



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E
INFORMÁTICA**

PROCESO DE TITULACIÓN

MAYO-SEPTIEMBRE 2019

EXAMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA

PRUEBA PRÁCTICA

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN SISTEMAS

TEMA:

**ANÁLISIS DE DESEMPEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO DEL
GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE LOS
RÍOS.**

EGRESADA:

LORENA MARIUXI BARROS CHANG

TUTORA:

ING. SARA TORRES

AÑO 2019

1. Introducción

En la actualidad, las instituciones públicas o privadas del país utilizan infraestructuras de red formados por varios equipos con el fin de crear comunicación que respondan de forma correcta a la necesidad de traslado de información de un punto a otro sin dar relevancia a la distancia que se encuentran ambos, volviéndose dependientes de hardware y software para que el flujo de los procesos e información sistematizada que generan sean correctos.

La situación anteriormente presentada es bastante común y en este trabajo, se tomó como caso de estudio al Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Los Ríos para analizar el desempeño del cableado estructurado de dicha institución de administración pública, observando el comportamiento de las redes de datos porque las diversas áreas se comunican por medio de computadoras, impresoras, teléfonos, entre otros, estudio que se cumplió mediante la observación y la entrevista al Coordinador de la Unidad de Información y Comunicaciones.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Los Ríos muestra algunos problemas con la infraestructura de red: en el momento de los conflictos con las direcciones IP las cuales se dan porque algunos que conforman el personal poseen conocimientos sobre el área de la informática por lo tanto no se conectan de manera automática a la red si no de forma manual, existen averías en los equipos de cómputo y el correcto mantenimiento preventivo que se debe de dar a la infraestructura de red.

El presente estudio de caso se ubica en la línea de investigación “Desarrollo de sistemas de la información, comunicación y emprendimientos empresariales y tecnológicos” y en la sub-línea de “Procesos de transmisión de datos y

telecomunicaciones” de la escuela de Tecnologías de la Información y la Comunicación de la Facultad de Administración, Finanzas e Informática.

Este trabajo investigativo representa una contribución social ya que se realizó en una institución al servicio de los ciudadanos y al GAD Los Ríos en particular, mediante las conclusiones del estudio realizadas en base a una teoría pertinente el cual demandó de la autora la puesta en práctica de conocimientos y capacidades desarrolladas durante la carrera, con lo cual se evidencia el alcance del perfil profesional.

2. Desarrollo

Para la realización de la investigación desde un punto técnico y social donde el objeto a estudiar es el desempeño del cableado estructurado del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Los Ríos se revisó los conceptos básicos para tener los cuantificadores. Hoy en día no existe ninguna empresa con o sin fines de lucro sin equipos informáticos; además, es necesario que todos los equipos sean capaces de comunicarse entre sí de manera que los usuarios puedan transferir información de un host a otro. (Luna, 2014)

La infraestructura de red informática está constituida por varios elementos y equipos con el fin de contar con el medio de transmisión y comunicación para poder defender el correcto traslado de la información. (Arroyave, 2014)

Los sistemas de cableado estructurado son el conjunto de conectores, cables, host y canal que constituyen la infraestructura de una red en una edificación; se instalan para transmitir señales de equipos emisores hasta los receptores. Anteriormente las instituciones empleaban el cableado estructurado sin basarse a norma alguna o estándar que facilitara la instalación del sistema informático lo que repercutía en un mal servicio debido al embotellamiento de los paquetes de datos que eran transmitidos y recibidos; para la instalación de un cableado estructurado es necesario conocer con antelación las funciones que se pretende cumplir para establecer el tipo de categoría las que actualmente son cinco de las cuales, en la institución estudiada se utilizan las Cat. 6 y la Cat. 6A. (Ver anexo 1)

El cableado estructurado maneja normas que se usan de acuerdo a la función de la empresa en la que están implementadas ya que muchas veces se ejecuta sin cumplirlas de lo cual derivan falencias y pérdida de información razón por la cual en este estudio se analizó si el cableado cumple con las normativas especificadas para alcanzar las metas de la organización.

La ejecución de este trabajo ha significado la puesta en práctica de los conocimientos en el área de redes y transmisión de datos desarrollados durante la carrera, exigió el análisis de la información encontrada en diferentes fuentes para construir el informe, en aplicación del Art. 11. Estructura literal b) del Reglamento de la Unidad de Titulación en la Universidad Técnica de Babahoyo “La segunda parte corresponde a un trabajo práctico realizado por el aspirante o el desarrollo de un tema específico que demuestre su actualización relacionada con su carrera por medio de la aplicación de técnicas o metodologías aplicadas en su profesión, evalúa la aplicación de contenidos conceptuales en la resolución de problemas vinculados a la carrera objeto de formación”. (Universidad Técnica de Babahoyo, 2015)

La trascendencia del presente trabajo consiste en: analizar el desempeño del cableado estructurado del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial De Los Ríos, observando el comportamiento de las redes de datos mediante las visitas técnicas e identificar el nivel del tráfico de datos que reciben los usuarios de la institución. El impacto generado hacia la carrera es aportar con conocimientos referidos a las asignaturas relacionadas con el tema para los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas o afines para aplicar en trabajos de investigación.

La entidad pública se encuentra conformada por el siguiente órgano funcional:

- Prefectura.
- Vice – Prefectura.
- Dirección de infraestructura.
- Departamento Financiero.
- Departamento Administrativo.
- Ambiental.
- Comunicación Social.

La institución consta de seis pisos (planta baja, mezanine, 1^{er} piso, 2^{do} piso, 3^{er} piso, 4^{to} piso, con un total aproximado de 750 empleados. En la tabla 1 se verificó que tiene 342 punto de datos y 158 puntos de voz dando un total de 500 usuarios de la red de cableado estructurado los cuales, la mayoría utiliza sus computadoras de escritorio, aunque un número significativo utiliza sus propias computadoras portátiles, impresoras, scanner o teléfonos, y los empleados con conocimientos de informática se conectan manualmente lo cual produce una duplicación de direcciones IP que no permite acceder de manera eficiente a la red. Además, mediante la verificación física a través de las propiedades de la red, que algunas máquinas no disponen con la capacidad suficiente para el envío y recibo de los datos como, por ejemplo: la tarjeta de red con una velocidad de transmisión de 100Mbps de las computadoras portátiles (Ver anexo 2).

Tabla 1
Cantidad de puntos que conforman la institución.

