



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO**

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E  
INFORMÁTICA.**

**PROCESO DE TITULACIÓN**

**OCTUBRE 2019 – MARZO 2020**

**EXÁMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA**

**PRUEBA PRÁCTICA**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS**

**TEMA:**

**Estudio de la aplicación de estándares en el cableado estructurado del Gad del cantón Urdaneta.**

**EGRESADO:**

**Marcos Joan Bohorquez Herrera**

**TUTOR:**

**Ing. Fabian Alcoser Cantuña**

**AÑO 2020**

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día las empresas e instituciones públicas y privadas cuentan con una gran cantidad de información que se maneja dentro de la misma, por ello es necesario contar con un buen sistema de comunicación y con una buena infraestructura de red la cual mantenga segura dicha información y no existan fallos o interferencias en la red de comunicaciones, una de las piezas principales en la infraestructura tecnológica de cualquier entidad es el cableado estructurado el mismo que garantiza la conexión, fiabilidad y calidad de las comunicaciones, acceso a internet y aplicaciones utilizadas en la red empresarial.

La actual administración del GAD Municipal del Cantón Urdaneta (2019 - 2023) dispuso realizar cambios en toda la infraestructura de la red debido a su deterioro y a otros factores, es allí donde nace este caso de estudio el cual se trata de verificar la aplicación de estándares en el cableado estructurado para su correcto uso y funcionamiento, actualmente en ocasiones se presentan problemas de congestiones en la red inalámbrica, en la oficina de secretaria existe un mal tendido del cableado de red y el cuarto donde está situado el rack de comunicaciones no cuenta con un regulador de voltaje que evite cualquier interferencia. Esta es una institución de gran importancia para el cantón, por los distintos servicios que ofrece a la comunidad, la cual debe funcionar de la mejor manera posible tanto en el área administrativa como en el manejo de la información a través de la red.

Para la ejecución de este trabajo se utilizó el método inductivo, este es un método que se basa en la observación, el estudio y la experimentación de diversos sucesos reales para poder llegar a una conclusión que involucre a todos esos casos,

además se efectuó una entrevista con el jefe del área de sistemas de la Institución (GADMCU). Para conocer acerca de cómo se maneja el sistema de cableado estructurado, el tipo de topología de red que utiliza y conocer los problemas que se presentan y como se los solucionan.

Se utilizó el método inductivo, para encontrar el problema que se presenta en la institución, efectuando los respectivos estudios se obtienen datos que ayuden a tener información del problema. De la misma manera, utilizando la técnica de observación obtenemos más información que aporte a la investigación y a obtener los resultados.

El presente caso de estudio tiene relación con la línea de investigación desarrollo de sistemas de la información, comunicación y emprendimientos empresariales y tecnológicos el mismo que se basa en la sub-línea procesos de transmisión de datos y telecomunicaciones.

## **DESARROLLO**

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Urdaneta es una entidad de gobierno seccional que se encarga de la gestión del cantón de forma autónoma, donde se establece la soberanía económica, administrativa y funcional. Igualmente, tiene como propósito sostener acciones que ayuden al desarrollo las cuales fortalecen proyectos que aseguran el desarrollo de la población, la institución está conformada por el alcalde, concejo cantonal, además de diferentes direcciones municipales.

“El cableado estructurado es un conjunto de cables, conectores, canalizaciones, dispositivos activos y pasivos que permiten formar un sistema de telecomunicaciones diseñado para su empresa; Con estándares y normas internacionales, que permiten la transmisión de imágenes, voz, datos y video”. (Intertelnet , 2017)

Un estándar, tal como lo define la ISO "son acuerdos documentados que contienen especificaciones técnicas u otros criterios precisos para ser usados consistentemente como reglas, guías o definiciones de características para asegurar que los materiales, productos, procesos y servicios cumplan con su propósito".

