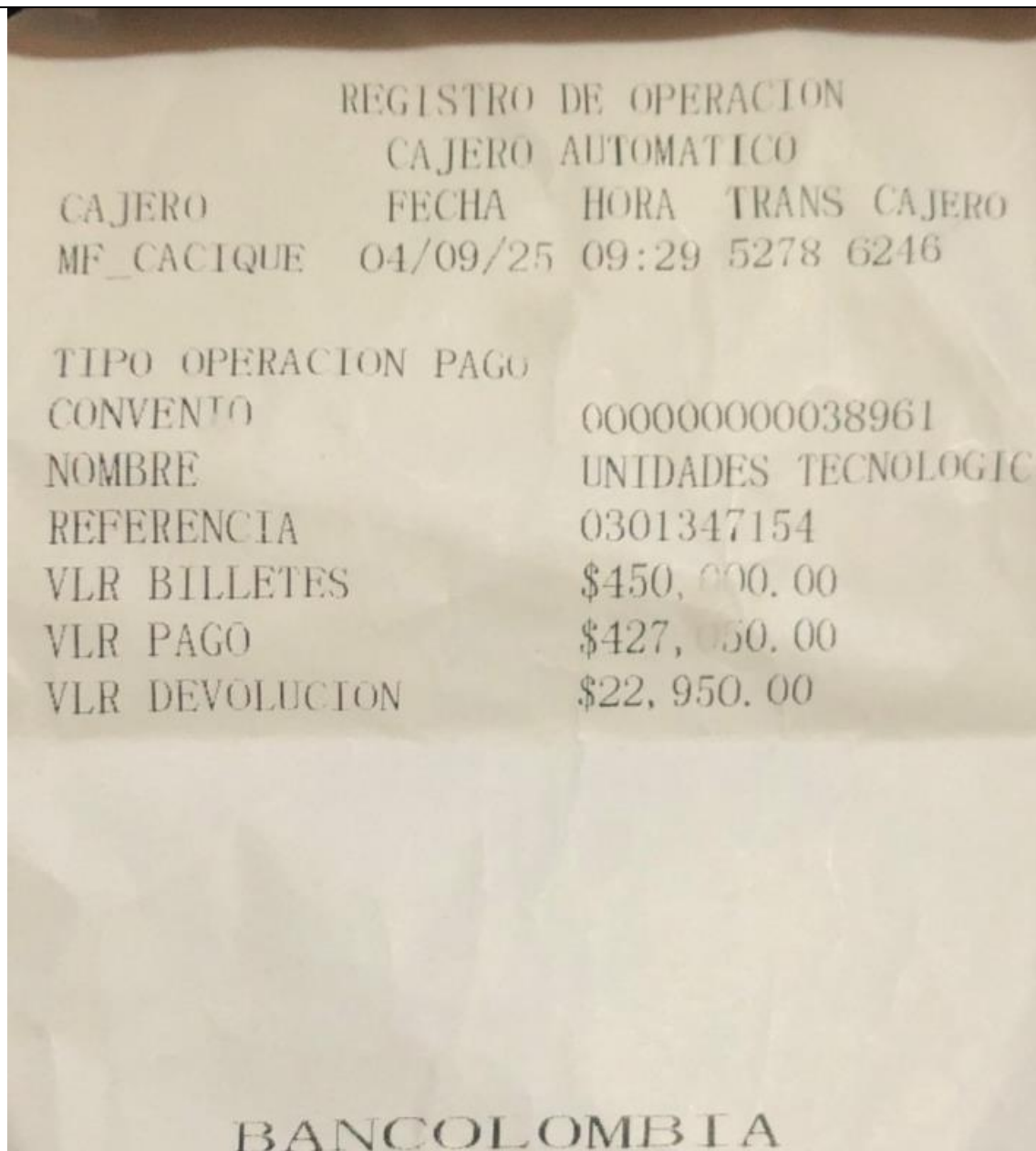
REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder del Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: Septiembre de 2023