	Punto de Datos	Punto de Voz	Rack Abatible de Pared
Planta Baja	55	27	24 UR's
Mezzanine	50	27	24 UR's
Primer Piso	42	25	24 UR's
Segundo Piso	85	36	48 UR's
Tercer Piso	64	29	24 UR's
Cuarto Piso	46	14	24 UR's
Total	342	158	6

*Cantidad de puntos de red, puntos de voz y rack que conforman la institución.
Fuente: Datos obtenidos en el departamento de sistemas-GADPLR

Por otra parte, solo tiene contrato con el proveedor de servicios Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT) de manera que las falencias en dicho servicio inciden en la transmisión de datos, perjudicando el funcionamiento interno de la red;

además otro factor importante a considerar es la presencia de roedores, los cuales tienen la capacidad de roer los cables y dañar algunas instalaciones.

Estas consideraciones son válidas al reparar en los enunciados de la visión, objetivos y misión institucional donde se declara que el “Gobierno Provincial de Los Ríos en los siguientes cuatro años, se realizara el desarrollo de la región y tener una organización interna eficiente, para obtener productos y servicios que cumplan con la demanda e la ciudadana para asumir los nuevos roles de la Constitución y la población”. Donde su objetivo es la formulación y ejecución de proyectos para garantizar el desarrollo social, económico y productivo de la provincia. Y como visión señala “Optimizar la calidad y el nivel de vida de la población de la provincia, con la implementación de proyectos con la participación directa de las autoridades en un recuadro de planificación, transparencia, y respeto al medio ambiente para preservar la identidad cultural”. (Gobierno Provincial de Los Ríos, 2019)

La metodología de un trabajo investigativo está en función del nivel del mismo, de su alcance y de la profundidad; este trabajo por su nivel de profundidad, es descriptivo; por la modalidad, es cualitativo, dado que es una categoría de diseños de investigación que extraen descripciones a partir de observaciones, entrevistas, narraciones, notas de campo, grabaciones y otras formas de recopilación de datos. (Herrera, 2017) (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014)

Como técnicas se aplicaron una observación y la entrevista; la observación permitió verificar el estado de la instalación de la red estructurada en la institución; consiste en además de "observar" se debe de usar todos los sentidos para reconocer los hechos y fenómenos que se desean estudiar que conducen a la sistematización de los datos. Existe la observación no participante que se efectúa fuera del grupo que se observa, donde el investigador realiza visitas para conocer el área de trabajo para recopilar la información

y organizar el marco teórico. Y la observación participante que significa participar en las tareas realizan, conocer más fondo las expectativas, actitudes y conductas de las personas ante los estímulos, etc. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014)

La entrevista realizada al coordinador del departamento de Tecnologías de la Información y la Comunicación (Tic`s) consta de diez preguntas para obtener información acerca del estado de la actual red que existe en la institución. Esta es una técnica donde se formulan preguntas sobre los aspectos que interesan a la investigación que ayuda a desarrollar el conocimiento de los procesos a estudiar, permite el análisis real de la investigación sin participar en la misma. (Navas Aras Ma. José & Fidalgo Aliste Angel M, 2010).

El Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Los Ríos tiene como una de sus fortalezas un Departamento de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC´s) ubicado en el tercer piso a cargo de profesionales en la rama y dirigido por el Ing. Carlos Souza Moreira¹ esta unidad cuenta con un presupuesto para mejorar su infraestructura y obtienen respuestas rápidas si ocurre un problema.

El servicio de internet llega al Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Los Ríos a través del cableado de fibra óptica que termina en un servidor central del edificio desde el cual se distribuye a través del cable de par trenzado. Este tipo de material, fibra óptica, presentan como novedad que son de menor diámetro y muy ligeros que los cables de par trenzado, conduce grandes cantidades de información, donde la señal eléctrica surge del emisor como una luz al receptor que son cambiadas por un fotodiodo. (Pérez, 2015).

¹ Coordinador de la Unidad de Tecnología de la Información y Comunicación

También posee cableado ethernet categoría 6 y 6A que es de menor calidad que el de fibra óptica porque tiene menor capacidad de conducción, porque es una red con arquitectura FTTB (Fiber To The Building) que también puede entenderse como Business. Esta es una categoría de la tecnología FTTx que acercan la fibra óptica al usuario final, cuando la fibra óptica llega hasta el edificio. (Escalona, 2008).

El departamento tiene un presupuesto aprobado, pero la adquisición de nuevos dispositivos es lenta; posee una planta de energía eléctrica la cual se enciende manualmente situada en la planta baja del edificio que en época invernal ha sufrido inundaciones, de manera que, al ocurrir una falla de energía eléctrica, existe el riesgo de pérdida de información. El cableado fue instalado en el año 2014 junto a la remodelación del edificio, su tiempo de vida útil es de veinte años aproximadamente, la velocidad de transmisión que poseen las computadoras de escritorio actualmente es de 1 Gbps.

El ancho de banda es la conexión hacia el internet desde el equipo donde se realiza una configuración del tráfico de voz, datos y video para que el usuario final pueda consumirlo en un determinado tiempo con una red de área local o de uso personal (Cisco, 2017)

La topología aplicada es la estrella utilizando switch Core para así obtener un backup o respaldo en cada uno de los servidores. La topología de la red es la forma que va a llevar la infraestructura de comunicación para que exista una conexión rápida y segura entre los dispositivos, las compañías dependiendo de las actividades que vayan a realizar eligen que tipo de topología a usar. (Felardo, 2014) (Ver anexo 3)

Todos los pisos contienen rack abatible de pared, cinco con 24 UR's y uno de 48 UR's; el rack es un armario que consiste en un soporte de metal donde se colocan los paneles de parcheo y los equipos del proveedor de servicio, tiene una separación entre

las bandejas de 10 pulgadas y debe estar con ventilación, extractor de aire y una adecuada conexión de energía eléctrica. (Mesa, 2004)(Ver anexo 4)

Según la información recolectada el tipo de la red es WAN (Red de Área Amplia – une varias redes locales, aunque no sean de la misma ubicación física) con conexión de fibra óptica hasta el edificio, los equipos para obtener una buena comunicación varían dependiendo de la necesidad de la organización tales como: capacidad, infraestructura y la economía; además que no se han realizado estudios de seguridad física en el cableado estructurado.

También se pudo verificar que el departamento de TIC`s tiene una política definida de actualización de tecnología de red pero no se cumple totalmente lo cual afecta el plan de calidad de la organización; existe un inventario de equipos y software asociados a las redes cableadas, tiene un plan de compras de hardware y software conforme con el plan de infraestructura de redes, existen controles y procedimientos de gestión para proteger el acceso a las conexiones y servicios de red, hay una topología estandarizada en toda la organización y la institución cumple con las normas del cableado estructurado.