Según (Ávila, 2015): permiten

Un estándar de cableado estructurado especifica cómo debe organizarse la instalación del cableado de comunicaciones en edificios, sobre todo a nivel

empresarial. La aplicación de normas estándar en la realización de cableado estructurado ofrece muchas ventajas, entre las que se destacan:

- Agiliza la localización y el mantenimiento del cableado.
- Si se certifica cada segmento, se asegura el funcionamiento físico de la red.
- Se puede modificar y/o ampliar con facilidad.
- Pueden integrarse distintas tecnologías de red.
- Es independiente de los fabricantes de componentes.

## ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL CABLEADO ESTRUCTURADO

- **Cableado Horizontal.**

Encargado de llevar la información desde el distribuidor de piso hasta los usuarios. La norma EIA/TIA 568A lo define como “la porción del sistema de cableado de telecomunicaciones que se extiende del área de trabajo al cuarto de telecomunicaciones”. (Sandoval, 2019)

- **Cableado Vertical (Backbone).**

Conocido como backbone o cableado troncal, es el encargado de crear interconexiones entre los cuartos de equipo, cuartos de entrada de servicios y cuartos de telecomunicaciones. Este está conformado por cables verticales, conexiones cruzadas principales e intermedias, terminaciones mecánicas y cordones de parcheo para conexiones cruzadas. (Sandoval, 2019)

### **Cuarto de Telecomunicaciones.**

Consiste en el área física destinada exclusivamente para el alojamiento de los elementos que conforman el sistema de telecomunicaciones. En este cuarto se encuentran conmutadores y todos los elementos centralizados que corren a través de tramos horizontales hasta el área de trabajo. (Sandoval, 2019)

## COMPONENTES DE UN CABLEADO ESTRUCTURADO

**Los Armarios, o Rack de comunicaciones:** “Sirven para alojar el equipamiento que compone el sistema de cableado estructurado. Son diseñados exclusivamente para este fin y las medidas para la anchura están normalizadas bajo el standard 19” (para que sean compatibles con cualquier fabricante)”. (SODITEL, 2017)

**Murales:** Sujetos a la pared y colocados en altura, albergan en su interior los equipos de telecomunicaciones, la altura de estos armarios rack oscila entre los 2 metros hasta 4 metros de altura. (Lopez, 2015)

**Conectores hembra:** Los módulos o conectores hembra encajan perfectamente en las rosetas estándar de los principales fabricantes, cajas de montaje superficial y paneles modulares. (SODITEL, 2017)

**Paneles modulares:** Un panel de conexión es un dispositivo de interconexión a través del cual los tendidos de cableado horizontal se pueden conectar con otros dispositivos de redes, es un arreglo de conectores RJ45 que se utiliza para realizar conexiones cruzadas entre los equipos activos y el cableado horizontal. (slideshare, 2014)

**Router:** El router es el dispositivo que tenemos conectado a nuestra red y que principalmente usamos para servirnos de conexión Wifi. Sin embargo, yendo a un sentido más técnico, el enrutador cumple la tarea de conectar múltiples dispositivos dentro de una red, administrando todo el tráfico que circula entre los equipos conectados. (Marquez, 2018)

**Switch:** Un Switch es un dispositivo analógico que permite interconectar redes, es posiblemente uno de los dispositivos con un nivel de escalabilidad más alto. Existen Switches de cuatro puertos con funciones básicas para cubrir pequeñas necesidades de interconexión, también podemos encontrarlos con cientos de puertos y prestaciones y características avanzadas. (Zinco Revolución Tecnológica, 2018)

Según (Venturini, 2016) afirma :

El cable de red es un elemento imprescindible al momento de montar una red de computadoras, sea esta para una pequeña oficina o simplemente para el hogar, y aunque la posibilidad de hacerlo en forma inalámbrica es una realidad, muchas veces su implementación no es la adecuada al tipo de red que queremos montar, sea por la distancia o por los obstáculos que la red debe atravesar.

Según (Venturini, 2016) afirma:

**Fibra Óptica:** El cable de red de fibra óptica es mucho más eficiente en términos de velocidad y estabilidad que los demás tipos de cables de red. De este tipo de cable de red existen dos tipos: Monomodo y Multimodo, diferenciándose entre sí por la distancia que pueden cubrir, siendo el primero el adecuado para ser utilizado en grandes distancias.