F-DC-124

PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO
Proyecto de: Investigación, Desarrollo Tecnológico, Monografía y Emprendimiento

VERSIÓN: 2.0



ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder del Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: Septiembre de 2023

CONTENIDO DE LA PROPUESTA

Descripción del problema

En la actualidad, las empresas dependen de que exista una forma de conectividad constante para garantizar la productividad, la comunicación y el acceso a sus sistemas internos. Sin embargo, muchas pequeñas y medianas organizaciones se enfrentan a problemáticas cuando ocurre una falla en el enlace principal o en el router de salida, lo que provoca interrupciones en el servicio, afectaciones en los procesos corporativos y una mala experiencia para los usuarios.

De acuerdo con Cisco Systems (2025), la alta disponibilidad significa que un sistema, componente o aplicación de TI puede operar a un nivel alto, de forma continua y sin intervención durante un periodo determinado (traducción propia). En las empresas esto es fundamental, ya que se estaría garantizando la estabilidad operativa, reduciendo el impacto de los fallos y contribuyendo a la satisfacción de los usuarios. Cuando el equipo principal tiene un fallo y no se dispone de un respaldo adecuado, el servicio podría detenerse en su totalidad lo cual causaría que la productividad de la organización disminuyera y se perdieran datos.

Ante esta necesidad, se plantea el diseño de una red empresarial con alta disponibilidad, que integre los protocolos de redundancia que son HSRP (Hot Standby Router Protocol) y VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol), con el fin de asegurar alta disponibilidad y mantener la continuidad del servicio.

De esta manera, se busca responder a la pregunta: ¿Cómo puede el diseño de una red empresarial con alta disponibilidad, basada en los protocolos HSRP y VRRP, garantizar la continuidad del servicio ante fallas en los dispositivos principales?

Justificación

El desarrollo de este proyecto es relevante puesto que atiende a una necesidad a las pequeñas y medianas organizaciones, que necesitan una conectividad constante para así asegurar la comunicación, la productividad y el acceso a los sistemas internos más importantes. Las fallas en los enlaces principales o en los routers de salida tienen el riesgo de causar la pérdida de datos, la interrupción considerable de los procesos corporativos y una mala experiencia para los usuarios.

Desde un punto de vista tecnológico, la propuesta está enfocada al diseño de una red empresarial con alta disponibilidad y que se incorporen los protocolos de redundancia como HSRP (Hot Standby Router Protocol) y VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol). Estos protocolos posibilitan que el servicio siga a pesar de las fallas en los equipos principales, garantizando la estabilidad operativa y minimizando el impacto de fallos en los dispositivos de red.

Desde el punto de vista institucional, la propuesta se alinea con las directrices del Grupo de Investigación en Ingeniería de Software y Sistemas (GRIIS), especialmente en lo que respecta a Infraestructura Tecnológica y Redes Inteligentes. Esto se debe a que promueve el diseño de soluciones que aseguren la continuidad del servicio y alta disponibilidad en redes empresariales. Este proyecto mejora las Unidades Tecnológicas de Santander (UTS) a través del uso de prácticas de ingeniería eficientes y metodologías organizadas. Los resultados que se obtengan podrían ser utilizados como fundamento para investigaciones futuras del grupo GRIIS en áreas como la predicción de fallos con inteligencia artificial, la evaluación de protocolos redundantes en contextos híbridos y la automatización de la conmutación por fallo.

En términos sociales, la propuesta mejora la comunicación y conectividad entre

pequeñas y medianas empresas, lo que permite el acceso seguro a la información y la continuidad de sus operaciones. En lo económico y tecnológico, optimiza los recursos de red mediante la implementación de protocolos garantizando estabilidad y alta disponibilidad. De manera que se vuelve una solución factible, relevante y con impacto a nivel institucional y social.