Respecto del uso de los equipos por parte de los empleados, frecuentemente intentan vulnerar las restricciones sobre el acceso a redes, lo cual provoca en muchos equipos que la memoria este ocupada en gran parte de su capacidad enlenteciendo la ejecución de los procesos, sin embargo, los usuarios aducen que son problemas de la red.

Se muestra la distribución de la red que está presente en todos los pisos lo que permite el monitoreo; está definida en un ambiente controlado teniendo un esquema Open Source diseñada en la aplicación de Cisco para detectar intrusiones. (Ver anexo 5)

El Core de la red es el núcleo, la capa que se encarga de dar conexión entre los diversos puntos de acceso como son los router, switch, entre otros; además, tiene dos firewalls el de capa 7 (palo alto – nivel de aplicación) y el router firewall (capa 3- nivel de red) los mismos que están configurados por el proveedor de internet para poder acceder a los servicios del área local de la red y la distribución de las comunicaciones telefónicas (VoZIP) que tienen extensiones para la comunicación entre las diversas áreas de trabajo en la institución mediante la red.

El core es la capa central para poder realizar la conectividad de un área y es el lugar de agregación de las demás capas y módulos de la red, debe tener un nivel elevado de adaptación para los cambios repentinos de tecnologías. (Richard Froom, Balaji Sivasubramanian, & Erum Frahim, 2010)

Los firewalls se usan en el hardware, software o en ambos, para impedir que los usuarios del internet que no estén autorizados entren a las redes privadas, deben de ser configurados adecuadamente y tener una defensa sobre la red. (Carpentier, 2016)

La red de datos del GAD Los Ríos está configurada en un segmento de clase “B” (172.xxx.xxx.xxx); una dirección de Clase B está constituida por una dirección de red de 16 bits y una del sistema local de 16 bits, los primeros bits indican la clase de la red y los 14 bits restantes constituyen la dirección de red propiamente dicha. (IBM Knowledge Center, s.f.)

Análisis de los resultados sobre el cableado estructurado

En este punto se tomó en cuenta el uso de comandos por medio del sistema cmd, iperf y jperf en ciertos puntos de la red del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Los Ríos para saber los problemas asociados a la red.

Cmd o símbolo del sistema (Command prompt) es el que interpreta los comandos del sistema operativo basados en Windows, se usa ping para enviar un paquete de datos de 32 bytes de un punto a otro comprobando la conexión entre ellos; el tracert es parecido al ping enviando paquetes eco con la diferencia que muestra la ruta hacia el destino mostrando los hosts y el tiempo de cada salto. Iperf es una herramienta cliente – servidor que sirve para evaluar el rendimiento de la comunicación en la red, donde se puede medir el ancho de banda entre dos equipos; La herramienta Jperf basada en Java es similar a la iperf con la diferencia que muestra el gráfico en tiempo real de la velocidad de la transmisión que se realiza entre hosts. (norfipc.com, s.f.) (RedesZone, 2010)

El tipo de cable que usa en la mayoría de la infraestructura física de la red es el de categoría 6 y 6A y la observación permitió identificar algunas características que se detallan en el anexo 5 donde la mayoría son similares; lo que hace la diferencia del cableado categoría 6 es que soporta una tensión de 300V a 1Gbps, cumple con la normas internacionales: ANSI/TIA-568-C.2, certificado UL (Underwriters Laboratories): E318654 y certificado CSA (Asociación de Normalización Canadiense): LL79189; mientras que el de categoría 6 A soporta una tensión de 500V a 10 Gbps reduciendo la diafonía (perdida de potencia) siendo más grueso, cumple con las normas internacionales : ANSI/TIA-568-C.2 e ISO/IEC 11801 y certificado UL(Underwriters Laboratories): E245546. (Ver anexo 6)

En la actualidad se han establecido normas para el cableado estructurado dependiendo del uso que se le vayan a dar, entre ellas existe: ANSI (Instituto Americano de Estándares Nacionales) es la organización que promueve la utilización de los estándares de EE. UU a nivel internacional, TIA (Asociación de la Industria de Telecomunicaciones) asociación comercial que representa a nivel mundial la

información y la comunicación, ISO (Organización internacional de Normalización) es el encargado de iniciar las normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para las industrias , IEC (Comisión Eléctrica Internacional) organización que normaliza los campos de la electricidad y electrónica. (Universidad Politécnica Salesiana, 2014)

A continuación, se muestra en las tablas los resultados de la medición de la transmisión entre dos equipos conectados mediante punto a punto para comprobar a través de pruebas de campo² si no existen problemas en el envío y recibo de paquetes mediante las herramientas mencionadas.

Tabla 2

Pruebas con ping

		Ping			
		Prueba con:	Humedad por 10 min	Voltaje de 110	Normal
		Tiempo	1ms	1ms	1ms
	Servidor	Transferencia	32 bytes	32 bytes	32 bytes
Cable		Tiempo	1ms	1ms	1ms
Categoría	Cliente	Transferencia	32 bytes	32 bytes	32 bytes
6		Tiempo	1ms	1ms	1ms
	Servidor	Transferencia	32 bytes	32 bytes	32 bytes
Cable		Tiempo	1ms	1ms	1ms
Categoría	Cliente	Transferencia	32 bytes	32 bytes	32 bytes
6 A					

*Datos obtenidos de las pruebas de conexión punto a punto

² Sugeridas por un funcionario del GAD Los Ríos

Fuente: Datos obtenidos en el departamento de sistemas-GADPLR

En la tabla 2 se muestra el resultado de las pruebas, las que muestran que los datos recolectados y el uso del ping de punto a punto no sufrieron ningún tipo de pérdida ni diferencia entre el resultado del cable con y sin prueba.