**Cable Coaxial:** El cable coaxial es un cable para transportar señales eléctricas de alta frecuencia, que dentro de sus funciones puede ser utilizado para crear cables de red. Este cable coaxial está compuesto de dos conductores y una cubierta protectora de plástico. El primer conductor, llamado central, es el encargado de llevar la información, y el otro, llamado malla, es utilizado como masa o retorno de las señales eléctricas. (Venturini, 2016)

Según (Venturini, 2016) afirma:

### **Cables de par trenzado**

Cable UTP (Par trenzado no apantallado): En la actualidad es el tipo de cable de red más utilizado, debido fundamentalmente a su precio. Este tipo de cable no posee ninguna otra protección contra interferencias que no sea su cubierta de PVC.

En cuanto a su conexión, la misma se hace mediante el llamado conector tipo RJ45, un conector de forma similar al utilizado en los cables telefónicos, pero más grande.

Cable STP (Par Trenzado Apantallado): La diferencia fundamental entre este cable de red y el cable UTP es el nivel de protección contra ruidos e interferencias externas, mucho más efectivo. Esto se logra cubriendo cada par mediante una malla protectora e interconexión a tierra, ambos elementos que actúan a manera de pantalla ante cualquier perturbación. (Venturini, 2016)

A pesar de su precio y dificultad de instalación, es un cable de red muy utilizado en implementaciones en donde es necesario gran capacidad y excelente



protección contra interferencias, como pueden ser servidores de empresas y grandes corporaciones.

**Cable FTP (Par Trenzado con Pantalla Global):** El cable FTP es un cable similar al UTP, ya que sus pares no se encuentran apantallados, pero a diferencia del UTP, el cable FTP posee una pantalla que le permite mejorar el nivel de protección ante interferencias externas. Otra característica relevante del cable FTP es que puede usar los mismos conectores RJ45 utilizados en el cable UTP. (Venturini, 2016)

**Cable UTP o cable de red:** Es el más utilizado para todo tipo de implementaciones, debido principalmente a su relativamente bajo coste y facilidad de instalación. Es por ello que se suele utilizar en implementaciones para el hogar y redes locales en empresas y pymes de todo el mundo. Sin embargo, el cable UTP es demasiado sensible a las interferencias magnéticas cuando se lo utiliza para transferencia de datos a altas velocidades. Es por ello que en implementaciones en donde la prioridad sea la exactitud, velocidad y estabilidad de la red se utilizan otros cables como fibra óptica. (Venturini, 2016)

Tipos de cables de red según su velocidad de transmisión

Según la velocidad de transmisión que soporta el cable de red, se diferencian varias categorías.

Según (BlueIT, 2017) afirma:

Categoría 1: cables empleados en telefonía debido su baja velocidad de 512 Kbit/s.

Categoría 2: velocidades 4 Mbit/s.

Categoría 3: puede transmitir datos a hasta 10 Mbit/s.

Categoría 4: cables utilizados en redes Token Ring con velocidades hasta 16 Mbit/s.

Categoría 5: transmisiones hasta 100 Mbit/s.

Categoría 6: Redes de alta velocidad hasta 1 Gbit/s.

Categoría 6A: Redes de alta velocidad hasta 10 Gbit/s.

Categoría 7: Redes de alta velocidad hasta 10 Gbit/s con frecuencias hasta 600 MHz.

Categoría 7A: Redes de alta velocidad hasta 10 Gbit/s con frecuencias hasta 1000 MHz.

Categoría 8: Redes de alta velocidad hasta 40 Gbit/s con frecuencias hasta 1000 MHz.

La topología de red recomendada para el cableado estructurado es la de tipo estrella.