La implementación de esta solución ayuda a optimizar los recursos de red, reduciendo la pérdida de productividad y mejorando la eficiencia operativa, fortaleciendo la estabilidad tecnología de la empresa. Además, el proyecto fomenta el desarrollo de competencias técnicas en configuración, diseño y gestión de redes contribuyendo al desarrollo tecnológico. Así, la propuesta se presenta como una solución factible, apropiada y replicable, con la capacidad de asegurar que el servicio no se interrumpa, salvaguardar la información corporativa y garantizar la fiabilidad de la infraestructura de red ante interrupciones inesperadas.

Objetivo General

Diseñar y validar, en simulación una red empresarial con alta disponibilidad mediante la implementación de los protocolos HSRP y VRRP, que permita garantizar la continuidad del servicio ante fallos en el equipo de red principal.

Objetivos específicos

- Determinar las necesidades técnicas para una red de empresa con alta disponibilidad.
- Establecer escenarios simulados que usen HSRP y VRRP, empleando plataformas como GNS3 o Packet Tracer.
- Comparar la eficiencia y el comportamiento de HSRP y VRRP en situaciones de

falla.

- Comprobar el diseño propuesto a través de estudios de conmutación y recuperación.

Estado del arte

La alta disponibilidad de las redes empresariales ha pasado a ser un asunto que se discute ampliamente en distintas investigaciones., en los ámbitos en que la continuidad del servicio es crucial. Protocolos como HSRP y VRRP permiten que, si el router principal tiene un fallo, un dispositivo de respaldo tome automáticamente la posición de encaminamiento. De esta manera se previenen los cortes en el flujo de datos y se garantiza que los servicios financieros, logísticos o de atención al cliente sigan funcionando sin problemas (Sheehan, 2025).

“HSRP brinda un mecanismo de redundancia para redes IP que permite que los routers en espera asuman automáticamente el rol del router activo si existe una falla, asegurando la continuidad del tráfico de los usuarios” (Cisco Systems, s.f.). La implementación de HSRP se evidencia que la redundancia de red es una parte estratégica, no únicamente técnica, ya que asegura que los servicios básicos estén siempre disponibles, lo cual resulta fundamental para operaciones logísticas o financieras.

Investigaciones académicas recientes han realizado comparaciones entre ambos protocolos utilizando simuladores como Packet Tracer y GNS3, analizando métricas como el tiempo de conmutación, la facilidad de configuración y la interoperabilidad con diferentes fabricantes. En estos análisis, VRRP, al ser un estándar abierto, ha demostrado una mayor flexibilidad para implementarse en redes mixtas que combinan distintos tipos de equipos.

Mansour (2020) evaluó y comparó HSRP, VRRP y GLBP en simuladores como GNS3, tomando en cuenta indicadores como la pérdida de paquetes, el uso de CPU y el tiempo de convergencia. Estos análisis revelan que VRRP, al ser un estándar de tipo abierto, brinda más adaptabilidad para su implementación en redes mixtas que incluyen dispositivos de diferentes productores, mientras que HSRP, propiedad de Cisco, se adecúa mejor a infraestructuras homogéneas.

En conclusión, el proyecto evalúa la aplicación comparativa de los protocolos HSRP y VRRP en las redes empresariales, simulando errores y recuperaciones para verificar su efectividad en situaciones reales. La finalidad es brindar una guía técnica que pueda ser replicada y que permita a pequeñas y medianas empresas la posibilidad de asegurar la continuidad del servicio sin necesidad de invertir en una infraestructura, a su vez disminuir el tiempo de inactividad e introducir el conocimiento práctico para estudios comparativos futuros.

Fundamento Teórico

Alta disponibilidad en redes empresariales: La alta disponibilidad en redes empresariales se ha convertido en un aspecto a tener en cuenta para asegurar la continuidad de las operaciones y la productividad de las empresas. “la alta disponibilidad es la capacidad que tiene un sistema de TI para ser accesible y confiable casi todo el tiempo, lo cual elimina o disminuye el tiempo de inactividad” (Redhat, 2022). En el contexto empresarial, este aspecto garantiza que los servicios esenciales, como lo son el acceso a sistemas internos, la comunicación corporativa y los procesos financieros, se mantengan funcionando, aunque haya problemas con los dispositivos de red.