Tabla 3
Pruebas con Iperf

		Iperf			
Cable	Categoría	Prueba con:	Humedad	Voltaje de	Normal
			por 10 min	110	
Cable	Servidor	Intervalo	0-10 sec	0-10 sec	0-10 sec
		Transferencia	111Mbytes	113Mbytes	113Mbytes
		Ancho de	92.7	94.8	95.1
		Banda	Mbits/sec	Mbits/sec	Mbits/sec
		Intervalo	0-10 sec	0-10 sec	0-10 sec
		Transferencia	111Mbytes	113Mbytes	113Mbytes
	Cliente	Ancho de	92.7	94.8	95.1
		Banda	Mbits/sec	Mbits/sec	Mbits/sec
		Intervalo	0-10 sec	0-10 sec	0-10 sec
		Transferencia	111Mbytes	113Mbytes	113Mbytes
		Ancho de	92.6	94.2	95.0
		Banda	Mbits/sec	Mbits/sec	Mbits/sec
Cable	Servidor	Intervalo	0-10 sec	0-10 sec	0-10 sec
		Transferencia	111Mbytes	113Mbytes	113Mbytes
		Ancho de	92.6	94.2	95.0
		Banda	Mbits/sec	Mbits/sec	Mbits/sec
		Intervalo	0-10 sec	0-10 sec	0-10 sec
		Transferencia	111Mbytes	113Mbytes	113Mbytes
Cable	Cliente	Ancho de	92.6	94.2	95.0
		Banda	Mbits/sec	Mbits/sec	Mbits/sec
		Intervalo	0-10 sec	0-10 sec	0-10 sec
		Transferencia	111Mbytes	113Mbytes	113Mbytes
		Ancho de	92.6	94.2	95.0
		Banda	Mbits/sec	Mbits/sec	Mbits/sec

*Datos obtenidos de las pruebas de conexión punto a punto

Fuente: Datos obtenidos en el departamento de sistemas-GADPLR

Tabla 4
Pruebas con Jperf

		Jperf		
	Prueba con:	Humedad por 10 min	Voltaje de 110	Normal
	Intervalo	0-10 sec	0-10 sec	0-10 sec
Servidor	Transferencia	113Mbytes	113Mbytes	115Mbytes
Cable	Ancho de	94.1	93.1	94.8
Categoría	Banda	Mbits/sec	Mbits/sec	Mbits/sec
6	Intervalo	0-10 sec	0-10 sec	0-10 sec
Cliente	Transferencia	113Mbytes	113Mbytes	115Mbytes
	Ancho de	94.1	93.1	94.8
	Banda	Mbits/sec	Mbits/sec	Mbits/sec
	Intervalo	0-10 sec	0-10 sec	0-10 sec
Servidor	Transferencia	113Mbytes	113Mbytes	115Mbytes
Cable	Ancho de	94.3	93.0	94.9Mbits/sec
Categoría	Banda	Mbits/sec	Mbits/sec	
6 A	Intervalo	0-10 sec	0-10 sec	0-10 sec
Cliente	Transferencia	113Mbytes	113Mbytes	115Mbytes
	Ancho de	94.3	93.0	94.9Mbits/sec
	Banda	Mbits/sec	Mbits/sec	

*Datos obtenidos de las pruebas de conexión punto a punto

Fuente: Datos obtenidos en el departamento de sistemas-GADPLR

En las tablas 3 y 4 se muestra que el cable, al ser sometido la humedad y el voltaje manifestó pequeña diferencia entre los datos enviados y recibidos los que varían en el tamaño en un intervalo de 0 a 10 segundos y el ancho de banda; la diferencia más notoria fue en el cable de categoría 6 sometido a humedad el cual, de acuerdo a las especificaciones técnicas, no debió presentar ningún cambio.

Se procedió a realizar las pruebas de transmisión de datos con puntos al azar de los pisos pertenecientes a la edificación, el punto del tercer piso PIS3-DT1 se tomó como servidor; en anexo 6 se evidencia que el tiempo (latencia) varía entre el cliente y el servidor pero no existe pérdida de datos de los paquetes enviados y recibidos entre los puntos a través del ping en mezzanine, segundo y tercer pisos; con la herramienta iperf se presentó una pequeña variación del tiempo en la planta baja y mezzanine; mientras que con jperf solo hubo latencia con la planta baja. (Ver anexo 7)

Se realizaron las pruebas de conexión con el uso del ping 127.0.0.1 conocida también como dirección loopback para comprobar el tráfico hacia el mismo, de acuerdo al anexo 7 se comprobó que no hubo error dado que la cantidad de datos enviados fueron igual a los recibidos mostrando que la tarjeta de red del dispositivo funciona correctamente; el comando -t indica el envío de datos con eco hasta ser interrumpido. (Ver anexo 8)

En la ilustración 1 se presenta los detalles de la verificación de la conexión a internet con ping 8.8.8.8 para enviar paquetes de datos al servidor de Google, como se muestra si existe conexión.

```

C:\Users\Mariuxi\Desktop\jperf-2.0.2\bin>ping 8.8.8.8

Haciendo ping a 8.8.8.8 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=101ms TTL=48
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=101ms TTL=48
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=102ms TTL=48
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=100ms TTL=48

Estadísticas de ping para 8.8.8.8:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 100ms, Máximo = 102ms, Media = 101ms

C:\Users\Mariuxi\Desktop\jperf-2.0.2\bin>ping 8.8.8.8 -t

Haciendo ping a 8.8.8.8 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=100ms TTL=48
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=100ms TTL=48
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=100ms TTL=48
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=102ms TTL=48
Respuesta desde 8.8.8.8: bytes=32 tiempo=100ms TTL=48

Estadísticas de ping para 8.8.8.8:
    Paquetes: enviados = 5, recibidos = 5, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 100ms, Máximo = 102ms, Media = 100ms

C:\Users\Mariuxi\Desktop\jperf-2.0.2\bin>tracert 8.8.8.8

Trazo a la dirección dns.google [8.8.8.8]
sobre un máximo de 30 saltos:

  1    7 ms    4 ms    1 ms    172.16.17.33
  2    1 ms    1 ms    1 ms    172.16.24.121
  3    3 ms    3 ms    3 ms    225.131.211.181.static.anycast.cnt-grns.ec [181
211.131.225]
  4    2 ms    2 ms    2 ms    172.22.118.41
  5   14 ms    6 ms    5 ms    10.85.1.242
  6    6 ms    6 ms    5 ms    190.152.253.153
  7    *      76 ms   77 ms   10.9.2.29
  8   93 ms    87 ms   89 ms   10.9.2.29
  9  105 ms   105 ms  104 ms  190.152.251.82
 10  101 ms   102 ms  102 ms  108.170.253.1
 11  107 ms   103 ms  102 ms  216.239.59.71
 12  101 ms   100 ms  101 ms  dns.google [8.8.8.8]

Trazo completa.

```

Ilustración 1 Uso de comandos para verificar conexión a 8.8.8.8.

Fuente: Propia del autor

Los tiempos de los datos enviados y recibidos no son aceptables porque el mayor tiempo implica que hay congestión en la red, es decir se supera los 100ms, aunque hay problema de latencia los datos se recibieron con éxito.