La topología en estrella o red en estrella es una configuración para una red de área local (LAN) en la que cada uno de los nodos están conectados a un punto de conexión central, tal como un concentrador, conmutador o una computadora. Esta topología es una de las configuraciones de red más usuales. (Corvo, 2019)

#### ORGANISMOS MUNDIALES DE ESTANDARIZACIÓN

- ANSI (Instituto Americano de Estándares Nacionales).
- TIA (Asociación de la Industria de Telecomunicaciones).
- EIA (Alianza de Industrias Electrónicas).
- ISO (Organización de Estándares Internacionales).
- IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y de Electrónica).

## ESTÁNDARES:

ANSI/EIA/TIA-568: estándar de cableado para telecomunicaciones en edificios comerciales. (Cavero, 2017)

ANSI/TIA/EIA-568-B1: Define los requisitos generales.

ANSI/TIA/EIA-568-B2: Componentes registrados de par trenzado balanceado.

ANSI/TIA/EIA-568-B3: Componentes del cableado estructurado, fibra óptica.

ANSI/TIA/EIA-569: estándar para espacios y canalizaciones de telecomunicaciones en edificios comerciales. Define la metodología de diseño y construcción en los edificios, y entre estos, para poder integrar en ellos una red de datos y telecomunicaciones. (Cavero, 2017)

ANSI/TIA/EIA-570: estándar de cableado para telecomunicaciones en edificios residenciales y de pequeños comercios. (Cavero, 2017)

ANSI/TIA/EIA-606: estándar de administración de la infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales. Establece el estándar de rotulación del

cableado, así como el registro y mantenimiento de la documentación de la red. (Cavero, 2017)

ANSI/TIA/EIA-607 estándar de requisitos de conexión a tierra y conexión de telecomunicaciones en edificios comerciales. Especifica las características de la red de conexión a tierra, así como los sistemas empleados. (Cavero, 2017)

“ISO/IEC 11801 es la norma internacional más importante que establece los requisitos fundamentales para los parámetros de transmisión de los cableados estructurados, sus componentes, y para la topología de la capa física de las redes”. (KRUGEL EXIM, 2018)

El mantenimiento de un cableado estructurado es tan importante como su instalación. Un sistema de cableado estructurado puede volverse muy complicado, especialmente si diferentes compañías han estado involucradas en la instalación. (Equipo de Marketing, 2017)

Según (Equipo de Marketing, 2017) afirma:

**Mantenimiento preventivo:** consiste en realizar visitas continuas con el fin de analizar el recorrido de toda la instalación (interior y exterior) y verificar el correcto funcionamiento de cableado, cajas, conectores, paneles, etiquetación, etc. Además, con este mantenimiento se pueden realizar pruebas con un analizador para garantizar el rendimiento de cada nodo del cableado estructurado.

**Mantenimiento correctivo:** se basa en la reparación (si es posible) o el reemplazo de los componentes de la red que se encuentren en mal estado, flojos, mal

fijados, etc. además de determinar si aquellos con avería igualmente requieren de una nueva trayectoria o cambio.

Luego de realizar la respectiva recolección de datos y su respectivo análisis de acuerdo con los estándares y demás información:

<b>Estándar</b>	<b>Cumplimiento</b>
ANSI/TIA/EIA-568-B	✓
ANSI/TIA/EIA-568-B1	✓
ANSI/TIA/EIA-568-B2	✓
ANSI/TIA/EIA-568-B3	✓
ANSI/TIA/EIA-569-A	✓
ANSI/TIA/EIA-570-A	<b>X</b>
ANSI/EIA/TIA 606	✓
ANSI/TIA/EIA-607	✓
ISO 11801:	✓

*Tabla 1 Estándares del Cableado Estructurado del GADCU.*

*Autor: Marcos Bohorquez*

Aparte de los estándares aplicados, se debe adecuar de mejor manera el lugar donde está situado el rack de comunicaciones, colocar la protección adecuada y del

mismo modo colocar un regulador de voltaje o UPS para evitar que cualquier alteración en la energía eléctrica provoque graves daños en los equipos del rack que son de gran importancia para el funcionamiento de la red dentro de la institución. También en los departamentos de secretaria y talento humano se deben colocar las debidas canalizaciones para colocar el tendido del cableado estructurado de red, el cual está a la intemperie donde cualquier persona puede manipularlo y causar daños en él, estos departamentos tampoco cuentan con puertos de red en buen estado por lo que las personas que laboran allí hacen uso directo del cable de red, es decir conectan sus equipos del cable que esta sin canalizaciones de manera directa.