Protocolos HSRP y VRRP: Los protocolos de redundancia de routers son herramientas básicas para asegurar una alta disponibilidad en las redes empresariales, ya que permiten que el tráfico de los datos continúe sin interrupciones cuando se presenta una falla en el router principal. HSRP (Hot Standby Router Protocol) y VRRP (Virtual Router Redundancy Protocol). son dos de lo más trabajados.

HSRP es un protocolo de Cisco que proporciona redundancia en los routers de las redes IP. "HSRP proporciona un método de redundancia para las redes IP, que garantiza que, si hay alguna falla, los routers que están en espera tomen automáticamente el lugar del router activo y para que el tráfico de los usuarios continúe", (Cisco Systems, 2019). Este protocolo se aplica sobre todo en infraestructuras homogéneas, esto quiere decir en las que todos los equipos son de un mismo proveedor, lo que simplifica su administración y configuración.

VRRP es un protocolo estándar abierto que proporciona funciones parecidas a HSRP, pero con una facilidad de integración superior entre aparatos de diferentes marcas. (Mansour, 2020) sostiene que VRRP ofrece una mayor flexibilidad en redes mixtas, lo que posibilita que las empresas instalen redundancia sin tener que depender de un único proveedor.

La redundancia y la tolerancia a fallos: Son ideas fundamentales en el diseño de redes empresariales de alta disponibilidad. La redundancia es contar con elementos alternativos o duplicados, tales como lo son enlaces, routers o servidores, que tengan la capacidad de tomar el lugar de los componentes principales si ocurre algún fallo. Esta estrategia garantiza que los servicios esenciales sigan funcionando sin interrupciones, lo cual asegura la estabilidad de los procesos corporativos y la continuidad del servicio para los usuarios.

Diseño y simulación de redes: La creación de entornos virtuales, a través de herramientas como Cisco Packet Tracer o GNS3, es el procedimiento por el cual se

diseñan y simulan las redes. Este proceso tiene como finalidad planificar, optimizar y evaluar la infraestructura de red sin que una puesta en marcha física real se vea afectada

La simulación posibilita la medición de indicadores esenciales como el tiempo de conmutación, la pérdida de paquetes, el aprovechamiento de recursos y la eficacia en la recuperación frente a fallos. Esto hace más fácil determinar cuál es la configuración más adecuada antes de realizar la implementación real.

Resultados esperados

I. Implementación de un diseño funcional de red empresarial en un ambiente simulado a través de herramientas como GNS3 o Cisco Packet Tracer, que incluya los protocolos VRRP y HSRP para asegurar que el servicio se mantenga ininterrumpido frente a fallas en los dispositivos principales.

II. Documentación técnica integral, con manual de uso de la red simulada, diagramas de arquitectura y configuraciones detalladas de HSRP y VRRP, que posibilite la verificación, el seguimiento y la replicabilidad del proyecto.

III. Comprobación del diseño a través de pruebas de conmutación y recuperación, analizando indicadores como el tiempo de conmutación, la eficiencia en términos operativos, la capacidad para recuperar fallos y la pérdida de paquetes. De manera que garantice que el sistema funcione en diferentes circunstancias.

IV. Estudio comparativo entre VRRP y HSRP, resaltando los beneficios, restricciones y desempeño en contextos homogéneos y heterogéneos, con el objetivo de determinar cuál es la configuración más eficaz conforme a la infraestructura de la entidad.

V. Manual técnico replicable para pequeñas y medianas empresas, que funcione como guía práctica para poner en marcha soluciones de alta disponibilidad sin requerir una infraestructura cara, fomentando así la optimización de recursos y la continuidad operativa.

VI. Fortalecimiento de las habilidades técnicas del alumno en diseño, simulación, configuración y estudio de redes corporativas, para contribuir al desarrollo académico y tecnológico en el ámbito empresarial.