En el anexo 8 se comprobó que el acceso a www.google.com está activo, pero con valores elevados entre 96ms hasta 111ms, cuando el valor óptimo es de 60ms a 80ms en el envío de paquete de 32bytes. Cabe recalcar que el cableado obtuvo su certificación en el año 2014 con el equipo certificador de marca Fluke Networks modelo DTX 1800 Cable Analyzer.

3. Conclusiones

Una vez analizada la información obtenida a través de la observación y la entrevista se deducen las siguientes conclusiones:

El cableado estructurado, aunque tiene el registro de las normas internacionales carece de mantenimiento programado a la demás estructura que forman la red y eso incide al no desempeño en su totalidad con los requerimientos necesarios para una excelente transmisión de datos por motivo que existe una pequeña cantidad de latencia en el envío y recibo de paquetes de datos.

En la mayor parte de las áreas del edificio utilizan cableado ethernet categoría 6 distribuidos a los switch de cada piso y el mismo conectado al central ubicado en el departamento de Tic`s, el cable al ser sometido a las pruebas sufrió pequeños cambios que de acuerdo a las normas técnicas no deberían de ocurrir ya que estos pueden transmitir a un ambiente entre $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Si bien hay personal con conocimiento en el área de informática algunos trabajadores no informan sus problemas a dicho departamento, como no tienen conocimientos sobre los equipos que utilizan día a día se les complica resolverlos lo cual produce una mala calidad de respuesta a una petición, también por manipulación tienen mal conectado el cable o mal configurado el sistema operativo. Asimismo, un número determinado de empleados utilizan hardware que no soportan la calidad de transmisión de datos como son las computadoras portátiles que tienen una tarjeta de red con una velocidad 100 Mbps que a comparación de los usuarios que usan los equipos pertenecientes a la institución, estos últimos son más rápidos porque cuentan con una velocidad de 1Gbps al realizar ambos la misma tarea.

4. Bibliografía

Richard Froom, Balaji Sivasubramanian, & Erum Frahim. (2010). Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH). Cisco.

Arroyave, O. (2014). *Tecnología de la Información y la Comunicación*. España: Academia Española.

Carpentier, J. (2016). *La Seguridad Informática en la PYME*. España: ENI.

Cisco, A. (2017). *Service Quality Configuration*. Cisco Academy.

Escalona, A. S. (2008). Tecnologías de acceso para las icts.El instalador, los servicios y las redes de telecomunicaciones. Barcelona: Ediciones Experiencia, S.A.

Felardo, L. C. (2014). *Instalaciones de telefonía y comunicación interior. ELES0108*. Malaga: IC Editorial.

Gobierno Provincial de Los Ríos. (2019). *Visión y Misión general del Gobierno Provincial de Los Ríos*. Obtenido de http://losrios.gob.ec/mision_vision

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. En *Metodología de la Investigación* (págs. 7-399). México: McGRAW-HILL.

Herrera, J. F. (2017). *La investigación cualitativa*. Obtenido de <https://juanherrera.files.wordpress.com/2008/05/investigacion-cualitativa.pdf>

IBM Knowledge Center. (s.f.). *Direcciones de Clase C - IBM*. Obtenido de https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw_aix_72/com.ibm.aix.networkcomm/addresses_classc.htm

Luna, A. P. (2014). *Instalaciones de telecomunicaciones. FP Básica*. Madrid: Paraninfo.

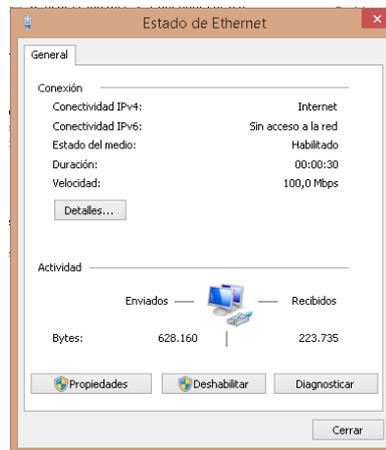
- Mesa, A. M. (2004). *Guía práctica para manejar y reparar el computador*. Medellín: Panamericana Formas e Impresos S.A.
- Navas Aras Ma. José, & Fidalgo Aliste Angel M. (2010). *Métodos, diseños y técnicas de investigación psicológica*. Madrid: UNED.
- norfipc.com. (s.f.). *Lista de comandos disponibles en la Consola de CMD de Windows*.
Obtenido de <https://norfipc.com/inf/comandos-consola-windows-7.html>
- Pérez, J. G. (2015). *Instalación y puesta en marcha de sistemas domóticos e inmóticos. ELEM0111*. Malaga: IC Editorial. Obtenido de
<https://books.google.com.ec/books?id=M2VNDwAAQBAJ&pg=PT24&dq=inst#v=onepage&q&f=false>
- RedesZone. (3 de Noviembre de 2010). *IPerf : Manual para medir ancho de banda entre dos ordenadores en LAN*. Obtenido de
<https://www.redeszone.net/redes/iperf-manual-para-medir-ancho-de-banda-entre-dos-ordenadores-en-lan/>
- Salesiana, U. P. (Febrero de 2014). *Análisis y propuesta de criterios técnicos para ... - Repositorio UPS*. Obtenido de
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6274/1/UPS-CT002829.pdf>
- Universidad Técnica de Babahoyo. (11 de Diciembre de 2015). *Instructivo para la Aplicación del Reglamento de la Unidad de Titulación, para el Nivel de Educación Superior de Grado de la Universidad Técnica de Babahoyo*.
Obtenido de
<https://drive.google.com/file/d/0BwIXXoT3SKaSX3VtX2RNT2w2Umc/view>

5. Anexos

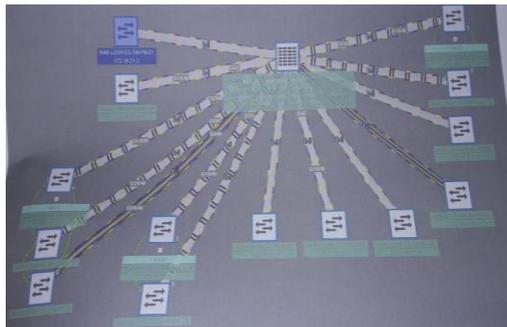
Anexo 1. Normas técnicas de instalación del cableado estructurado

- En cuartos que no tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente entre 10 y 35 grados centígrados.
- En cuartos que tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente entre 18 y 24 grados centígrados.
- Transmisión a una temperatura mínima de $-20\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ y máxima de 75 °C .
- Al manejar el par trenzado, en los conectores se debe cuidar de no destrenzar el cable por más de 1.25 cm.
- El radio de doblado no debe ser menor a cuatro veces el diámetro del cable.
- A la hora de establecer las rutas del cableado horizontal, es importante evitar el paso del cable por los siguientes dispositivos: Motores eléctricos, cables de corriente alterna, aires acondicionados, ventiladores, calentadores (mínimo 1.2 metros).
- Los cables UTP no deben circular junto a cables de energía dentro de la misma cañería por más corto que sea el trayecto

Anexo 2. Estado de Ethernet a través del cable UTP categoría 6A de la Gobernación de la Provincia de Los Ríos.