El mantenimiento del cableado estructurado y de sus componentes está planeado hacerlo cada año, pero como el sistema es nuevo se tiene previsto realizarlo a inicios del próximo año.

## **CONCLUSIONES**

Una vez finalizado este trabajo se puede concluir lo siguiente:

En general el sistema de cableado estructurado con el que cuenta la institución está en buen estado debido a que fue cambiado en su totalidad y aplica la mayoría de los estándares proporcionado por los organismos de estandarización.

El área donde está situado el armario o rack de telecomunicaciones no tiene una debida adecuación, control de acceso al sitio, ni regulador de voltaje lo cual puede presentar en el futuro problemas dentro de la red, ya sea en la red inalámbrica o en la red ethernet.

En los departamentos de secretaria y talento humano el cableado estructurado está a vista de todos, es decir no cuenta con la correspondiente canalización, donde

cualquier persona puede manipularlo y causar alguna avería, de igual forma los puertos de red están averiados y el cable se conecta de manera directa a los equipos de trabajo.

Aplicar los estándares es de gran importancia dentro de las empresas e instituciones porque con esto se evitan grandes problemas y conflictos que pueden surgir, además esto ayuda a mantener un sistema de cableado estructurado organizado de la manera correcta, detectar fallos con mayor facilidad y garantizar una buena conectividad dentro de la red.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Alarcon, P., & Dronin, W. (2018). Cableado Estructurado. *Las normas y los estándares. Descripción de normas. Administración y estructura. Componentes de cableados. Descripciones técnicas de los cableados. Aplicaciones.*
- Ávila, S. (2015). *Ejecución de proyectos de implantación de infraestructuras de redes telemáticas.* Málaga: IC.
- Benavides, E. (17 de Junio de 2016). *Organizaciones mundiales de estandarización (iso / iec, ieee,ansi/tia/eia).* Obtenido de Organizaciones mundiales de estandarización (iso / iec, ieee,ansi/tia/eia).: <http://organizacionesmundialesnormascableado.blogspot.com/>



*BlueiT*. (9 de Agosto de 2017). Obtenido de BlueiT Tecnología como Servicio:

<https://blueit.com.ec/blog/item/358-que-es-un-cable-de-red-utp-y-sus-mejoras.html>CornejoCavero

Cavero, E. (20 de Enero de 2017). *Cableado Estructurado*. Obtenido de Cableado

Estructurado: <https://cableadoestructuradofpb2.wordpress.com/2017/01/20/normas-y-estandares/>

Corvo, H. S. (2019). *Lifeder*. Obtenido de Lifeder.com: [https://www.lifeder.com/topologia-](https://www.lifeder.com/topologia-en-estrella/)

[en-estrella/](https://www.lifeder.com/topologia-en-estrella/)

Equipo de Marketing. (2 de Octubre de 2017). *Antenna Comunicaciones*. Obtenido de

[antennacomunicaciones: https://www.antennacomunicaciones.com/la-importancia-del-mantenimiento-de-cableado-estructurado/](https://www.antennacomunicaciones.com/la-importancia-del-mantenimiento-de-cableado-estructurado/)

*Intertelnet* . (2017). Obtenido de Intertelnet Telecomunicaciones Corporativas:

<http://intertelnet.com.ec/cableado-estructurado/>

*KRUGEL EXIM*. (12 de Marzo de 2018). Obtenido de KRUGEL EXIM:

<https://www.krugel.com.ar/a/53/nueva-norma-internacional-iso-iec-11801>

Lopez, I. D. (21 de Noviembre de 2015). *Byspel*. Obtenido de Byspel Tecnología e