Plan de actividades

Tabla 1. Plan de actividades

Actividad (Semanal)	Fase 1				Fase 2					Fase 3					Fase 4				Fase 5			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Revisión bibliográfica y análisis de requerimientos																						
Diseño de la red y configuración inicial																						
Implementación y simulación (HSRP y VRRP)																						
Análisis de resultados y validación																						
Sustentación del trabajo de grado																						
Entrega del documento final																						

Presupuesto

Tabla 2. Presupuesto global del desarrollo

RUBRO	CANTIDAD	TIEMPO	VALOR		RESPONSABLE DE LA FINANCIACIÓN O GASTO
			EFFECTIVO	TOTAL	
Recurso humano					
Estudiante	1	100 horas	\$20.000 por hora	\$2.000.000	Estudiante
Docente	1	10 horas	\$40.000 por hora	\$400.000	UTS

Recursos para la ejecución del proyecto					
Computador	1		\$3.000.000	\$3.000.000	Estudiante
Software de simulación (Packet Tracer, GNS3)	2	100 horas	\$0	\$0	Estudiante
Servicio de internet		100 horas	\$230.000	\$230.000	Estudiante
Materiales e insumos					
Impresiones	12		\$6.000	\$6.000	Estudiante
SUBTOTAL				\$5.636.000	
IMPREVISTOS (10%)				\$563.600	
TOTAL				\$6.199.600	

Fuente: (Autor, 2025)

Consideraciones Éticas

El proyecto actual de diseño de red empresarial con alta disponibilidad no incluye la utilización de recursos que comprometan la salud, el medio ambiente o la vida. A lo largo de su desarrollo, se utilizarán solamente entornos simulados y datos ficticios o académicos para evitar revelar información confidencial de personas o empresas reales.

Al aplicar pruebas piloto o demostraciones en contextos reales, se asegurará la confidencialidad y el tratamiento apropiado de cualquier dato, respetando las políticas institucionales de seguridad de la información y la normativa vigente sobre protección de datos.

Referencias Bibliográficas

Cisco Systems. (2025). What is high availability? Cisco Learning Network. <https://www.cisco.com/site/us/en/learn/topics/networking/what-is-high-availability.html>

Sheehan, J. (2025, 22 de mayo). VRRP vs HSRP: Key Differences Explained. SynchroNet. <https://synchronet.net/vrrp-vs-hsrp/>

Cisco Systems. (2019, 3 de marzo). *HSRP overview and basic configuration*. Cisco.
<https://community.cisco.com/t5/networking-knowledge-base/hsrp-overview-and-basic-configuration/ta-p/3131590>

Mansour, M. (2020). *Performance Evaluation of First Hop Redundancy Protocols*.
Procedia Computer Science, 177, 330–337.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.10.044>.

Red Hat. (2025). *What is high availability?*
<https://www.redhat.com/en/topics/linux/what-is-high-availability>

REJILLA DE EVALUACIÓN

Las UTS agradecen al docente evaluador por su participación en los procesos académicos. Por favor diligencie el siguiente formato para la evaluación de la propuesta de trabajo de grado. En la rejilla de evaluación establezca el cumplimiento de los indicadores marcando con una “x” en cada ítem de acuerdo al resultado de la revisión que realizó. Al finalizar encontrará una sección para relacionar las observaciones. Es importante aclarar que para emitir el concepto de “Aprobado”, se deben cumplir todos los criterios que aplican para la modalidad que se está evaluando.