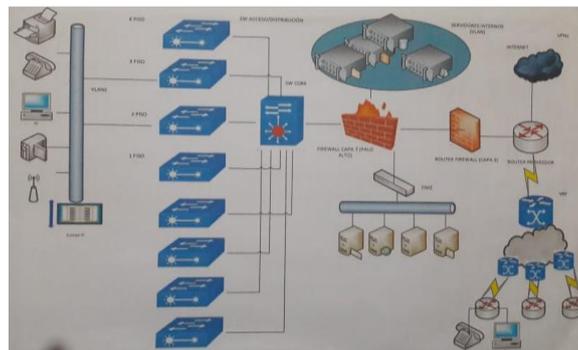
Anexo 3. Distribución tipo estrella de la infraestructura.



Anexo 4. Rack de la Gobernación de la Provincia de Los Ríos.



Anexo 5. Diagrama de la Red de Datos.



Anexo 6. Características del cableado categoría 6 y 6 A

Características del cableado categoría 6 y 6 A

Conductor

Tipo de cable	Par trenzado	Par trenzado
Numero de pares	4	4
Número de conductores	8	8
Material conductor	Cobre	Cobre
Calibre del conductor	23 AWG	23 AWG

Internas

Revestimiento interno	Polietileno de alta densidad (HDPE)	Polietileno de alta densidad (HDPE)
Combinación por color:		
Par1	Azul-blanco/Azul	Azul-blanco/Azul
Par2	Naranja-blanco/Naranja	Naranja-blanco/Naranja
Par3	Verde-blanco/Verde	Verde-blanco/Verde
Par4	Café-blanco/Café	Café-blanco/Café

Externas

Material de revestimiento	75°C PVC	75°C PVC
Tipo de revestimiento	CMG(comunicación multipropósito cableado general)	CMG (comunicación multipropósito cableado general)
Diámetro del cable	5,3 mm	6,3 mm

Eléctricas y Transmisión

Temperatura	75°C	75°C
Tensión	300V	500V
Velocidad	1 Gbps	10 Gbps
Ancho de banda	250 MHz	500 MHz
Distancia máxima	90 m	90 m

Certificaciones y Normas

Normas Internacionales	ANSI/TIA-568-C.2	ANSI/TIA-568-C.2 ISO/IEC 11801
------------------------	------------------	-----------------------------------

Certificado UL	E318654	E245546
Certificado CSA	LL79189	
Adicional		
Color	Azul	Plomo
Marca	NEXXT	Newlink cabling systems

*Características obtenidas mediante la observación del cableado categoría 6 y 6A.
Fuente: Datos obtenidos en el departamento de sistemas-GADPLR

Anexo 7. Pruebas de transmisión de datos entre puntos

Piso		Ping	Iperf	Jperf
Planta Baja	Intervalo	1ms	0-10 sec	0-10 sec
	Transferencia	32bytes	113 Mbytes	116 Mbytes
	Servidor Ancho de		94.8	95.0
	Banda		Mbits/sec	Mbits/sec
PB-DT58	Intervalo	1ms	0-10 sec	0-10 sec
	Transferencia	32bytes	113 Mbytes	116 Mbytes
	Cliente Ancho de		94.9	94.9
	Banda		Mbits/sec	Mbits/sec
Mezzanine	Intervalo	2ms	0-10 sec	0-10 sec
	Transferencia	32bytes	112 Mbytes	115 Mbytes
	Servidor Ancho de		93.9	94.3
	Banda		Mbits/sec	Mbits/sec
MEZ-PLR-D12	Intervalo	3ms	0-10 sec	0-10 sec
	Transferencia	32bytes	112 Mbytes	115 Mbytes
	Cliente Ancho de		93.7	94.3
	Banda		Mbits/sec	Mbits/sec
	Intervalo	2ms	0-10 sec	0-10 sec
	Transferencia	32bytes	113 Mbytes	115 Mbytes

Segundo Piso	Servidor	Ancho de	94.4	94.8
		Banda	Mbits/sec	Mbits/sec
	PIS2-DT50	Intervalo	1ms	0-10 sec
		Transferencia	32bytes	113 Mbytes
	Cliente	Ancho de	94.4	94.8
		Banda	Mbits/sec	Mbits/sec
		Intervalo	2ms	0-10 sec
		Transferencia	32bytes	87.0 Mbytes
Tercer Piso	Servidor	Ancho de	72.9	93.6
		Banda	Mbits/sec	Mbits/sec
	PIS3-DT2	Intervalo	4ms	0-10 sec
		Transferencia	32bytes	87.0 Mbytes
	Cliente	Ancho de	72.9	93.6
		Banda	Mbits/sec	Mbits/sec
		Intervalo	2ms	0-10 sec
		Transferencia	32bytes	114 Mbytes
Cuarto Piso	Servidor	Ancho de	95.0	94.4
		Banda	Mbits/sec	Mbits/sec
	PIS4-DT13	Intervalo	2ms	0-10 sec
		Transferencia	32bytes	114 Mbytes
	Cliente	Ancho de	95.0	94.4
		Banda	Mbits/sec	Mbits/sec

*Datos obtenidos de las pruebas entre puntos de datos

Fuente: Datos obtenidos en el GADPLR

Anexo 8. Uso del loopback.

```
C:\Users\Mariuxi\Desktop\jperf-2.0.2\bin>ping 127.0.0.1
Haciendo ping a 127.0.0.1 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 127.0.0.1: bytes=32 tiempo<1m TTL=128

Estadísticas de ping para 127.0.0.1:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
              (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
    Mínimo = 0ms, Máximo = 0ms, Media = 0ms
```




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA

ESCUELA DE SISTEMAS



Guía de observación para el desempeño del cableado estructurado del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Los Ríos.