Innovación para ti: <https://byspel.com/que-es-un-sistema-de-cableado-estructurado/>

Marquez, D. (28 de Octubre de 2018). *Tekcrispy*. Obtenido de Tekcrispy:

<https://www.tekcrispy.com/2018/10/28/router-y-modem-que-hacen/>

Martínez, R. (13 de Diciembre de 2017). *ADR Formación*. Obtenido de ADR Formación:

[https://www.adrformacion.com/knowledge/administracion-de-sistemas/el\\_cableado\\_estructurado\\_de\\_una\\_red\\_de\\_area\\_local.html](https://www.adrformacion.com/knowledge/administracion-de-sistemas/el_cableado_estructurado_de_una_red_de_area_local.html)

Raffino, M. E. (22 de Diciembre de 2019). *Concepto de*. Obtenido de Concepto.de:

<https://concepto.de/metodo-inductivo/>

Rochel Vergel, J. M. (2017). ESTUDIO PARA DETERMINAR EL NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DE NORMAS INTERNACIONALES PARA EL CABLEADO ESTRUCTURADO EN LAS MEDIANAS EMPRESAS DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER (Doctoral dissertation).

Sandoval, D. (2019). *Next\_U*. Obtenido de Next\_U: <https://www.nextu.com/blog/cableado-estructurado-que-es-y-cuales-son-sus-elementos/>

slideshare. (21 de Agosto de 2014). *SlideShare*. Obtenido de SlideShare:

<https://es.slideshare.net/cococoP/elementos-de-un-cableado-estructurado>

*SODITEL*. (15 de Junio de 2017). Obtenido de SODITEL Soluciones Digitales de Telecomunicación: <https://www.soditel.com/noticias/componenetes-de-un-cableado-estructurado-i-63>

Venturini, G. (2016). *Tecnología-fácil*. Obtenido de Tecnologíaafácil: <https://tecnologia-facil.com/que-es/cable-utp-cable-de-red/>

*Zinco Revolución Tecnológica*. (28 de Mayo de 2018). Obtenido de Zinco Revolución Tecnológica: <https://zinkocolombia.com/sitio/blog/que-es-un-switch/>

Guijarro, S., & Javier, E. (2016). Diseño de los servicios de telecomunicaciones para una vivienda digital tipo, utilizando normas y estándares de cableado estructurado ANSI, TIA e ISO. Caso práctico: vivienda ubicada en el valle de Tumbaco en la ciudad de Quito (Master's thesis, PUCE).

## **ANEXOS**

**Anexo 1** Fotografías del Cableado Estructurado del GADCU.



**Foto1:** Rack de Comunicaciones



**Foto 2:** RouterBoard MikroTik



**Foto 3:** Switch Nexxt Solutions



**Foto 4:** Entrevista con el jefe del área de Sistemas del GADCU.



## **Anexo 2 Modelo de Entrevista**

Entrevista realizada al jefe sistemas del GAD del cantón Urdaneta

### **1 ¿Por qué se decidió cambiar el sistema del cableado estructurado?**

Porque no cumplía con los requisitos establecidos por la ley, existía una mala instalación de todos los componentes la misma que provocaba grandes problemas en la red.

### **2 ¿Cuál es la empresa proveedora de internet?**

Es una empresa privada (no especifico el nombre de la empresa), pero estamos en trámite para cambiarnos a CNT.

### **3 ¿Cuál es la característica del cableado estructurado?**

UTP cat.6<sup>a</sup> (un solo cable) blindado y conectores blindados.

### **4 ¿Cuenta con documentación de los cambios realizados en el cableado estructurado?**

Si, poseemos un folder con toda la información.

### **5 ¿Se ha realizado algún tipo de mantenimiento en el sistema cableado estructurado luego de su cambio?**

Si, solo mantenimiento correctivo debido a que algunos puertos de red han presentado averías, del mismo modo hemos cambiado el cable de red en los lugares que ha requerido.