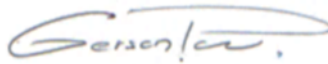
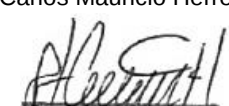
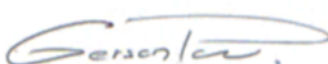
INFORMACIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO			
Fecha	15/10/2025	Código de la propuesta	65-2025-182
Modalidad	☐ Proyecto de Investigación ☐ Monografía ☒ Desarrollo Tecnológico ☐ Seminario ☐ Emprendimiento		
Modalidad Específica	Planta piloto		
Título	Diseño de una Red Empresarial en Alta Disponibilidad Usando HSRP y VRRP		
Estudiantes	1.Rosemberg Andrés Mancera Rincón	Cédula:1005260996 Teléfono:3219645345	Programa: Tecnología en Desarrollo de Sistemas Informáticos
Facultad	☒ FCNI ☐ FCSE	Programa(s)	Tecnología en Desarrollo de Sistemas Informáticos
DATOS DEL EVALUADOR			
Nombre	Carlos Mauricio Herrera Castellanos		
Facultad	☒ FCNI ☐ FCSE	Programa	Tecnología en Desarrollo de Sistemas Informáticos.
REJILLA DE EVALUACION DE LA PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO			

CRITERIOS	INDICADORES	Cumple	
		SI	NO
Ficha técnica	¿La ficha técnica relaciona toda la información requerida?	X	
Descripción del problema	¿Cumple el máximo de 20 líneas?	X	
	¿Describe claramente la problemática a resolver?	X	
	¿Se evidencia la pregunta concreta de investigación? (expresa la relación entre dos o más variables)	X	
	¿Se ilustran citas bibliográficas en la redacción texto relevantes con respecto a la problemática?	X	
Justificación	¿Se evidencia por qué se debe realizar este trabajo de grado?	X	
	¿Se argumenta la necesidad, la conveniencia, las implicaciones tecnológicas, sociales, económicas, entre otras?, es decir el para qué del trabajo a desarrollar?	X	
	¿Genera un aporte al desarrollo de la investigación o al DTel, del grupo de investigación o de las UTS?	X	
Objetivos	¿El objetivo general plantea una solución clara la problemática?	X	
	En el objetivo general y los específicos se evidencia: el ¿qué? ¿Cómo? y el ¿Para qué?	X	
	¿El objetivo general tiene relación con el título de la propuesta de trabajo de grado?	X	
	¿Hay relación entre el cómo del objetivo general y los objetivos específicos?	X	
	¿Se mantiene un orden cronológico en los objetivos específicos?	X	
Estado del arte	¿Se referencian otros casos o estudios a nivel nacional e internacional relacionados con el tema?	X	
	¿Se manejan las citas de acuerdo a la norma APA vigente?	X	
Fundamento Teórico	¿Se evidencian los diferentes fundamentos teóricos, en el desarrollo de la propuesta de trabajo de grado?	X	
	¿Los fundamentos teóricos son coherentes con la solución de la problemática?	X	
Resultados esperados	¿Se definen los resultados que se quieren obtener de acuerdo a la metodología planteada?	X	
Plan de actividades	¿El tiempo de duración total del trabajo de grado está acorde con lo estipulado en el Reglamento de Trabajo de Grado?	X	
	¿La duración planteada para cada actividad es razonable?	X	
	¿Las actividades planteadas son las necesarias para cumplir con el objetivo general del trabajo de grado?	X	
Presupuesto	¿El presupuesto estipula claramente los costos en recurso humano?	X	
	¿El presupuesto estipula los costos en recursos tecnológicos?	X	
	¿El presupuesto estipula los costos en materiales requeridos?	X	
	¿Se discrimina en el presupuesto el aporte realizado por los autores, las UTS y otras instituciones patrocinadoras, en cada uno de los rubros costeados?	X	
Consideraciones éticas	¿Se evidencia dentro del informe el detalle de las consideraciones éticas que se pueden presentar en su desarrollo?	X	
Referencias bibliográficas	¿Las referencias aplican el estándar APA de la edición vigente?	X	
Resumen de similitud	El resultado del informe de similitud evidencia un porcentaje de similitud entre el 0 y 10% (VER ANEXO A)	X	

F-DC-124

PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO
Proyecto de: Investigación, Desarrollo Tecnológico, Monografía y Emprendimiento

VERSIÓN: 2.0

OBSERVACIONES GENERALES	
El proyecto cumple y aborda todos los ítems citados en el mismo	
CONCEPTO FINAL (Aprobado, No Aprobado o Aplazado).	
Aprobado	
NOMBRE Gerson Paredes  FIRMA DEL DIRECTOR	NOMBRE Carlos Mauricio Herrera Castellanos  FIRMA DEL EVALUADOR
FECHA DE RECIBIDO COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO 14/10/2025	FECHA DE EMISIÓN DEL CONCEPTO COMITÉ DE TRABAJOS DE GRADO: 14/10/2025
ESPACIO DILIGENCIADO POR EL COMITÉ DE TRABAJO DE GRADO	
Concepto Emitido: ____Aprobado ____No Aprobado ____Aplazado Observaciones: _____ Fecha de aprobación: 14/10/2025 Acta No. <u>33</u> Firma Estudiante1 <u>Rosenberg Andrés Mancera Pincón</u> Firma Estudiante2 _____ Firma Estudiante 3 _____ Director: 	

F-DC-124

PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO
Proyecto de: Investigación, Desarrollo Tecnológico, Monografía y Emprendimiento

VERSIÓN: 2.0

	
Coordinador del programa académico: _____	
Fecha de notificación al estudiante: _____	
Fecha de inicio: día/mes/año Fecha de finalización del TG: día/mes/año (180 días a partir de la notificación de la aprobación al estudiante)	
Prórroga 1: día/mes/año Prórroga 2: día/mes/año Prórroga 3: día/mes/año	

Al diligenciar este documento, autorizo de manera previa, expresa e inequívoca a las UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER a dar tratamiento de mis datos personales (y/o de los datos del menor de edad o persona en condición de discapacidad cognitiva que represento) aquí consignados, incluyendo el consentimiento explícito para tratar datos sensibles aun conociendo la posibilidad de oponerme a ello, conforme a las finalidades incorporadas en la Política de Tratamiento de Información publicada en www.uts.edu.co y/o en Calle de los estudiantes 9-82 Ciudadela Real de Minas, que declaro conocer y estar informado que en ella se presentan los derechos que me asisten como titular y los canales de atención donde ejercerlos.

F-DC-124

PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO
Proyecto de: Investigación, Desarrollo Tecnológico, Monografía y Emprendimiento

VERSIÓN: 2.0

5% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 14 palabras)

Exclusiones

- ▶ N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 2%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

F-DC-124

PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO
Proyecto de: Investigación, Desarrollo Tecnológico, Monografía y Emprendimiento

VERSIÓN: 2.0

ANEXO A.

INFORME DE SIMILITUD GENERADO POR LA HERRAMIENTA ANTIPLAGIO INSTITUCIONAL



Página 1 de 16 - Portada

Identificador de la entrega: trnoid::1:3374391227

Gerson Paredes

Diseño de una Red Empresarial en Alta Disponibilidad Usando HSRP y VRRP



Quick Submit



Quick Submit



Unidades Tecnológicas de Santander_DIE

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trnoid::1:3374391227

Fecha de entrega

15 oct 2025, 2:11 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

15 oct 2025, 2:17 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

F-DC-124_Rosemberg_Andr_s_Mancera_Rinc_n.doc

Tamaño del archivo

5.0 MB

13 páginas

3026 palabras

17,483 caracteres



Página 1 de 16 - Portada

Identificador de la entrega: trnoid::1:3374391227

ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder del Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: Septiembre de 2023

F-DC-124

PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO
Proyecto de: Investigación, Desarrollo Tecnológico, Monografía y Emprendimiento

VERSIÓN: 2.0



Página 2 de 16 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega: tmcoid::1:3374391227

5% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 14 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 2% Fuentes de Internet
- 0% Publicaciones
- 5% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Página 2 de 16 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega: tmcoid::1:3374391227

ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder del Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: Septiembre de 2023

F-DC-124

PROPUESTA DE TRABAJO DE GRADO
Proyecto de: Investigación, Desarrollo Tecnológico, Monografía y Emprendimiento

VERSIÓN: 2.0

ANEXO B.

EL PAGO DE LA MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER		RECIBO
NIT: 890.208.727-1		LQ-01347154
LIQUIDACIÓN OTROS PECUNIARIOS		REFERENCIA: 01347154
NOMBRE: MANCERA RINCON ROSEMBERG ANDRES		DOCUMENTO: 01005260996
CLASE CONCEPTO: MODALIDADES DE TRABAJO DE GRADO		
REGIONAL: BUCARAMANGA	JORNADA: DIURNA	FECHA DE EXPEDICIÓN: 2025-09-04
PROGRAMA: TECNOLOGIA EN DESARROLLO DE SISTEMAS INFORMATICOS		
CONCEPTO	VALOR	BANCOS AUTORIZADOS PARA RECAUDO
PROYECTOS DE INVESTIGACION	427,050	AV VILLAS
Pagos, Becas u Otros Descuentos (-)	-427,050	BANCOLOMBIA
VALOR A PAGAR	\$ 0	POPULAR

*** VÁLIDO HASTA EL 2025-12-31 ***

SOLO SE RECIBEN PAGOS REALIZADOS CON ESTE FORMATO DE CODIGO DE BARRAS, EN LOS BANCOS AUTORIZADOS

- USUARIO -

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER		RECIBO
NIT: 890.208.727-1		LQ-01347154
LIQUIDACIÓN OTROS PECUNIARIOS		REFERENCIA: 01347154
NOMBRE: MANCERA RINCON ROSEMBERG ANDRES		DOCUMENTO: 01005260996
CLASE CONCEPTO: MODALIDADES DE TRABAJO DE GRADO		
REGIONAL: BUCARAMANGA	JORNADA: DIURNA	FECHA DE EXPEDICIÓN: 2025-09-04
PROGRAMA: TECNOLOGIA EN DESARROLLO DE SISTEMAS INFORMATICOS		
CONCEPTO	VALOR	BANCOS AUTORIZADOS PARA RECAUDO
PROYECTOS DE INVESTIGACION	427,050	AV VILLAS
Pagos, Becas u Otros Descuentos (-)	-427,050	BANCOLOMBIA
VALOR A PAGAR	\$ 0	POPULAR

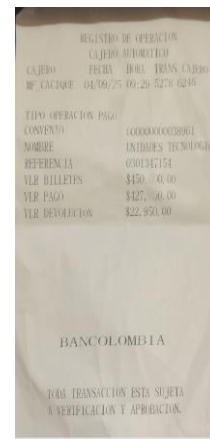
(415)7709998642928(8020)0301347154(3900)000000000(96)20251231

- UTS -

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER		RECIBO
NIT: 890.208.727-1		LQ-01347154
LIQUIDACIÓN OTROS PECUNIARIOS		REFERENCIA: 01347154
NOMBRE: MANCERA RINCON ROSEMBERG ANDRES		DOCUMENTO: 01005260996
CLASE CONCEPTO: MODALIDADES DE TRABAJO DE GRADO		
REGIONAL: BUCARAMANGA	JORNADA: DIURNA	FECHA DE EXPEDICIÓN: 2025-09-04
PROGRAMA: TECNOLOGIA EN DESARROLLO DE SISTEMAS INFORMATICOS		
CONCEPTO	VALOR	BANCOS AUTORIZADOS PARA RECAUDO
PROYECTOS DE INVESTIGACION	427,050	AV VILLAS
Pagos, Becas u Otros Descuentos (-)	-427,050	BANCOLOMBIA
VALOR A PAGAR	\$ 0	POPULAR

(415)7709998642928(8020)0301347154(3900)000000000(96)20251231

- BANCO -



ELABORADO POR:
Docencia

REVISADO POR:
Sistema Integrado de Gestión

APROBADO POR: Líder del Sistema Integrado de Gestión
FECHA APROBACIÓN: Septiembre de 2023