Fecha:		Página _____ de _____	
Auditor:			
Actividad / Proceso/ ítem a revisar	Cumple	No cumple	Comentarios
El cableado estructurado es de categoría 6 o 6 A			
Tiene 4 pares de cable			
Los colores de los conductores en el cableado son los especificados de acuerdo a la marca			
El revestimiento del cable es de material PVC			
Esta registrado con las normas internacionales (ANSI/TIA-ISO/IEC)			
Al ejecutar el comando ping en el cmd se realiza conexión entre equipos mediante el cableado			
Con la herramienta iperf se realiza existe conexión entre el cliente y servidor			
Con la herramienta jperf se realiza existe conexión entre el cliente y servidor			

Anexo 13. Modelo de entrevista

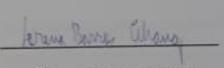

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
 FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA
 ESCUELA DE SISTEMAS



Entrevista dirigida al coordinador de la unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones del Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de los Ríos el Ing. Carlos Souza Moreira.

- ¿Cuál es la empresa proveedora de internet para la institución?
CNT (Corporación Nacional de Telecomunicaciones)
- ¿Qué tipo de red usa la institución?
Redes WAN
- ¿Qué tipo de conexión es la infraestructura?
Conexión con fibra óptica (estrella)
- ¿Cuáles son los equipos necesarios para obtener una buena conexión?
Varían dependiendo de la necesidad de la empresa, como: la capacidad, infraestructura y economía
- ¿Cuál es la característica del cableado estructurado?
UTD categoría 6 y 6A.
 Con 4 conductores de hasta 100um
- ¿Bajo qué norma se encuentra el cableado estructurado?
Cumple ANSI/TIA/EIA-568.0 e ISO 11801 Clase EA
- ¿Cuál sería el flujo de paquete de datos?
Capacidad de flujo de transmisión de 1 Gbps, y salida de 32 Mb de internet.

- ¿Cuántos usuarios consta la red?
De 500 usuarios entre puntos de datos y puntos de voz
- ¿Han realizado estudios de seguridad física en el cableado estructurado?
No
- ¿Cómo calificaría su experiencia de administrador de redes y por qué?
Buena por que los mantiene en perfecto funcionamiento los edificios del GAD Provincial de los Ríos

Firma Entrevistado Firma Entrevistador

Anexo 14. Gráficos de prueba con conexión punto a punto entre dos equipos

```

Administrador: Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 6.3.9580]
(c) 2013 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.
C:\Windows\system32>cd /
C:\>cd Users\Mariuxi\Desktop\iperf-jperf-jperf-2.0.2\bin
C:\Users\Mariuxi\Desktop\iperf-jperf-jperf-2.0.2\bin>ping 172.16.17.35
Haciendo ping a 172.16.17.35 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.17.35: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Estadísticas de ping para 172.16.17.35:
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
(0% perdidos),
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
Mínimo = 1ms, Máximo = 1ms, Media = 1ms

```

```

Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.17134.885]
(c) 2018 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.
C:\Users\alexa>cd /
C:\>cd Users\alexa\Desktop\iperf-jperf-jperf-2.0.2\bin
C:\Users\alexa\Desktop\iperf-jperf-jperf-2.0.2\bin>ping 172.16.17.40
Haciendo ping a 172.16.17.40 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.17.40: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Estadísticas de ping para 172.16.17.40:
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
(0% perdidos),
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
Mínimo = 1ms, Máximo = 1ms, Media = 1ms

```

```

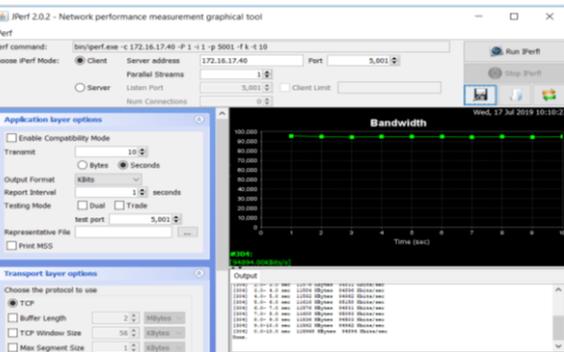
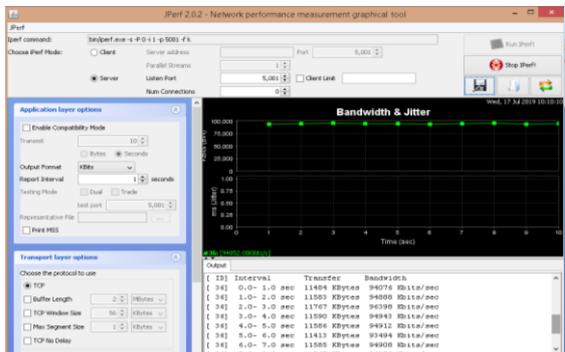
Administrador: Símbolo del sistema - iperf.exe -s
C:\>cd Users\Mariuxi\Desktop\iperf-jperf-jperf-2.0.2\bin
C:\Users\Mariuxi\Desktop\iperf-jperf-jperf-2.0.2\bin>ping 172.16.17.35
Haciendo ping a 172.16.17.35 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.17.35: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Estadísticas de ping para 172.16.17.35:
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
(0% perdidos),
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
Mínimo = 1ms, Máximo = 1ms, Media = 1ms
C:\Users\Mariuxi\Desktop\iperf-jperf-jperf-2.0.2\bin>iperf.exe -s
Server listening on TCP port 5001
TCP window size: 64.0 KByte (default)
[184] local 172.16.17.40 port 5001 connected with 172.16.17.35 port 6736
[ ID] Interval Transfer Bandwidth
[184] 0.0-10.0 sec 113 MBytes 95.1 Mbits/sec

```

```

Símbolo del sistema
Estadísticas de ping para 172.16.17.40:
Paquetes: enviados = 2, recibidos = 1, perdidos = 1
(50% perdidos),
Control-C
C:\Users\alexa\Desktop\iperf-jperf-jperf-2.0.2\bin>ping 172.16.17.40
Haciendo ping a 172.16.17.40 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.17.40: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Estadísticas de ping para 172.16.17.40:
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 3, perdidos = 1
(25% perdidos),
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
C:\Users\alexa\Desktop\iperf-jperf-jperf-2.0.2\bin>iperf.exe -c 172.16.17.40
Client connecting to 172.16.17.40, TCP port 5001
TCP window size: 64.0 KByte (default)
[300] local 172.16.17.35 port 6789 connected with 172.16.17.40 port 5001
[ ID] Interval Transfer Bandwidth
[300] 0.0-10.0 sec 113 MBytes 94.8 Mbits/sec
C:\Users\alexa\Desktop\iperf-jperf-jperf-2.0.2\bin>

```



Anexo 15. Gráficos de prueba entre puntos de la red por pisos de la edificación

```

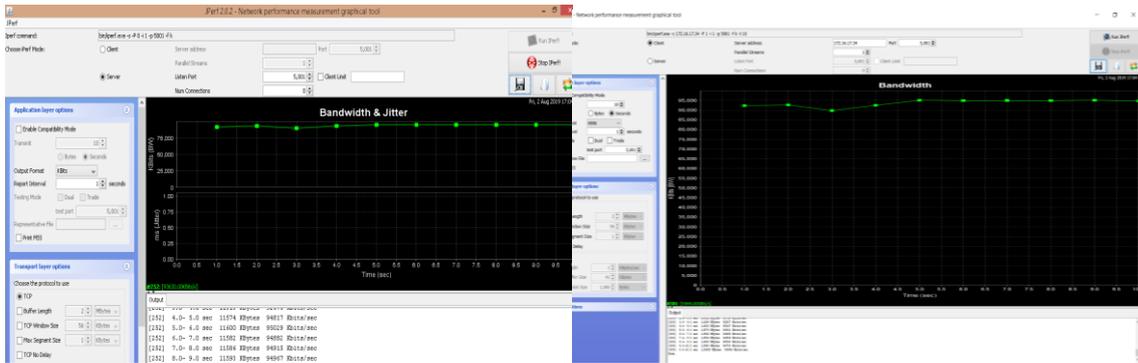
Administrador: Símbolo del sistema - iperf.exe -s
C:\Users\Mariuxi\Desktop\iperf-jperf-jperf-2.0.2\bin>ping 172.16.17.35
Haciendo ping a 172.16.17.35 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.17.35: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Estadísticas de ping para 172.16.17.35:
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
(0% perdidos),
Tiempo aproximado de ida y vuelta en milisegundos:
Mínimo = 2ms, Máximo = 2ms, Media = 2ms
C:\Users\Mariuxi\Desktop\iperf-jperf-jperf-2.0.2\bin>iperf.exe -c
iperf.exe: option requires an argument -- c
Usage: iperf.exe [-s] [-c host] [options]
Try 'iperf.exe --help' for more information.
C:\Users\Mariuxi\Desktop\iperf-jperf-jperf-2.0.2\bin>iperf.exe -s
Server listening on TCP port 5001
TCP window size: 64.0 KByte (default)
[248] local 172.16.17.34 port 5001 connected with 172.16.17.35 port 1755
[ ID] Interval Transfer Bandwidth
[248] 0.0-10.0 sec 87.0 MBytes 72.9 Mbits/sec

```

```

C:\Users\alexa\Desktop\iperf-jperf-jperf-2.0.2\bin>ping 172.16.17.34
Haciendo ping a 172.16.17.34 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.17.34: bytes=32 tiempo=9ms TTL=128
Respuesta desde 172.16.17.34: bytes=32 tiempo=3ms TTL=128
Respuesta desde 172.16.17.34: bytes=32 tiempo=3ms TTL=128
Respuesta desde 172.16.17.34: bytes=32 tiempo=3ms TTL=128
Estadísticas de ping para 172.16.17.34:
Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
(0% perdidos),
Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
Mínimo = 3ms, Máximo = 9ms, Media = 4ms

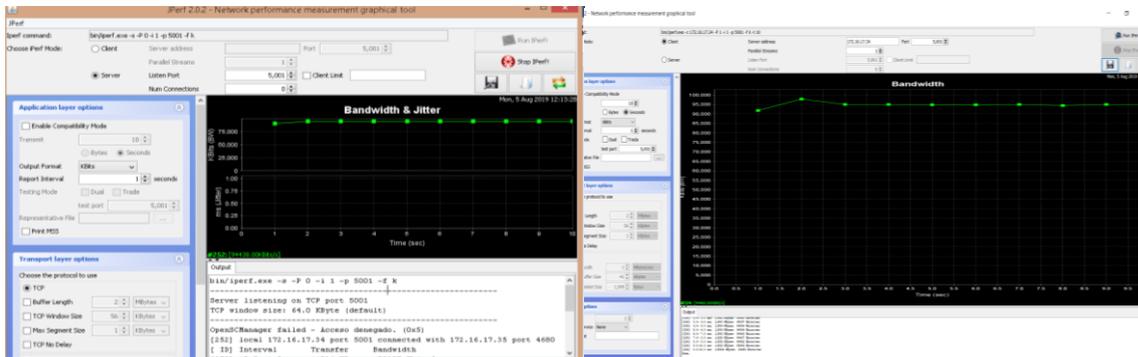
```



```

C:\Administrador: Símbolo del sistema
El sistema no puede encontrar la ruta especificada.
C:\Users\Mariuxi\Desktop\jperf-2.0.2\bin>ping 172.16.17.35
Haciendo ping a 172.16.17.35 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.17.35: bytes=32 tiempo=2ms TTL=128
Estadísticas de ping para 172.16.17.35:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
            (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 2ms, Máximo = 2ms, Media = 2ms

C:\Users\alexa\Desktop\iperf-jperf\jperf-2.0.2\bin>ping 172.16.17.34
Haciendo ping a 172.16.17.34 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 172.16.17.34: bytes=32 tiempo=5ms TTL=128
Respuesta desde 172.16.17.34: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 172.16.17.34: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Respuesta desde 172.16.17.34: bytes=32 tiempo=1ms TTL=128
Estadísticas de ping para 172.16.17.34:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
            (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 1ms, Máximo = 5ms, Media = 2ms
    
```



Anexo 16. Certificado de aprobación para poder realizar el caso de estudio en el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Los Ríos



PREFECTURA DE LOS RÍOS

Babahoyo, 11 de julio del 2019

Yo, ING. CARLOS SOUZZA MOREIRA Coordinador de la Unidad de Tecnologías de Información y Comunicaciones del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Los Ríos.

CERTIFICO

A la Sra. LORENA MARIUXI BARROS CHANG con número de Cedula de Identidad: 120631498-9, estudiante de la Universidad Técnica de Babahoyo de la Facultad de Administración, Finanzas e Informática, Carrera de Ingeniería en Sistemas con número de matrícula EST-UTB-6084, le autorizo para que realice el Estudio de Caso con el tema, **ANÁLISIS DEL DESEMPEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO EN EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PROVINCIAL DE LOS RÍOS**, en el Departamento de Sistemas.

Se extiende la presente certificación a la interesada, para los fines que crea conveniente.

Atentamente



Ing. Carlos Souza Moreira
COORDINADOR DE LA UNIDAD DE TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES