

**UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y  
TELECOMUNICACIONES**



**“ANÁLISIS, DISEÑO Y PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE  
CABLEADO ESTRUCTURADO DE PUNTOS DE RED VOZ Y DATOS EN  
LA PLATAFORMA 18 del CALL CENTER ATENTO – PERU”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

Para optar el Título Profesional de

**INGENIERO ELECTRÓNICO Y TELECOMUNICACIONES**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER**

VILCHEZ CHUNGA, JORGE LUIS

**Villa El Salvador**

**2016**

## **DEDICATORIA**

*Este trabajo se lo dedico de forma muy especial a Dios; por su sabiduría y apoyo incondicional brindado en todo momento, a mis amigos del curso de titulación por compartirme diferentes momentos y a los profesores de mi universidad por la paciencia y conocimientos que me brindaron para poder cumplir con éxitos el término de este trabajo.*

*Jorge Luis Vilchez Chunga*

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco en primer lugar al ingeniero de ingenieros Dios padre todo poderoso, que con su gran ayuda hizo que obtenga de este trabajo una buena experiencia; como también al ingeniero Fredy Campos Aguado, quien es la persona que me brindó aparte de la paciencia y muchos saberes, la confianza para lograr esta gran meta tan importante en mi vida.*

## ÍNDICE

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>15</b>
1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	15
1.2. Justificación del Problema.....	17
1.3. Delimitación del proyecto.....	17
1.4. Formulación del Problema.....	18
1.5. Objetivos.....	19
1.5.1. Objetivo General.....	19
1.5.2. Objetivos Específicos.....	19
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>20</b>
2.1 Antecedentes de la investigación.....	20
2.2 Bases Teóricas.....	22
Redes y telecomunicaciones.....	22
2.2.1 Elementos del cableado estructurado.....	24
2.2.1.1 <i>Subsistema del cableado vertical</i> .....	25
2.2.1.2 <i>Subsistema del cableado horizontal</i> .....	26

2.2.1.2.1	<i>Cable horizontal y hardware de conexión</i> .....	27
2.2.1.2.2	<i>Rutas y espacios horizontales</i> .....	28
2.2.1.3	<i>Estación de trabajo</i> .....	28
2.2.1.4	<i>Cuarto de telecomunicaciones</i> .....	29
2.2.1.5	<i>Cuarto de equipos</i> .....	30
2.2.2	<i>Etiquetado del cableado estructurado</i> .....	31
2.2.3	<i>Cableado de puesta a tierra en las telecomunicaciones</i> .....	32
2.2.4	<i>Cable UTP de categoría 6</i> .....	33
2.2.4.1	<i>Categorías del cable UTP</i> .....	34
2.2.4.2	<i>Atenuación</i> .....	36
2.2.4.3	<i>Capacitancia</i> .....	36
2.2.4.4	<i>Impedancia y distorsión por retardo</i> .....	36
2.2.4.5	<i>Cualidades de la transmisión</i> .....	37
2.2.4.6	<i>Cuidados en el tendido e instalación del cable UTP</i> .....	37
2.2.5	<i>Componentes y equipos del cableado estructurado</i> .....	38
2.2.5.1	<i>Patch cord</i> .....	38
2.2.5.2	<i>Panel de parcheo</i> .....	40

2.2.5.3	<i>Faceplate</i> .....	41
2.2.5.4	<i>Switch</i> .....	41
2.2.5.5	<i>Router</i> .....	42
2.2.5.6	<i>Access Point</i> .....	43
2.2.5.7	<i>Módem</i> .....	44
2.2.5.8	<i>Plug RJ-45</i> .....	44
2.2.6	Consideraciones en el diseño de la red.....	45
2.2.6.1	<i>Topología de estrella</i> .....	46
2.2.6.2	<i>Topología de bus</i> .....	46
2.2.6.3	<i>Topología de árbol</i> .....	47
2.2.6.4	<i>Topología de malla</i> .....	48
2.2.6.5	<i>Topología en anillo</i> .....	49
2.2.7	Longitud máxima del cable Ethernet.....	49
2.2.8	Cable de fibra óptica.....	51
2.2.8.1	<i>Fibra óptica multimodal</i> .....	52
2.2.8.2	<i>Fibra óptica monomodo</i> .....	53
2.2.8.3	<i>Patch cord óptico</i> .....	54

2.3	Marco Conceptual.....	55
<b>CAPÍTULO III: PROPUESTA DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO.....57</b>		
<b>Requerimientos.....57</b>		
3.1	Análisis del diseño de puntos de red voz – datos en la nueva plataforma de ATENTO – PERÚ.....	59
3.1.1	Normatividad.....	59
3.1.1.1	<i>Instituto de ingeniería eléctrica y electrónica (IEEE).....</i>	60
3.1.1.2	<i>Instituto nacional americano de estándares (ANSI).....</i>	60
3.1.1.3	<i>Evaluación de impacto ambiental (EIA).....</i>	61
3.1.1.4	<i>Asociación de la industria de telecomunicaciones (TIA).....</i>	61
3.1.1.5	<i>Redes internas de telecomunicaciones (RITEL).....</i>	62
3.1.1.6	<i>Inspección del sitio.....</i>	62
3.2	Diseño del cableado estructurado por medio del software AutoCAD del Autodesk.....	63
3.2.1	Tipo del cable Ethernet.....	67
3.2.1.1	<i>Características del cable Ethernet.....</i>	68
3.2.1.2	<i>Especificaciones del cableado horizontal.....</i>	69

3.2.1.3	<i>Reserva del cable</i> .....	70
3.2.1.4	<i>Amarres en los cables de cobre</i> .....	70
3.2.1.5	<i>Radio de curvatura</i> .....	71
3.2.2	Descripción del cuarto de telecomunicaciones.....	71
3.2.2.1	<i>Patch panel</i> .....	72
3.2.2.2	<i>Switches</i> .....	73
3.2.2.3	<i>Multitomas para rack</i> .....	74
3.2.2.4	<i>Ups</i> .....	75
3.2.3	Distribución de puntos de voz y datos.....	76
3.2.3.1	<i>Áreas del trabajo</i> .....	76
3.2.3.2	<i>Tendido del cable</i> .....	78
3.2.3.3	<i>Salida de telecomunicaciones</i> .....	79
3.2.3.4	<i>Jack RJ-45</i> .....	80
3.2.3.5	<i>Faceplate</i> .....	81
3.2.3.6	<i>Patch cord UTP “Ponchado”</i> .....	82
3.2.3.6.1	<i>Cableado en el área de trabajo</i> .....	84
3.2.3.6.2	<i>Cableado en el cuarto de telecomunicaciones</i> .....	85



3.3	Consolidación de resultados en base al etiquetado de distribución de los puntos de red voz – datos.....	86
3.4	Plan de actividades y diagrama de Gantt.....	94
3.5	Valorización del proyecto.....	97
3.5.1	Comparación económica.....	97
3.5.2	Presupuesto.....	98
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>99</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>100</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>101</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>104</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Elementos del cableado estructurado.....	24
Figura 2. Subsistema vertical o modular.....	25
Figura 3. Subsistema de cableado horizontal.....	27
Figura 4. Roseta o faceplate.....	28
Figura 5. Estación de trabajo.....	29
Figura 6. Cuarto de telecomunicaciones.....	30
Figura 7. Cuarto de equipos.....	31
Figura 8. Etiquetado en el panel de puertos.....	32
Figura 9. Conexión de puesta a tierra.....	33
Figura 10. Cable UTP.....	33
Figura 11. Patch cord.....	39
Figura 12. Patch Panel.....	40
Figura 13. Faceplate.....	41
Figura 14. Switch.....	42
Figura 15. Router.....	42
Figura 16. Access Point.....	43
Figura 17. Modem.....	44

Figura 18. Conector RJ-45.....	45
Figura 19. Topología de estrella.....	46
Figura 20. Topología de bus.....	47
Figura 21. Topología de árbol.....	48
Figura 22. Topología de malla.....	48
Figura 23. Topología en anillo.....	49
Figura 24. Longitud máxima del cableado horizontal.....	50
Figura 25. Fibra óptica.....	51
Figura 26. Fibra óptica multimodo.....	52
Figura 27. Fibra óptica monomodo.....	53
Figura 28. Patch cord óptico.....	54
Figura 29. Condiciones presentes de la plataforma 18.....	63
Figura 30. Plano arquitectónico.....	64
Figura 31. Pozo asignado para el cable óptico.....	65
Figura 32. Diseño de la red de voz y de datos .....	66
Figura 33. Principales elementos de infraestructura .....	67
Figura 34. Cable F/UTP.....	67
Figura 35. Patch panels en el rack.....	72

Figura 36. Switches.....	73
Figura 37. Multitomas de 12 salidas.....	74
Figura 38. Conexión del rack a la barra de tierra.....	75
Figura 39. UPS.....	76
Figura 40. Gabinetes para el servicio datos.....	77
Figura 41. Gabinetes para el servicio voz.....	77
Figura 42. Área de trabajo.....	78
Figura 43. Bandeja porta – cables.....	79
Figura 44. Esquema final del cableado estructurado.....	80
Figura 45. Jack modular rj – 45 cat.6.....	80
Figura 46. Faceplate de dos ventanas.....	81
Figura 47. Patch cord ponchado por “fábrica”.....	83
Figura 48. Patch cord en el área de trabajo.....	84
Figura 49. Patch cord en el cuarto de cableado.....	85
Figura 50. Diseño en la etiqueta para la sala de gestión.....	86
Figura 51. Diseño en la etiqueta para la sala de capacitación.....	87
Figura 52. Diagrama de Gantt.....	96

## LISTA DE TABLAS

TABLA 1. Características de las categorías del UTP.....	35
TABLA 2. Estándares de cableado estructurado.....	59
TABLA 3. Distribución de red desde el punto 1 hasta el punto 48.....	88
TABLA 4. Distribución de red desde el punto 49 hasta el punto 96.....	89
TABLA 5. Distribución de red desde el punto 97 hasta el punto 144.....	90
TABLA 6. Distribución de red desde el punto 145 hasta el punto 192.....	91
TABLA 7. Distribución de red desde el punto 193 hasta el punto 240.....	92
TABLA 8. Distribución de red en la sala de capacitación.....	93
TABLA 9. Datos para el diagrama de Gantt.....	95
TABLA 10. Diferencia de precios en marcas de red.....	97
TABLA 11. Presupuesto total del proyecto.....	98

## **INTRODUCCIÓN**

El avance y desarrollo de la computadora y de las redes informáticas permiten el surgimiento de nuevas formas de comunicación que son aceptadas cada vez por más personas; por lo que en este proyecto se presenta soluciones y sugerencias de ámbito profesional que se ajustan a las diferentes condiciones presentes y futuras de la infraestructura del call center.

También se presenta un exhaustivo análisis, diseño y propuesta de implementación para los puntos de red voz y datos. Exhaustivas tareas las cuales se definen bajo los siguientes capítulos.

Capítulo I, el cual es quien contiene la descripción del problema, es decir; las problemáticas más resaltantes del call center y las condiciones en la que se encuentra.

En el segundo capítulo se tiene a los antecedentes, los cuales son los elementos teóricos que guardan similitud con el presente proyecto establecido.

En el tercer capítulo se presenta el desarrollo del sistema de cableado estructurado el cual explica lo siguiente: Análisis de diseño de los puntos de red, desarrollo del programa Autodesk para la elaboración del plano y la consolidación del etiquetado para la distribución de los puntos de red.

Por último se tiene al Cuarto capítulo, el cual está conformado por la valorización del proyecto; es decir por la comparación económica y por el presupuesto de la mano de obra y de los materiales útiles en la implementación.

# CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

## 1.1 Descripción de la Realidad Problemática

Al ser fundada en 1999 por telefónica y teniendo presencia en 14 países; la empresa multinacional ATENTO que ejerce la administración de múltiples ventas por medio de los servicios de voz y datos, ha decidido incrementar el volumen de sus ventas; razón por la cual adquirió un nuevo espacio. Espacio que deberá contar con la mejor propuesta de diseño e implementación de cableado estructurado para que pueda obtener así múltiples puntos de red calificados y certificados, de esa manera los dispositivos de usuario final a la hora de la conexión no presentarán problemas.

Importante mencionar que durante la visita al nuevo espacio, respecto a su interior y alrededor, se observó las siguientes problemáticas:

- Presenta edificaciones de concreto que impiden implementar la cantidad de puestos de operación determinado por el call center.
- Presenta en su interior construcciones que no se ajustan a la estética del diseño propuesto para el call center, por lo que la implementación del sistema de cableado estructurado en tal sentido tendría un mayor costo.

- Afueras de la plataforma se presenta un buzón, del cual se ha observado que no cuenta con el tubo PVC bajo tierra; motivo por el cual su cuarto de telecomunicaciones no tendría conexión con el cuarto de control del mencionado call center.
- En diferentes esquinas del nuevo espacio se ha encontrado considerable cantidad de materiales en desuso; es decir mesas rotas, sillas ergonómicas en mal estado, microondas falladas y computadoras malogradas.

Según los inconvenientes, las soluciones para que se pueda obtener una correcta implementación de cableado estructurado con respecto a los servicios de voz y datos no solo consistirá en demoler infraestructuras incompatibles sino también en tener el espacio limpio y totalmente vacío.



## **1.2 Justificación del Problema**

Hoy en día se debe tener en cuenta que el uso eficiente del cableado estructurado permitirá la implementación óptima de los servicios de voz y datos; es decir permitirá la interconexión de equipos activos de diferentes o igual tecnología para el funcionamiento de los servicios. Servicios de red que necesariamente deberán ajustarse a los parámetros, estándares y normas de telecomunicaciones para que pueda implementarse sin ningún problema un sistema de redes cableadas capaz de cubrir todas las necesidades temporales y circunstanciales que se presenten en la infraestructura de ATENTO.

## **1.3 Delimitación del Proyecto**

El presente trabajo se limita al análisis, diseño y propuesta de implementación de cableado estructurado de los puntos de red voz y datos en la plataforma 18 del call center. Por lo tanto solamente se desarrollará el concepto cableado estructurado basado en redes informáticas más no en redes eléctricas, de refrigeración ni de climatización.

### Delimitación Teórica:

- Cableado estructurado.
- Evaluación, calificación y certificación de redes de cobre.
- Conexión de puntos de red bajo normativas y estándares internacionales

Delimitación Espacial: El presente trabajo se realizó en la que será la nueva plataforma del centro de llamadas “Atento”, la cual se encuentra ubicado en el distrito de Ate Vitarte con la avenida la Molina.

Delimitación Temporal: El proyecto comprende el período de realización noviembre 2015 hasta julio 2016.

## **1.4 Formulación del Problema**

### Problema General

¿Cómo presentar el análisis, diseño y propuesta de implementación de cableado estructurado para los servicios de voz y datos en la plataforma 18 del Call Center ATENTO – PERU?

### Problemas Específicos

¿Cómo realizar el diseño para los servicios de voz y datos mediante planos arquitectónicos?

¿Cómo elaborar el presupuesto de implementación del sistema de cableado estructurado para la plataforma 18?

¿Cuáles de los estándares, normas y parámetros de telecomunicaciones de la IEEE 802.3 se seleccionarán para el proyecto de cableado estructurado?

¿La información recopilada será la suficiente para el término del trabajo y para la sustentación del proyecto tratado?

## **1.5 Objetivos**

### 1.5.1 Objetivo General

Presentar el análisis, diseño y propuesta de implementación de cableado estructurado para los servicios de voz y datos en la plataforma 18 del Call Center ATENTO – PERU.

### 1.5.2 Objetivos Específicos

- ❖ Realizar el diseño para los servicios de voz y datos mediante planos arquitectónicos.
  
- ❖ Elaborar el presupuesto de implementación del sistema de cableado estructurado.
  
- ❖ Seleccionar los estándares, normas y parámetros de telecomunicaciones de la IEEE 802.3 para el proyecto de cableado estructurado.
  
- ❖ Recopilar suficiente información para el término del trabajo y para la sustentación del proyecto tratado.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

### 2.1 Antecedentes de la Investigación

- Se han encontrado diferentes trabajos culminados, los cuales se relacionan considerablemente con el presente proyecto, trabajos los cuales son:

García, C.F y Toro, C.F, (2013). *Diseño e implementación de la red de voz y datos del proyecto call center torre central piso 8*. Tesis. Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia. [12]

Los autores de esta tesis realizaron en la ciudad de Pereira estudios en cuanto a los diseños estructurales del call center torre central piso 8, para evaluar si el espacio dispone de las instalaciones apropiadas para la ejecución del proyecto. Determinando que efectivamente dispone de las conexiones eléctricas adecuadas por lo que llegan a la conclusión que al ser factible el espacio lo será también la elaboración del diseño y la instalación de redes estructuradas para los servicios de datos y voz en el centro de llamadas torre central piso 8 de la ciudad de Pereira, Colombia.

Castillo, L.R, (2008). *Diseño de infraestructura de telecomunicaciones para un data center*. Tesis .Pontificia Universidad Católica. Perú. [13]

En este proyecto de tesis según la autora, el diseño de infraestructura de telecomunicaciones para la implementación de un centro de datos en una planta de producción, requiere de factores como: La justificación del medio de transmisión a utilizar, las rutas que seguirán los cables de las redes de servicio y las recomendaciones de la norma TIA – 942 ; a tal sentido que luego de haber evaluado , seleccionado y determinado los diferentes factores necesarios para el diseño de infraestructura de un centro de datos; llega a la conclusión que para el óptimo funcionamiento del data center no solo ha de considerarse necesarios factores, sino también de estándares , parámetros y normas que por más que presenten un margen de error de aproximadamente 20% darán lugar al mencionado óptimo funcionamiento.

Carabajo, G.P, (2010). *Análisis, diseño del cableado estructurado y propuesta de implementación en la ilustre municipalidad del Cantón Sucúa*. Tesis. Universidad Politécnica salesiana sede Cuenca. Ecuador.

Según para el autor Carabajo su proyecto de tesis basado en el análisis, diseño y propuesta de implementación en la ilustre municipalidad del Cantón Sucúa, sostiene que la ejecución de un sistema de cableado estructurado para un determinado servicio, presentará problemas en caso de no ser evaluada ni calificada la infraestructura o espacio que lo sostendrá; por lo que concluye en dar lugar a una serie de restricciones e instalaciones al espacio a fin de que al realizarse la implementación de redes, este presente un bajo valor de margen de error.

En otras palabras Carabajo afirma que todo inmueble de soporte o “albergue” de redes de cables debe realizarse bajo coordinaciones con el personal calificado que llevará a cabo la implementación del cableado UTP o de la infraestructura del cable, ya que al darse las óptimas coordinaciones se obtendrán instalaciones que eviten caídas, lentitudes y fallas en el sistema y que garanticen el soporte de nuevos requerimientos.

## **2.2 Bases Teóricas**

### **Redes y telecomunicaciones**

El cableado estructurado es el sistema basado en la conexión y tendido de cables de red en el interior de una empresa, plataforma o negocio; el cual permite el funcionamiento de diferentes servicios, tales como: Voz, datos, vídeo, seguridad, control o monitoreo. Este sistema está conformado por cinco elementos de los cuales se encuentra el área de trabajo; el cual es donde el usuario tiene la capacidad de sacar el máximo provecho al servicio determinado. En la actualidad, la implementación de un sistema de cableado estructurado es en la mayoría por medio del cable de cobre de pares trenzados, y en la minoría a través del cable de mayor costo, el cable de fibra óptica.

En todos los sistemas de redes y telecomunicaciones los servicios generados para el personal que labora en la empresa, se encuentran representados por los faceplates ; los cuales son los accesorios que contienen cobijas para los módulos RJ – 45 ; faceplates o salidas de telecomunicaciones que representan la parte final de la implementación de un sistema de cableado estructurado. En pocas palabras

todo servicio generado por el sistema de cableado estructurado ha de representarse como salida RJ – 45, vía a un panel de parchado, para que finalmente termine en un determinado switch o regleta telefónica. [5]

Debido a la necesidad de optimizar el sistema de cableado estructurado se dio lugar a la fabricación del cable de fibra óptica; cable que por lo general en la actualidad es utilizado para todo subsistema vertical o “backbone” debido a la alta velocidad y alto valor de ancho de banda que presenta.

En general el cableado estructurado es aquel sistema que da lugar a determinados servicios; ofreciendo confiabilidad, modularidad, facilidad, administración, seguridad y estética. [3]

### 2.2.1 Elementos del cableado estructurado

Cada vez que se realice algún proyecto de cableado estructurado, será necesario definir como base del proyecto a los elementos del cableado estructurado como se muestra en la figura 1, a continuación los elementos son:



Figura 1. Elementos del cableado estructurado

<http://www.mailxmail.com/curso-redes-area-local/cableado-estructurado-elementos>  
consultada en julio del 2016

1. Estación de trabajo.
2. Faceplate.
3. Cableado horizontal.
4. Rack de comunicaciones.
5. Cableado vertical.



Cabe señalar que todo sistema de cableado estructurado está dividido en subsistemas; los cuales por más que presenten diferentes diseños y peculiaridades; tienen en común la tarea de transmisión de información.

Subsistemas del cableado estructurado los cuales son:

### **2.2.1.1 Subsistema del cableado vertical**

Es aquel subsistema que interconecta distribuidores de comunicación de diferentes pisos del edificio; en su gran mayoría funciona bajo el uso del cable de fibra óptica, aunque también puede funcionar bajo el uso del cable de pares trenzados, UTP. La topología que más se ajusta a este subsistema es la de tipo estrella, debido a que el panel central tiene la capacidad de interconectarse con los distintos paneles de la distribución horizontal.



Figura 2. Subsistema vertical o modular

Elaboración propia

Como se muestra en la figura 2, el cableado vertical está comprendido por los conectores de interconexión y por los paneles de distribución horizontal, intermedia y principal. [6]

### ***2.2.1.2 Subsistema del cableado horizontal***

Es el cableado que se extiende desde la toma de usuario hasta el rack de comunicaciones, en lo específico hasta el lugar de centralización llamado panel de parcheo. En este tipo de subsistema queda prohibido que el cable instalado en el piso o techo falso presente puentes, derivaciones o empalmes a lo largo de todo el trayecto horizontal; además es aquel subsistema que se caracteriza por incluir al conector de salida de telecomunicaciones en el área de trabajo, al medio de transmisión empleado para cubrir la distancia hasta el armario, a las terminaciones mecánicas y a las conexiones directas.

La topología que emplea es de tipo estrella, debido a que todas las rosetas o tomas del usuario se interconectan con cable UTP o fibra óptica hacia un concentrador (patch panel) ubicado en el armario de telecomunicaciones del respectivo piso.

La máxima longitud permitida independientemente del tipo de medio de transmisión es de 90 metros; el cual se mide desde la salida de telecomunicaciones en el área de trabajo hasta las conexiones de distribución horizontal en el armario de telecomunicaciones. A continuación en la figura 3 se muestra el esquema del subsistema del cableado horizontal.

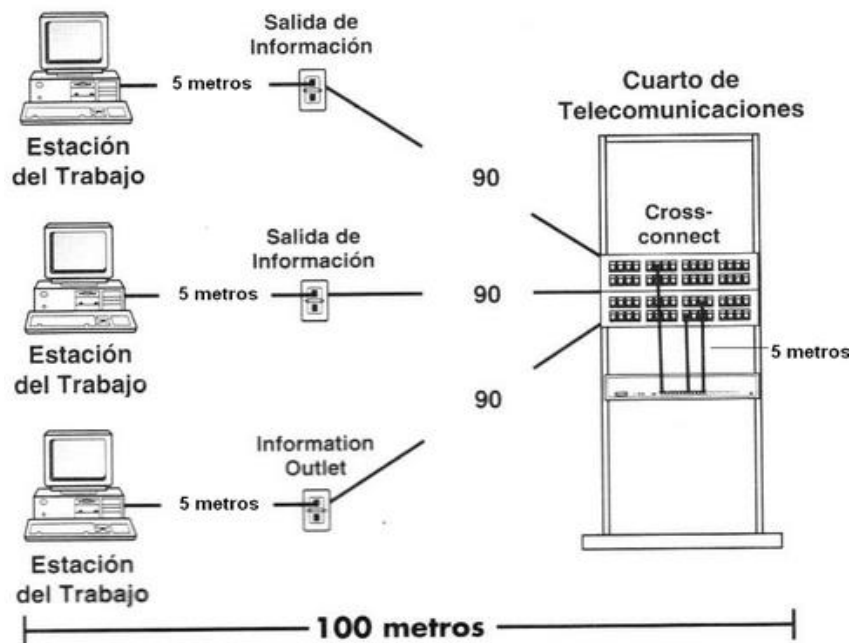


Figura 3. Subsistema de cableado horizontal

Elaboración propia

Dentro del cableado horizontal se tiene los siguientes elementos principales: [5]

#### **2.2.1.2.1 Cable horizontal y hardware de conexión**

Son los medios para el transporte de las señales de telecomunicaciones entre la estación de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Ambos medios son: Cable horizontal y hardware de conexión; los cuales están conformado por:

- La salida de información (caja / faceplate) en el área de trabajo.
- Cables y conectores entre la estación de trabajo y rack de comunicaciones.
- Paneles de empate (patch panels y switches), así como cables de empate (patch cords).

### **2.2.1.2.2 Rutas y espacios horizontales**

Las rutas y espacios horizontales son utilizados para la distribución y soporte del cableado horizontal así como para las conexiones del hardware del área de trabajo y del cuarto de telecomunicaciones. Ambos conceptos son considerados como contenedores del cableado horizontal y del hardware de conexión.

### **2.2.1.3 Estación de trabajo**

Es el espacio donde se encuentra el punto de conexión (la roseta) la cual actúa como interface entre el sistema de cableado horizontal y el área de trabajo. Estación de trabajo o área de trabajo; del cual el medio de transmisión a utilizarse puede extenderse hasta 3 metros desde la salida de red hasta el equipo de usuario final como: PC, ordenador, impresora, telefax, etc. Espacio donde la tecnología de los equipos condiciona el tipo de conector que se va a usar en la roseta; así como también la cantidad de los mismos condicionan el tipo de roseta a emplear; es decir si será de un módulo, dos, tres, cuatro o de 6 módulos. [3]

A continuación es en la figura 4 donde se presenta el accesorio de red fundamental en toda estación de trabajo.

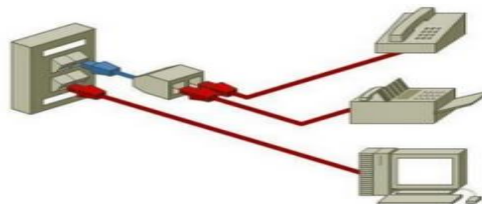


Figura 4. Roseta o Faceplate

<http://karlaivett35.galeon.com/cableado.html> consultada en agosto del 2016

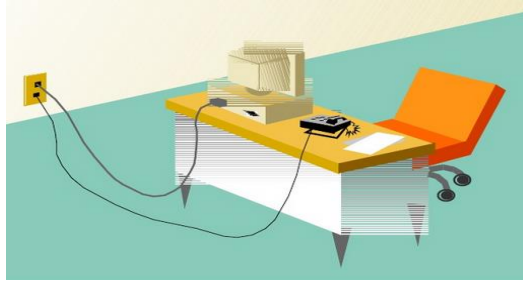


Figura 5. Estación de trabajo

<http://es.slideshare.net/VARCITOVallejos/cableado-estructurado-12990368>  
consultada en agosto del 2016

Debido a que no son permanentes las posiciones de las áreas de trabajo, el cableado en estas debe ser fácil de cambiar.

El concepto también es definido como el espacio donde el personal trabaja con equipos terminales el cual ha de estar comprendido entre 8 a 10 metros cuadrados por cada lado. Es en la figura 5 donde se presenta el espacio denominado estación de trabajo.

#### **2.2.1.4 Cuarto de telecomunicaciones**

Se denomina cuarto o espacio de telecomunicaciones al ambiente de cuatro paredes que contenga uno o más racks de comunicaciones que alberguen distintos equipos de telecomunicaciones, terminaciones de cables y cableado de interconexión. Todo cuarto de telecomunicaciones es componente esencial dentro de un edificio, compañía, industria u otra entidad el cual para un óptimo funcionamiento los gabinetes de red deben guardar distancia de las instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. En el ámbito de su diseño el cuarto de telecomunicaciones como se observa en la figura 6; puede considerar, además

de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio y entre otros sistemas de telecomunicaciones. [3]



Figura 6. Cuarto de telecomunicaciones

Elaboración propia

#### **2.2.1.5 Cuarto de equipos**

Es aquel que ejerce control pleno de todas las funciones del cuarto de telecomunicaciones; tal como lo es un área de trabajo en donde el personal tiene el dominio de un equipo primario (switch primario, router primario, servidor primario, etc.) o central telefónica. [5]

En el ámbito de su diseño, este cuarto tal como se muestra en la figura 7, está sujeto a la norma ANSI/TIA/EIA 569-A. Además es el espacio que incluye necesariamente un área de trabajo que ejerce el control del cuarto primario de telecomunicaciones, ello permite que también ejerza el control o dominio de los secundarios cuartos de

telecomunicaciones ubicados a lo largo de los diferentes pisos del edificio o inmueble.

Son considerados como los que sirven a un edificio entero (campus), a diferencia que un cuarto de telecomunicaciones sirve a un piso del edificio. [7]



Figura 7. Cuarto de equipos

[http://www.nacion.com/ln\\_ee/2009/agosto/16/pais2060199.html](http://www.nacion.com/ln_ee/2009/agosto/16/pais2060199.html) consultada en agosto del 2016

### **2.2.2 Etiquetado del cableado estructurado**

Es el etiquetado que se basa en la norma ANSI/EIA/TIA 606-A el cual especifica que cada terminación hardware debe tener una etiqueta que lo identifique. En el ámbito de los cables de enlace horizontal y vertical estos deben ir etiquetados en cada uno de sus extremos por medio de nomenclaturas cortas para facilitar la localización de los mencionados cables. Se recomienda la utilización de etiquetas; tal como se muestra en la figura 8, las cuales incluyen un identificador de sala, de conector y del servicio. [8]



Figura 8. Etiquetado en el panel de puertos  
Elaboración propia

### **2.2.3 Cableado de puesta a tierra en las telecomunicaciones**

El cableado de puesta a tierra para cualquier sistema de comunicación está representado por un conductor de chaqueta color verde o verde con una o más franjas amarillas, tal como se observa en la figura 9; el cual debe estar aislado, debe ser retardante a las llamas, resistente a la humedad y altas temperaturas.

Es un factor importante de cualquier sistema de cableado estructurado; la cual es establecido por el estándar ANSI/TIA/EIA-607 la cual especifica cómo se debe hacer la conexión de un componente de telecomunicación de puesta a tierra. [5] En el ámbito de su instalación, el cableado debe estar conectado por un extremo a la toma de tierra del gabinete (componente de telecomunicaciones) y por el otro a la barra de tierra secundaria de telecomunicaciones (barra o punto de conexión con la barra de tierra principal de telecomunicaciones); según lo mencionado se podrá efectuar



toda conexión de cualquier equipo eléctrico en el rack, sin tener el inconveniente de que el gabinete pueda quedar energizado y ocasionar al usuario una descarga eléctrica. [9]



Figura 9. Conexión de puesta a tierra  
Elaboración propia

#### **2.2.4 Cable UTP de categoría 6**

Es el cable UTP como se muestra en la figura 10, el cual contiene 4 pares de cable de cobre trenzado, de uso para la transmisión de datos y señales análogas – digitales. Considerado como el favorito para instalaciones domóticas, es el tipo de cable que transmite sus datos a velocidades de hasta 1000 Mbps o 1000BASE-TX a frecuencias de hasta 250 MHz. Definitivamente es muy utilizado en el protocolo de red Gigabit Ethernet. [2]

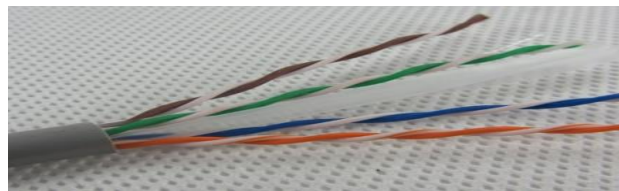


Figura 10. Cable UTP  
Elaboración propia

### **2.2.4.1 Categorías del cable UTP**

#### **Cable de categoría 1.**

Es el cable llamado también cobre de grado de voz, definido por el estándar TIA/EIA-568-B y diseñado para comunicaciones telefónicas mas no para transmisiones de datos.

#### **Cable de categoría 2.**

Este tipo de cable está definido por la norma TIA/EIA-568-B y es capaz de transmitir datos a velocidades de hasta 4 Mbps.

#### **Cable de categoría 3.**

Se encuentra definido específicamente por el estándar TIA/EIA-568-B y es el tipo de cable capaz de transmitir datos a velocidades de hasta 10 Mbps.

#### **Cable de categoría 4.**

Es aquel que puede transmitir datos a velocidades de hasta 20 Mbps y es muy utilizado en redes token ring.

#### **Cable de categoría 5.**

Es el cable que puede transmitir datos a velocidades de hasta 100 Mbps ó 100BaseT a frecuencias de hasta 100 MHZ.

### Cable de categoría 6.

Considerado como el favorito para instalaciones domóticas, es el tipo de cable que transmite sus datos a velocidades de hasta 1000 Mbps ó 1000BASE-TX y a frecuencias de hasta 250 MHZ.

A continuación en la siguiente tabla (tabla 1) se observa una tabla de resumen de cada categoría del "UTP". [7]

	CATEGORÍA 1	CATEGORÍA 2	CATEGORÍA 3	CATEGORÍA 4	CATEGORÍA 5	CATEGORÍA 6
Servicio	Voz	Datos	Datos	Datos	Datos	Datos
Velocidad de transmisión		4 Mbps	10 Mbps	20 Mbps	100 Mbps	1000 Mbps
Frecuencia	0.4 MHZ	4 MHZ	16 MHZ	20 MHZ	100 MHZ	250 MHZ

TABLA 1. Características de las categorías del UTP

Elaboración propia

#### **2.2.4.2 Atenuación**

La atenuación es un elemento importante de mucha consideración en el cable de par trenzado. Se le define como la disminución de potencia de la señal (disminución de la amplitud) al transitar está a lo largo del cable; solamente se expresa en unidades logarítmicas como el decibelio. [5]

#### **2.2.4.3 Capacitancia**

Es la unidad de energía almacenada en un cable. Este parámetro es de mayor valor si mayor es la longitud del cable y más delgado el espesor del aislante. En cuanto a su unidades de medida, la capacitancia del cable par trenzado en las redes de datos oscila entre 17 y 20 pF (picofaradios) por metro lineal.

#### **2.2.4.4 Impedancia y distorsión por retardo**

Consiste en que la señal de transmisión tendrá en alguna porción ruido de fondo. Este ruido que es generado por fuentes externas se combina con la señal transmitida originando una distorsión que puede ser de menor valor si la atenuación puede provocar que la señal digital descienda al nivel de la señal de ruido. En otras palabras una señal formada por distintas frecuencias da lugar a la distorsión por retardo controlado por la impedancia.

Para que se obtenga una óptima señal de datos tras la combinación, se debe procurar que el nivel de señal digital debe ser mayor que el nivel de señal de ruido.

De esa forma cuando la señal digital se acerca al receptor, no podrá aproximarse a ser igual que el nivel de señal de ruido.

#### ***2.2.4.5 Cualidades de la transmisión***

En transmisiones de datos punto a punto el ancho de banda puede llegar a ser de 250 KHZ si se trata de señales analógicas; lo mismo ocurre para las señales digitales, puede tener el mismo valor del ancho de banda pero expresado en bit/s.

Si bien es cierto la transmisión puede darse en cualquier medio de transmisión, pero tratándose del cable de cobre de par trenzado tal transmisión se da utilizándose solamente dos pares de conductores, naranja y blanco/naranja (para la transmisión de datos) verde y blanco/verde (para la recepción de datos); estilo que varía según la elección del estándar-568.

#### ***2.2.4.6 Cuidados en el tendido e instalación del cable UTP***

A continuación los elementos más sobresalientes en el tendido del cable de pares trenzados:

- No jalar el cable con mayor fuerza de la recomendada; ello modificaría las propiedades de transmisión del cable.
- No apoyar elementos de más de 5 kg de presión sobre el cable debido a que modificaría las características eléctricas del mismo.

- No friccionar el cable UTP.
- No doblar el cable a más de 90 grados, ya que de esa manera no se puede obtener el radio óptimo recomendado.
- No apoyar ni deslizar sobre elementos filosos.
- Si se va a sujetar los cables, debe hacerse sin sobre apretar las amarras plásticas.
- Prevenir que el cableado de red guarde la distancia mínima de 20 cm respecto al cableado de suministro eléctrico. [12]

### **2.2.5 Componentes y equipos del cableado estructurado**

Para obtener el buen funcionamiento de los elementos de comunicación se debe de considerar los siguientes de componentes y equipos que se presentarán a continuación.

#### **2.2.5.1 Patch cord**

Es el cable de conexión que se utiliza para conectar un dispositivo electrónico con otro; tal es la conexión de la computadora con la roseta o el switch con el panel de

parqueo. A este componente también se le conoce por los instaladores como chicote o latiguillo, suele fabricarse en diferentes colores por facilidad de identificación.

En el ámbito de su longitud, un patch cord puede ser desde muy corto (aproximadamente 1 metro) o desde muy largo (aproximadamente 100 metros). A medida de mayor longitud, mayor será el grosor del patch cord; de esa forma se minimiza la pérdida de la señal.

Se le define también como el cable UTP con conectores RJ-45 en cada uno de sus extremos puestos por una determinada fábrica. No solo se fabrica en distintos colores como se observa en la figura 11; sino que también en distintos tipos como lo es patch cord cruzado o patch cord directo; por último también en diferentes estándares como lo es estándar-568a o estándar 568-b.



Figura 11. Patch cord

<https://cat6patchcable.wordpress.com/> consultada en julio del 2016

### 2.2.5.2 Panel de parcheo

Conocido también como patch panel o bahía de rutas, es el encargado de recibir por su parte trasera a todos los cables provenientes de diferentes puntos de salida (rosetas) a diferencia que por su parte de puertos hembra recibe a todos los patch cord provenientes de diferentes equipos activos. Sirve necesariamente como un organizador de las conexiones de red y por lo general son localizados en un armario o rack de telecomunicaciones. [2]

A continuación en la figura 12 se presenta el panel de parcheo en función a su dos caras (posterior y frontal).



Figura 12. Patch Panel

Elaboración propia



### **2.2.5.3 Faceplate**

Es lo que se denomina toma de usuario, faceplate o roseta; es la encargada de alojar conectores hembra (jacks) para la conexión con los conectores macho rj- 45 de determinados cables de red que llegan hasta los puntos de conexión de equipos activos. [3]

Es en la figura 13 donde se presenta a uno de los principales accesorio de red.



Figura 13. Faceplate

<http://listado.mercadolibre.com.mx/> consultada en julio del 2016

### **2.2.5.4 Switch**

Es el dispositivo digital que pertenece a la capa 2 del modelo OSI el cual tiene la capacidad de interconectar dos o más segmentos de red transmitiendo datos de un segmento a otro según la dirección de destino. Además es el dispositivo electrónico tal como se ve en la figura 14, que se encarga de optimizar el rendimiento de cada segmento de red generada a partir del cableado desde su puerto Ethernet (puerto origen) hasta el puerto del equipo de usuario final (puerto destino).



Figura 14. Switch

<http://www.cyberpuerta.mx> consultada en julio del 2016

### **2.2.5.5 Router**

Es el dispositivo de hardware que forma parte de la capa 3 cuya función principal es la de enrutar o encaminar paquetes de datos de una red a otra; es decir interconecta redes informáticas. En función del tráfico se puede distinguir 2 clases de routers como los routers de red núcleo y los routers de salida.

Es en la figura 15 donde presenta al router o equipo denominado también enrutador.



Figura 15. Router

<http://www.whatisall.com/what-is-router/> consultada en agosto del 2016

### **2.2.5.6 Access Point**

Es el dispositivo de red que es llamado también punto de acceso inalámbrico, el cual se encarga de interconectar equipos de comunicación inalámbricos sin la necesidad del uso de cables; a tal punto que puede generar una o varias redes inalámbricas donde pueden conectarse tarjetas de red inalámbricas hasta inclusive dispositivos móviles.

Es en la figura 16 donde se muestra el mencionado material de red que muy aparte de ser configurado en redes de tipo inalámbricos, es el que facilita la conexión de varias máquinas sin la necesidad de cables; y el que permite a cada una de estas una conexión sin límites de ancho de banda.



Figura 16. Access Point

<https://asadocescobedolara1114.wordpress.com/2014/03/14/access-point/>  
consultada en agosto del 2016

### **2.2.5.7 Módem**

Es el dispositivo de red que puede ser de tipo externo, interno o de tarjeta PC; el cual se encarga de transformar datos analógicos a información digital (demodulación) y viceversa (modulación); es decir este periférico actúa como modulador y demodulador, procesos de los cuales dan lugar al acrónimo “Módem”. Además es el que permite que un equipo activo pueda acceder a internet y comunicarse con otros por medio de la línea telefónica.

El equipo de red módem es como se muestra en la figura 17.



Figura 17. Módem

<http://www.hostingyvirtualizacion.com/modem-ads/> consultada en agosto del 2016

### **2.2.5.8 Plug RJ-45**

Es aquel conector de forma “rectangular” de 8 pines, el cual se observa en la figura 18, que se ubica en extremos de un cable de red Ethernet o en equipos de red. Se presenta en tipo macho o hembra, en diferentes marcas y en distintas categorías. Este conector de red ha sustituido al conector BNC y actualmente compite contra conectores de red basados en fibra óptica. [12]



Figura 18 .Conector RJ-45

<http://noelredes.blogspot.pe/> consultada en agosto del 2016

### **2.2.6 Consideraciones en el diseño de la red**

Lo más importante a la hora de diseñar una red es considerar factores como: Direccionamiento de cables, orden de los mismos y de equipos de red, costo en materiales, mano de obra, protección y velocidad de red; ya que de esa manera se podrá conservar el buen rendimiento o ancho de banda de los utensilios de red; es decir se obtendrá un óptimo diseño de red. [3]

### ***Tipos de topología de red***

Existen 5 tipos de topología, las cuales describen la forma de interconexión entre dos o más computadoras, los cuales son: Topología de bus, de estrella, de árbol, de malla y en anillo.

### **2.2.6.1 Topología de estrella**

En esta topología todos los equipos de red están conectados a un hardware denominado concentrador (punto central), hardware el cual posee un determinado número de sockets a los cuales se pueden conectar los cables de los equipos. La función principal del concentrador es garantizar la comunicación entre esos puertos hembras o sockets. Las redes que usan esta topología tienen como punto crítico al concentrador debido a que a la ausencia del mismo se imposibilita la comunicación entre los ordenadores o equipos de red.

El esquema de la topología de estrella es como se muestra en la figura 19.



Figura 19. Topología de estrella

[https://es.wikibooks.org/wiki/Mejores\\_pr%C3%A1cticas\\_para\\_redes\\_de\\_datos/Topolog%C3%ADas\\_de\\_Red](https://es.wikibooks.org/wiki/Mejores_pr%C3%A1cticas_para_redes_de_datos/Topolog%C3%ADas_de_Red) consultada en agosto del 2016

### **2.2.6.2 Topología de bus**

En la topología de bus todos los equipos de usuario final están conectados a un mismo cable de red. La palabra “bus” hace referencia a la línea física que une a todos los equipos de red. Las redes que usan esta topología tienen como punto

crítico al cable largo que actúa como red troncal debido a que a la falla de este en uno de sus puntos de conexión ocasionaría la falla de sus otros puntos de conexión; es decir si una de las conexiones es defectuosa, ello afectaría a toda la red. [1]

El esquema de la topología de bus es como se muestra en la figura 20.

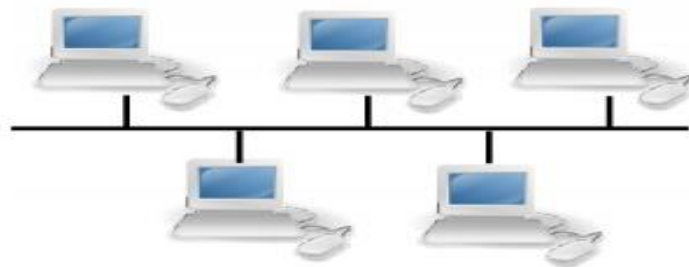


Figura 20. Topología de bus

[https://es.wikibooks.org/wiki/Mejores\\_pr%C3%A1cticas\\_para\\_redes\\_de\\_datos/Topolog%C3%ADas\\_de\\_Red](https://es.wikibooks.org/wiki/Mejores_pr%C3%A1cticas_para_redes_de_datos/Topolog%C3%ADas_de_Red) consultada en agosto del 2016

### **2.2.6.3 Topología de árbol**

Es aquella topología donde no todos los equipos de red están conectados directamente al concentrador primario, sino que una cantidad específica de los equipos están conectadas a un concentrador secundario, de tal forma que recién por medio de este último pasan a conectarse con el concentrador central, primario o llamado también principal. Además esta topología se caracteriza por contener una serie de topologías de estrella interconectadas. El esquema de la topología de árbol es como se muestra en la figura 21.



Figura 21. Topología de árbol

<http://www.monografias.com/trabajos53/topologias-red/topologias-red.shtml>  
consulta en agosto del 2016

#### **2.2.6.4 Topología de malla**

Es la topología de red en la que cada nodo está conectado a todos los demás nodos, es decir todos los nodos están conectados entre sí por medio de una cantidad específica de cables. Es en esta forma geométrica de interconexión donde el mensaje o información de un nodo a otro es posible llevarla por diferentes rutas. El punto crítico en esta topología es el enorme costo por los muchos cables que han de emplearse para las interconexiones de los equipos de usuario final. Además es esta topología la más utilizada en las redes de tipo WAN.

El esquema de la topología de malla es como se muestra en la figura 22.



Figura 22. Topología de malla

<http://www.monografias.com/trabajos53/topologias-red/topologias-red2.shtml>  
consultada en agosto del 2016



### **2.2.6.5 Topología en anillo**

La topología en anillo es la red de computadoras conectadas entre sí por medio de cables que dan lugar a la forma de un anillo. Cabe mencionar que cada computadora u ordenador presenta 2 sockets, uno para la conexión de recepción y el otro para la conexión de transmisión. Es en esta topología donde la información tiene que pasar de ordenador a ordenador hasta encontrarse al respectivo ordenador destino. El punto crítico de esta topología de red radica en la lentitud de la señal que se ocasiona cuando el mensaje tiene que pasar por medio del equipo o equipos hasta llegar al equipo de usuario final destino. [12]

El esquema de la topología en anillo es como se muestra en la figura 23.

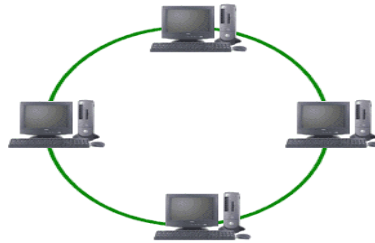


Figura 23. Topología en anillo

<http://www.monografias.com/trabajos53/topologias-red/topologias-red.shtml>  
consultada en agosto del 2016

### **2.2.7 Longitud máxima del cable Ethernet**

La longitud máxima de un cable de cobre de pares trenzados de cualquier categoría es de 100 metros o 328 pies según el reglamento o estándar del cableado estructurado. Tal longitud máxima del cable de red está conformada por el cableado horizontal más cada final; es decir 90 metros de cable horizontal entre la bahía de puertos y la salida de red (faceplate), 7 metros de patch cord a lo máximo entre el

patch panel y un equipo de red tipo concentrador (hub o switch) y por último a lo máximo 3 metros de cable Ethernet (patch cord) entre el faceplate y el equipo de usuario final.

Sea que se trate de un medio de 10base-T, 100base-T o 1000base-T la longitud máxima permitida del canal Ethernet es de 100 metros.

A continuación la siguiente figura (figura 24) describe lo mencionado.

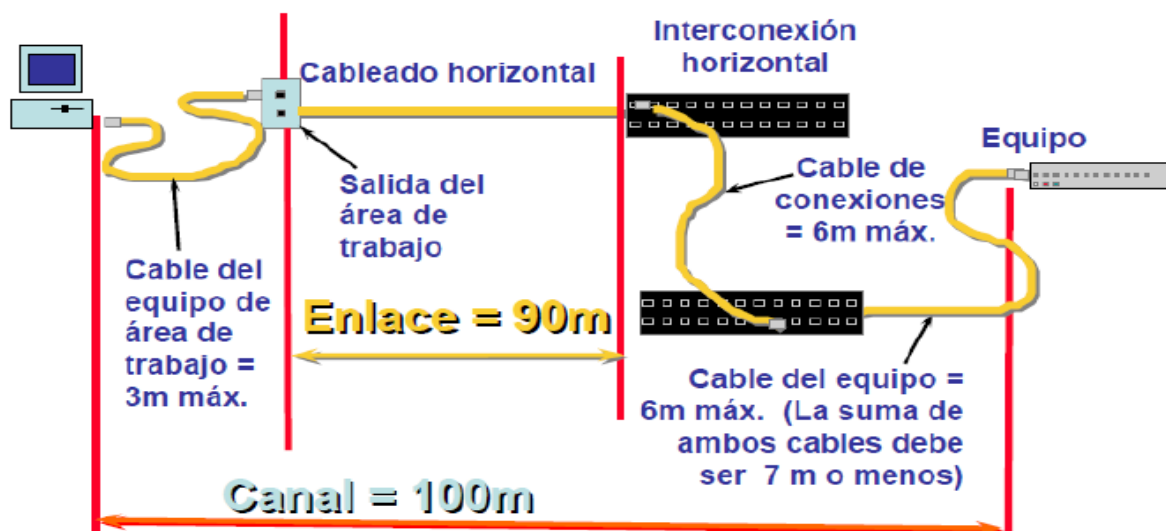


Figura 24. Longitud máxima del cableado horizontal

<http://itscppeducativa.blogspot.pe/p/cableado-horizontal.html> consultada en agosto del 2016

Cabe mencionar que se tiene como alternativa dos tipos de cables para el sistema de cableado horizontal:

- Cable de 4 pares trenzados sin blindado (UTP) de 100 ohm.
- Cable de 4 pares trenzados con blindado (STP) de 150 ohm. [5]

### 2.2.8 Cable de fibra óptica

Es el medio de transmisión para redes de datos del grosor similar a la de un cabello humano el cual puede estar hecho de plástico de cuarzo o vidrio de alta pureza. Aquel medio se caracteriza por presentar enorme capacidad de transmisión y un alto grado de confiabilidad ya que es inmune a interferencias eléctricas. Conduce solamente datos en forma de pulsos de luz; mas no en forma de electrones. [10]

En la actualidad este es el medio, como se muestra en la figura 25, de mayor preferencia que se está utilizando ampliamente en telecomunicaciones debido a que permite el envío de datos a una gran distancia. Definitivamente supera al medio de comunicación de cobre en el sentido que presenta mejores ventajas o beneficios, tales como:

- Gran ancho de banda.
- Baja atenuación.
- Inmunidad eléctrica.
- Tamaño y peso reducido.
- Seguridad de comunicación. [13]

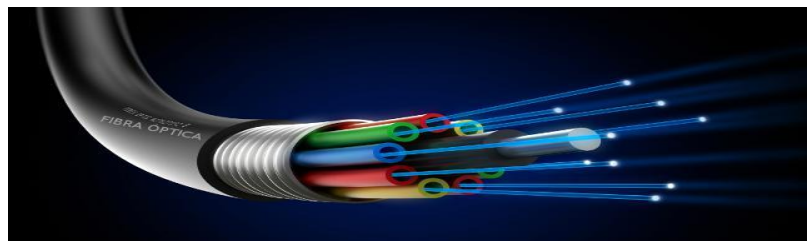


Figura 25. Fibra óptica

<http://www.adslzone.net/2016/05/14/solo-hay-ventajas-con-la-fibra-optica/>  
consultada en agosto del 2016

### 2.2.8.1 Fibra óptica multimodal

Es el tipo de fibra utilizado por lo general en distancias de hasta 600 metros o 2000 pies aproximadamente. Dada su alta capacidad y fiabilidad la fibra óptica multimodo se utiliza en su gran mayoría en conexiones de tipo vertical de diferentes pisos de un edificio como también en conexiones de unión de diferentes campus. Es en este tipo de fibra donde los haces de luz (luz led) recorren distintos caminos o modos; mencionándose que no todos los pulsos de luz llegan al final de la fibra por lo que, vale la redundancia, se utilizan comúnmente en distancias cortas; menores a 1 kilómetro. [12]

En este tipo de fibra el diámetro del núcleo suele ser de 50 o 62.5  $\mu\text{m}$ , considerablemente un tamaño grande que facilita el disparo de señales de luz debido a que no es necesario mucha precisión. [7] A continuación la siguiente figura (figura 26) muestra la estructura de la fibra tipo multimodo.

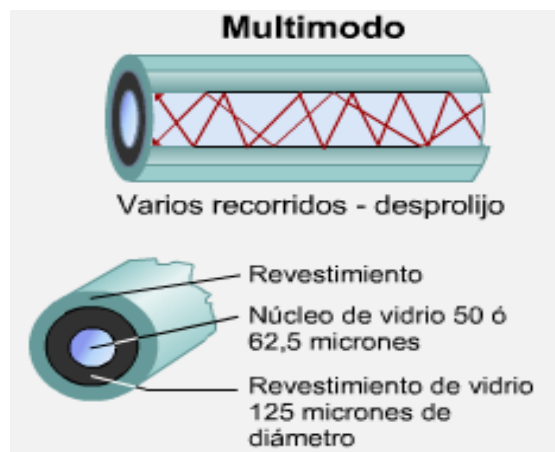


Figura 26. Fibra óptica multimodo

[http://www.ingenieriasystems.com/2013/02/redes-y-comunicaciones-i-medios-de\\_21.html](http://www.ingenieriasystems.com/2013/02/redes-y-comunicaciones-i-medios-de_21.html) consultada en agosto del 2016

### 2.2.8.2 Fibra óptica monomodo

La fibra monomodo se emplea para distancias de valor mayor a 600 metros; es decir para distancias largas. En la fibra monomodo solo se propaga un modo de luz (luz láser) el cual pasa directo y sin dispersión. El diámetro del revestimiento es de 125  $\mu\text{m}$ , igual que en la fibra multimodo; a diferencia que el diámetro del núcleo es de 8.3 a 10  $\mu\text{m}$ , mucho menor. Este hecho hace que se requiera mayor precisión en el disparo del pulso de luz en el estrecho núcleo.

Para distinguir este tipo de fibra suele utilizarse un determinado color de chaqueta. La norma TIA-598C recomienda el uso de una chaqueta amarilla para la fibra monomodo y de anaranjado u otro color para la fibra multimodo. [14] A continuación la siguiente figura (figura 27) muestra la estructura de la fibra tipo monomodo.



Figura 27. Fibra óptica monomodo

[http://www.ingenieriasystems.com/2013/02/redes-y-comunicaciones-i-medios-de\\_21.html](http://www.ingenieriasystems.com/2013/02/redes-y-comunicaciones-i-medios-de_21.html) consultada en agosto del 2016

### **2.2.8.3 Patch cord óptico**

Es el cable de conexión de fibra óptica como se muestra en la figura 28, el cual es de pequeña longitud y de uso interior con conector o conectores instalados en cada extremo del cable. Se presenta en dos tipos; patch cord SIMPLEX (una sola fibra) y patch cord DUPLEX (dos fibras).

Conocido también como cordón de fibra óptica el cual permite la interconexión directa de dos equipos activos, dos cajas pasivas o la interconexión entre un equipo activo y una caja pasiva (ODF).

Cabe mencionar que los patch cords se clasifican bajo criterios como:

Arreglo de fibras; el cual puede ser: simplex, dúplex con dos fibras o dúplex con una fibra con chaqueta.

Diámetro del núcleo y revestimiento; el cual respecto al revestimiento es de 125  $\mu\text{m}$  sea monomodo o multimodo, pero respecto al núcleo es de 8.3 a 10  $\mu\text{m}$  un monomodo y de 50 o 62.5  $\mu\text{m}$  un multimodo. [12]



Figura 28. Patch cord óptico

<http://www.ds3comunicaciones.com/AMP/6374613-3.html> consultada en agosto del 2016

### **2.3 Marco conceptual**

**ATENTO:** Es la entidad que gestiona llamadas con el fin de ofrecer productos y soluciones para los negocios.

**CRM (CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT):** Es la gestión empresarial que ayuda a las empresas a mejorar el marketing, ventas y contacto con los clientes.

**BPO (BUSINESS PROCESS OUTSOURCING):** es la subcontratación de procesos de negocios, internos o externos a la compañía. Es decir; la subcontratación permite que un trabajo de la compañía puede ser realizado por la misma o por una empresa ajena de la compañía. [17]

**ALIEN CROSSTALK:** Es la señal indeseada que se produce por medio de acoplamientos magnéticos en el cable de pares trenzados; produciendo un desequilibrio de admitancia entre los hilos del cable de red. Siendo más problemático en sistemas no blindados (UTP).

**ANCHO DE BANDA:** Es la capacidad de un medio de transmisión para que pueda llevar la suficiente información. Este concepto se mide en HZ (Hertz).

**CABLE UTP:** Es el medio físico de telecomunicaciones que presenta cuatro pares de cables trenzados y una clasificación basada en categorías; universalmente utilizado para la conexión de equipos de usuario final a una red. [16]

**ETHERNET:** Es tecnología, estándar y protocolo; el cual se encarga de determinar las peculiaridades físicas y eléctricas que debe poseer una red de transmisión.

CABLE STP: Es el medio de transmisión UTP que presenta un nivel de protección ante perturbaciones externas; es decir cada par del “STP” va cubierto por una malla conductora que reduce necesariamente señales indeseadas. [10]

FULL – DÚPLEX: Permite la transmisión en ambas direcciones; es aquella donde el transmisor y receptor no comparten la misma frecuencia, es decir existen dos frecuencias, una para transmitir y otra para recibir.

HALF – DÚPLEX: Es la transmisión la cual el transmisor y receptor comparten la misma frecuencia; un ejemplo típico de half - dúplex es la radio de comunicación de banda civil (CB), donde el emisor una vez terminado su mensaje, al decir “cambio” estará avisando que la otra parte ya puede transmitir su mensaje. [18]

SYSTIMAX: Una compañía de CommScope; el cual fabrica cables de red y otros accesorios relacionados al sector de las telecomunicaciones para aplicaciones de voz, data, video y manejo administrativo de redes empresariales. [19]

RED TRONCAL: Es la red que interconecta segmentos de red .Suele ser de alta capacidad por lo que permite un mayor rendimiento en la determinada conexión de red.

TOKEN RING: Red desarrollada por IBM la cual emplea una topología estrella que consiste en que todas las computadoras estén conectadas a un núcleo central de cableado, donde las señales pasan a cada una de las computadoras en forma de anillo. [1]



## **CAPITULO III: PROPUESTA DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO**

### **Requerimientos**

El centro de llamadas “Atento” solicita ciertos requerimientos en la plataforma 18, tales como:

- Que el proyecto presente como mínimo doscientos veinte puestos de operación.
- Que la plataforma 18 sea ejecutada en su plenitud en el período máximo de 2 meses comerciales.
- Que la implementación del cableado estructurado sea de categoría 6 en cuanto a los materiales “pasivos”; y de marca Cisco o Avaya en cuanto a los materiales “activos” del cual se considere necesariamente la característica innovadora Power over Ethernet Plus (PoE+) para el servicio exclusivo de VOZ.
- Que el cuarto de telecomunicaciones de la nueva plataforma se ajuste a los parámetros y normas del estándar 568 – B.

- Que los puestos de operación, incluyendo los puestos de los supervisores, presenten la capacidad de acceder a los servicios voz – datos; a diferencia que los puestos de capacitación puedan solamente acceder al servicio de datos.
- Que el cableado horizontal para los servicios de voz y de datos utilice la bandeja portacables tipo malla y la de aleación de aluminio de bandeja de cable con trunking.
- Que el tendido de los cables de red voz – datos se realice por encima del falso techo.
- Que los armarios de telecomunicaciones para los switches y patch panels sean de la marca TECNIASES.

### 3.1 Análisis en el diseño de puntos de red voz – data en la nueva plataforma de ATENTO – PERU

#### 3.1.1 Normatividad

Este concepto es de gran valor debido a que se encarga de que el diseño cumpla con una serie de protocolos y pruebas que garantizan la aprobación del proyecto.

Para la elaboración de este proyecto se ha tomado en cuentas las normas de la IEEE, ANSI, EIA, TIA y RITEL; las cuales todas estas también contienen requisitos a seguir para el diseño de las redes de telecomunicaciones.

A continuación bajo la siguiente tabla (tabla 2) se presentarán los estándares para el cableado de telecomunicaciones que se aplicarán en el desarrollo del proyecto:

<i>Estándar</i>	<i>Descripción</i>
TIA/EIA 568 - B.1	Estándar de cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales.
TIA/EIA 568 - B.2	Componentes de cableado de par trenzado.
TIA/EIA 568 - B.2.1	Especifica los requisitos para el cableado de categoría 6.
TIA/EIA 568 - B.3	Componentes de cableado de fibra óptica.
TIA/EIA 569	Rutas y espacios para cables de telecomunicaciones en una edificación.
TIA/EIA 606	Administración para la infraestructura de telecomunicaciones.
TIA/EIA 607	Requisitos de conexión a tierra y conexión de telecomunicaciones.

TABLA 2. Estándares de cableado estructurado

Elaboración propia

### **3.1.1.1 Instituto de ingeniería eléctrica y electrónica (IEEE)**

Es la asociación mundial conformada por técnicos, ingenieros y miembros voluntarios; el cual tiene como finalidad promover la creatividad, el desarrollo, la integración, compartimiento y aplicación de avances tecnológicos en la electrónica, eléctrica y ciencias en general para el beneficio de los mismos profesionales y por ende de la humanidad. Cabe mencionar que tal finalidad se basa en los siguientes estándares:

- VHDL
- POSIX
- IEEE 1394
- IEEE 488
- IEEE 802
- IEEE 802.11
- IEEE 754

### **3.1.1.2 Instituto nacional americano de estándares (ANSI)**

El instituto nacional estadounidense de estándares es la organización que supervisa, aprueba o desaprueba estándares de productos, servicios, procesos y sistemas de los Estados Unidos. Además, muy a parte de ser miembro de la organización internacional de estándares (ISO) y de la comisión electrónica internacional (IEC) busca en lo primordial que las características y las performances

de productos sean consistentes; así como también que sean testeados en el proceso de fabricación

### ***3.1.1.3 Evaluación de impacto ambiental (EIA)***

Los requisitos y normas de este procedimiento sirven para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en un entorno en caso sea ejecutado. Cabe mencionar que siempre la EIA de un proyecto específico va a tomar en consideración particularidades tales como: Tipo de obra, materiales a ser usados, procedimientos constructivos, trabajos de mantenimiento en la fase operativa, tecnologías utilizadas, insumos, etc.

### ***3.1.1.4 Asociación de la industria de telecomunicaciones (TIA)***

Es el organismo que representa los intereses de la industria mundial de tecnología de información y de la comunicación (TIC), y la encargada de elaborar por medio del comité de ingeniería TR – 42 normas industriales en función de las telecomunicaciones para componentes de cableado estructurado de cobre y fibra óptica, para configuraciones de tomas de corriente y diseño de sistemas. En pocas palabras; es la asociación que desarrolla normas de cableado industrial de forma voluntaria para muchos productos de telecomunicaciones.

### ***3.1.1.5 Redes internas de telecomunicaciones (RITEL)***

Es el instrumento técnico-legal que permite garantizar que las instalaciones, equipos y productos usados en las redes internas de telecomunicaciones cumplan con el objetivo de garantizar la libre y leal competencia entre los proveedores, así como la prevención de prácticas que puedan inducir a error al consumidor, puesto que el reglamento pretende que el consumidor disponga de la posibilidad de elegir el proveedor de sus servicios de telecomunicaciones de manera abierta y transparente. Por otra parte, permite garantizar la protección de la vida y la salud humana de la manera en que los cables utilizados en la red interna de telecomunicaciones deben ser de material no propagador de la llama, libre de halógenos y baja emisión de humos.

### ***3.1.1.6 Inspección del sitio***

Para la ejecución de este proyecto ha sido necesario evaluar los diseños estructurales de la plataforma para que así se pudiese determinar el futuro estado de las redes estructuradas y el futuro estado de las conducciones que se implementarán; ambas tareas, la de evaluar y determinar, han sido fundamentales para la elaboración del diseño de puntos de red de los servicios voz – data; diseño que es imprescindible su elaboración ya que garantiza el buen funcionamiento del call center. En la figura 29 se muestra las condiciones en la que se encuentra la plataforma 18.



Figura 29. Condiciones presentes de la plataforma 18

Elaboración propia

### 3.2 diseño del cableado estructurado por medio del software AutoCAD del Autodesk

- El Autodesk AutoCAD: Es uno de los programas de diseño más utilizado y de mayor reconocimiento a nivel internacional por sus amplias capacidades de edición. Es el Software que por el hecho de que cuenta con una serie de funciones y herramientas de edición dan lugar a que la imagen a crearse sea procesada en forma vectorial y delineada, permitiendo así la creación de gráficos impresionantes en 2D y del modelado en 3D, desde lo más simples

hasta lo más complejos. Este programa no solo tiene herramientas para el diseño, sino también para el documento; por lo que permite que la información de tal pueda intercambiarse no solo por papel sino mediante archivos.

En la figura 30 se muestra el propuesto plano arquitectónico, realizado en AutoCAD versión 2016, para el cliente “Atento”.

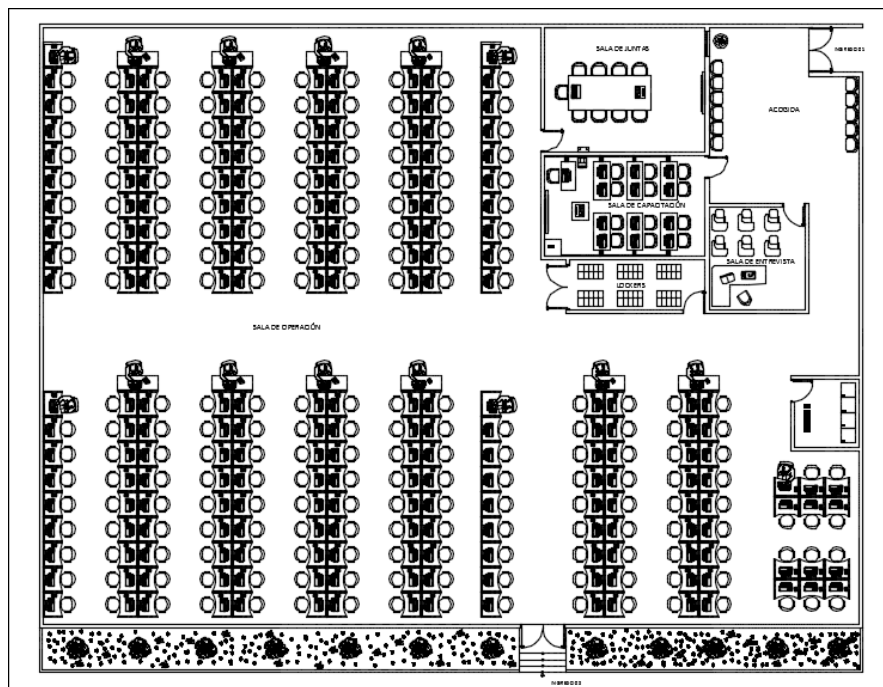


Figura 30. Plano arquitectónico

Elaboración propia

Plano del cual se ve la localización de los distintos puestos de operación así como la distribución de otras oficinas que se propone en la plataforma 18.

- Al hacer el análisis en cuanto al tema de conductos para la nueva plataforma, se observó que su buzón asignado, no cuenta con la implementación de un tubo PVC a tierra para la conexión con la sala de control o área de control



de procesamiento de datos (CPD); motivo por el cual es necesaria la implementación para que pueda llevarse a cabo con mucha facilidad el tendido de del cable óptico. A continuación la figura 31 presenta a un personal trabajando en el pozo asignado para el cable de fibra óptica.



Figura 31. Pozo asignado para el cable óptico  
Elaboración propia

Luego del análisis y solución en el tema de conductos, se procedió a evaluar el recorrido o trayecto de la bandeja portacables; bandeja del cual se ha propuesto que su inicio sea desde el cuarto de telecomunicaciones o centro del cableado; es decir, desde el espacio que alberga los diferentes equipos de red y diferentes tipos de cableado (cableado horizontal y vertical). Es en este proyecto donde la bandeja

o canastilla que se recomendará debido a su fácil manejo e instalación, será la de tipo cablofil o alambrada.

Proyecto en el cual la longitud de la bandeja metálica porta-cable debe ser menor a los 100 metros para que así los cables de red (Ethernet) que estarán alojados sobre tal no presenten problemas de atenuación ni de certificación.

Importante mencionar que la instalación de todos los tramos de bandeja en la plataforma 18 se realizará en un periodo máximo de 10 días por una cuadrilla de cableado estructurado, cuadrilla que estaría conformada por un ingeniero supervisor y nueve técnicos instaladores de red. A continuación en la figura 32, se presenta el recorrido de la bandeja para la red de voz y de datos.; así como también una leyenda (figura 33) que contiene a los principales elementos que formarán parte de la infraestructura del proyecto.

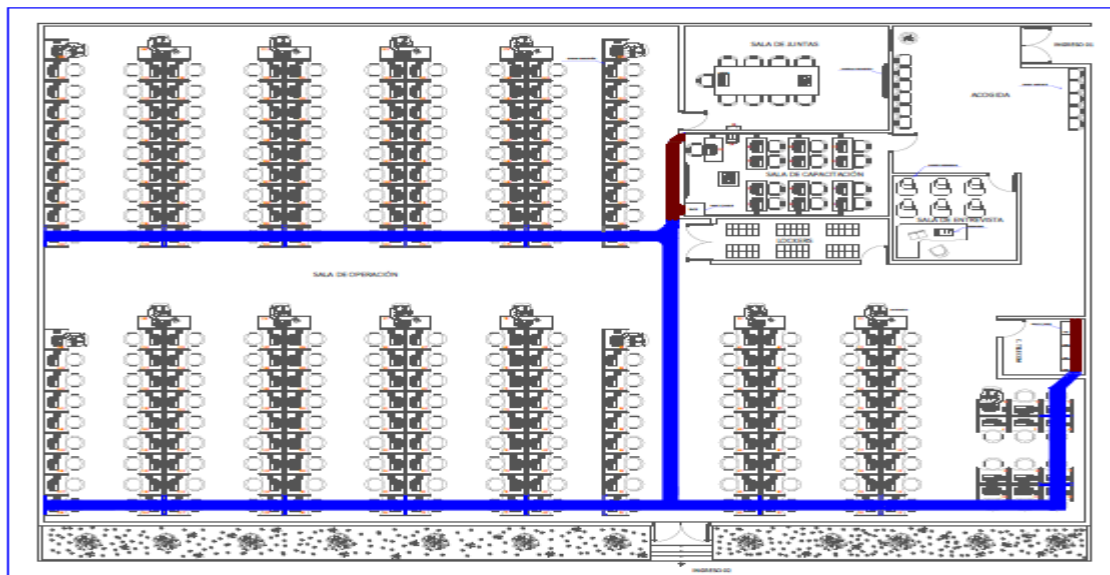


Figura 32. Diseño de la red voz y de datos

Elaboración propia

LEYENDA : "PLATAFORMA 18"	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	COMPUTADORA DE ESCRITORIO
	TELÉFONO IP (VOIP)
	IMPRESORA MULTIFUNCIONAL
	PUNTO DE ACCESO (AP)
	PROYECTOR
	BANDEJA PORTACABLES
	BANDEJA ALAMBRA O CABLOFIL
	TUBO CONDUIT DE PLÁSTICO RÍGIDO (2.5")
	TUBO CUADRADO DE ALUMINIO ESQUINA REDONDA ( 2.5")

Figura 33. Principales elementos de la infraestructura  
Elaboración propia

### 3.2.1 Tipo del cable Ethernet

En el call center se propone implementar un sistema de cableado estructurado de categoría 6 F/UTP, marca SISTYMAX, para el servicio de voz y data; cabe señalar que para este proyecto el concepto normatividad se ha considerado con mucha prioridad. A continuación la figura 34 presenta los cuatros pares de cobre clase 6.



Figura 34. Cable F/UTP  
Elaboración propia

### **3.2.1.1 Características del cable Ethernet**

- El cable planteado es de tipo F/UTP constituido por 4 pares trenzados de cobre sólido calibre 24 AWG.
- La marca del cable que se piensa implementar es systimax cuya chaqueta se caracteriza por no presentar porosidades ni imperfecciones.
- El cable es de tipo F/UTP con conductores de cobre sólido de 0.57 mm cada uno y con un diámetro exterior de 6 mm; valores que garantizan una considerable reducción del alien crosstalk.
- El cable presenta códigos de calidad en su respectiva cubierta, tales como; US y CMR.
- El elegido cable de categoría 6 a proponerse cumple con todos los estándares ANSI/TIA/EIA, así como también con los estándares ISO/IEC los cuales se basan en la seguridad de la información.

### **3.2.1.2 Especificaciones del cableado horizontal**

- La longitud mínima de cableado horizontal entre el faceplate y la bahía de puertos según la visita realizada al espacio será de unos 12 metros aproximadamente.
- Un mínimo de 4 pulgadas (100 mm) se propone ejecutar entre el falso techo y la canastilla.
- Todos los gabinetes de telecomunicaciones que se encargan de recibir los cables de red provenientes de los diferentes puestos de trabajo, serán guiado a “tierra” para que puedan evitar descargas y cumplir con todos los reglamentos eléctricos.
- La cantidad de cables horizontales que se piensa instalar en un soporte de cable o conducto, se limitará a una cantidad definida en la que puedan ingresar sin la necesidad de ejercer considerable presión.
- Los cables que van desde los gabinetes que contienen bahías de puerto hasta los puestos de trabajo, no estarán expuestos ni mucho menos tendrán ni un solo empalme , con el fin de que estos puedan aprobar la calificación y certificación.

### **3.2.1.3 Reserva del cable**

- Para el área de trabajo el tendido del cable UTP entre el ordenador y la salida de telecomunicaciones va a tener una reserva de 30 cm de longitud como mínimo.
- Para los cables de red que llegan a los gabinetes que alojan a las bahías de puertos en el cuarto de telecomunicaciones se les tendrá por reserva una longitud de 1.5 metros de longitud como mínimo.

### **3.2.1.4 Amarres en los cables de cobre**

- A intervalos cortos y con mucho criterio se colocará los amarres en los cables de red, de tal forma que se eviten sobre aprietos para no tener deformidad en los mismos.
- Los amarres de cables, se realizarán preferentemente con el material de plástico de apertura y cierre rápido, el velcro.

### **3.2.1.5 Radio de curvatura**

- Mientras más flexible sea un cable de red, menor será su radio de curvatura.
- El radio de curvatura a considerarse será mayor a cuatro veces el diámetro del cable en servicio y ocho veces el diámetro del cable durante la instalación; para así se evite la posibilidad de dañar el cable.
- El radio de curvatura de valor mínimo para cables sin apantallar tendrá un valor mayor a ocho veces el diámetro externo del mencionado cable.
- El radio mínimo de curvatura para cables apantallados no será menor a doce veces el diámetro externo, para que de esa forma se evite dañar el cable y una tediosa instalación compleja.

### **3.2.2 Descripción del cuarto de telecomunicaciones**

En el cuarto de telecomunicaciones se ubicarán 4 racks, donde cada uno contará con un respectivo gabinete de marca **TECNIASIS**, cuyas medidas del armario será de 45 unidades de rack de altura y de 12 unidades de rack de ancho, de tal manera que puedan servir alojando determinados equipos de telecomunicaciones en conjunto o en lo particular, tales como: Patch panels, switches y multitomas eléctricas.

### **3.2.2.1 Patch panel**

- Los patch panels que se instalarán serán de la misma marca que tienen los cables de red, marca SYSTIMAX, los cuales serán de categoría 6, de tipo modular y de alta densidad.
- Del material aluminio anodizado; serán los patch panel's que se tiene planeado instalar; de los cuales según la diferencia que tiene un patch panel con otro respecto a las unidades de rack que ocupasen; se podrá determinar qué tipo de patch panel se tiene; es decir, si tres unidades de rack están ocupadas se estaría determinando una "bahía" de 24 puertos y si en caso se tiene dos unidades de rack ocupadas se estaría determinando que el patch panel es de 48 puertos.
- Se instalará en el centro de cableado varios patch panel's de la misma marca como se presenta en la figura 35, las cuales permitan facilitar la interconexión por medio de cordones de parcheo el determinado switch con el determinado equipo de usuario final.



Figura 35. Patch panels en el rack

Elaboración propia



### 3.2.2.2 Switches

Se tiene planeado instalar switches marca CISCO, como se ve en la figura 36, en determinados rack's de comunicaciones; una agrupación de switches para el rack de servicio de voz y la otra agrupación para el rack de servicio de data, de tal manera que se permita la interconexión de equipos de usuario final bajo la topología más rentable a una misma red.



Figura 36. Switches  
Elaboración propia

- Se instalará en el determinado rack del cuarto de telecomunicaciones el switch de 24 puertos 10/100Base – tx, marca CISCO, serie catalyst 2960G, cuya característica también es la de presentar 2 puertos “uplink” 10/100/1000base – tx . Switch que estará acompañado por otros switches catalogados de operación, es decir se implementará switches que en conjunto estará conformado por un determinado switch de 24 puertos para la distribución y por varios switches de 48 puertos determinados para la operación.

- Se dará lugar a 238 puntos de red para el servicio de VOZ gracias a la cantidad estimada de switches marca CISCO (5 switches de operación y un switch de distribución).
- Se dará lugar a 255 puntos de red para el servicio de DATOS gracias a la cantidad estimada de switches marca CISCO (6 switches de operación y un switch de distribución).

### **3.2.2.3 Multitomas para rack**

Se tiene planeado implementar multitomas eléctricas de 12 salidas de disposición vertical para el rack o gabinete, como se muestra en la figura 37, las cuales estarán prestas a brindar energía eléctrica regulada a switches CISCO que se encuentren en un determinado rack de comunicaciones.



Figura 37. Multitomas de 12 salidas  
Elaboración propia

Además se propone realizar conexiones a tierra, como se muestra en la figura 38, tanto para los gabinetes como para los racks.



Figura 38. Conexión del rack a la barra de tierra  
Elaboración propia

#### **3.2.2.4 UPS**

En caso de fallas para la red eléctrica, como la de un “apagón” u otra índole, se colocará diversos UPS’s de 48KVA de las mejores marcas, tales como: APC y POWERWARE para el respaldo eficiente y eficaz de la alimentación eléctrica. UPS’s cuya tarea principal será la de proporcionar energía eléctrica por un tiempo limitado a todos los dispositivos de red del call center “ATENTO”. A continuación la figura 39 muestra el equipo electrónico denominado UPS.



Figura 39. UPS  
Elaboración propia

### **3.2.3 Distribución de puntos de voz y datos**

#### ***3.2.3.1 Áreas de trabajo***

En el call center Atento para la nueva plataforma se tiene planeado instalar doscientos cincuenta y cinco puntos de datos, puntos de los cuales se harán tendidos que comenzarán desde los respectivos switches hasta los faceplates ubicados en los puestos de operación.. A continuación en la figura 40 se presenta la forma en que se planteará los gabinetes dedicados para el servicio de red Datos.



Figura 40. Gabinetes para el servicio datos  
Elaboración propia

También se propone la cantidad de doscientos treinta y ocho puntos de voz que tendrán los respectivos tendidos desde los 5 switches de operación del rack de voz hasta los faceplates o salidas de telecomunicaciones de los puestos de operación. A continuación en la figura 41 se presenta lo que sería el rack de comunicaciones para el servicio de la red Voz ; así como también en la figura 42 se presenta lo que sería la estructura de la oficina o área de trabajo.

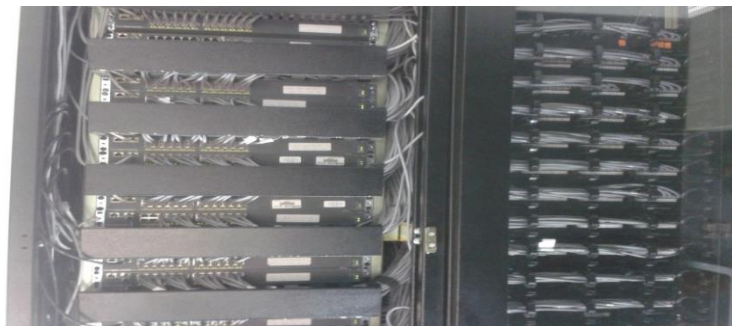


Figura 41. Gabinetes para el servicio voz  
Elaboración propia



Figura 42. Área de trabajo  
Elaboración propia

### **3.2.3.2 Tendido del cable**

Para los largos tendidos o recorridos de “UTP” respecto a los servicios de voz y data se utilizarán bandejas portacables tipo “cablofil” por debajo de las baldosas, y modernas y amplias bandejas metálicas con aleación a barandas por encima de estas; con el propósito a que los tendidos y soporte a estos sean más práctico. A continuación la figura 43 presenta el tendido del cable UTP a largos tramos en la bandeja porta cables.

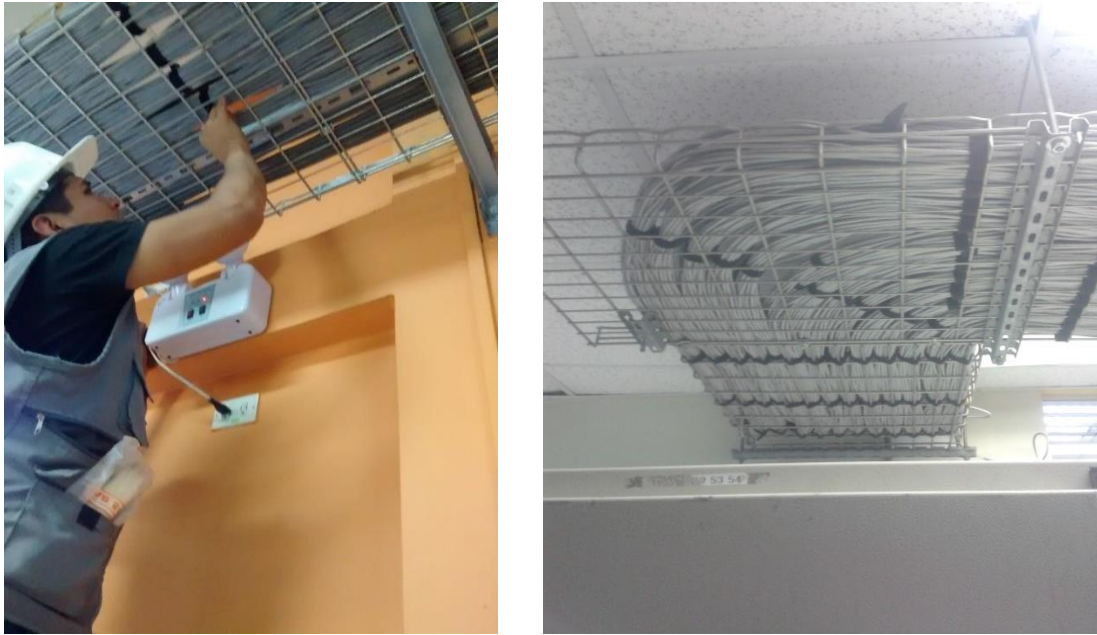


Figura 43. Bandeja porta – cables

Elaboración propia

### **3.2.3.3 Salida de telecomunicaciones**

Sabiéndose que todo cableado horizontal termina en una salida de telecomunicación, se propone que esta última colocada en diversos puestos de operación; tenga consigo cajas modulares de categoría superior y de marca reconocida a nivel internacional .Es decir que posean jacks modulares CAT-6 marca SYSTIMAX cuya instalación con el cable se efectúe bajo el estándar de preferencia por los directivos del call center.

Para mayor facilidad en una parte de la implementación se revisará que tanto el cable y salida de telecomunicaciones conformada por el faceplate y Jack sean todos de la misma marca, SYSTIMAX. Este esquema final de cableado estructurado se puede observar en la siguiente figura 44.

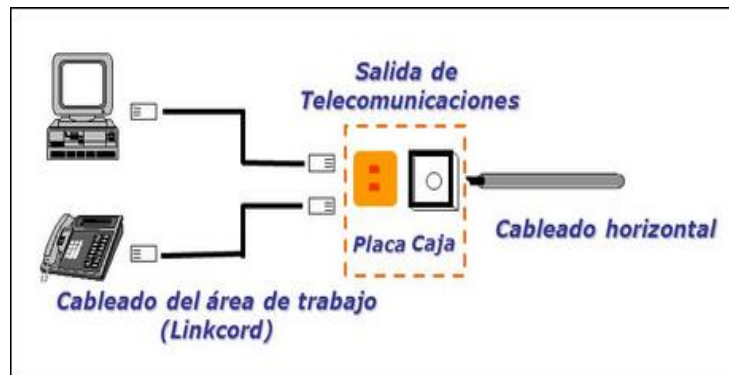


Figura 44. Esquema final del cableado estructurado

<http://slideplayer.es/slide/3611863/> consultada en agosto del 2016

### 3.2.3.4 Jack RJ – 45



Figura 45. Jack modular rj – 45 cat. 6

Elaboración propia

Desde la vista frontal cabe señalar que el Jack RJ – 45 que se muestra en la figura 45, se encontrará en dos posiciones; uno en el lado izquierdo el cual dará lugar al servicio de datos y el otro en el lado derecho el cual dará lugar al servicio de voz.



### 3.2.3.5 Faceplate

Los faceplates o placas frontales que se presentan en la figura 46, se tiene planeado instalar en la nueva plataforma del call center ATENTO, faceplate que presentan las siguientes características:



Figura 46. Faceplate de dos ventanas

Elaboración propia

- Capacidad de alojar hasta 2 puertos hembra RJ45; así como también la de presentar protectores transparentes de acrílico para protección a los espacios de las etiquetas de identificación.
- No permiten la propagación del fuego debido a que el Cuerpo está fabricado en termoplástico de alto impacto.
- El diseño que muestran guarda compatibilidad con cajas empotradas o superpuestas.

- Permiten que se le brinde un práctico mantenimiento debido a que se pueden limpiar con facilidad incluyendo a los módulos que se pueden insertar y desprender también con facilidad.

### **3.2.3.6 Patch cord UTP “Ponchado”**

Todos los patch cords de “fabrica” que se implementarán serán de categoría superior y de una de las marcas más reconocidas a nivel internacional; cables ponchados por fábrica presentan las siguientes características:

- Permiten fácilmente la interconexión de equipos dentro del cuarto de telecomunicaciones ya que no dependen de la tarea de estar colocándose los conectores RJ – 45.
- Están definidos exactamente en longitud para las diversas instalaciones en los puestos de operación así como para las que se realizarán en los armarios de telecomunicaciones; en el sentido de que la longitud no sea demasiada larga o corta.
- Presentan la capacidad de retardancia de propagación a la llama; es decir, evitan la expansión del fuego en caso de un incendio producido. Capacidad mencionada el cual es amparado por certificaciones internacionales como UL o ETL.

- Debido a que pertenecen a la categoría 6 van a presentar un núcleo de considerable calidad en cobre, de tal forma que la transmisión de datos será más eficiente, eficaz y rápida.
- Están bajo las consideraciones del estándar de mayor preferencia por muchas organizaciones, el 568B; el cual es el estándar que guarda compatibilidad con el estándar seleccionado en las otras plataformas ya implementadas del call center. A continuación la figura 47 muestra un cable Ethernet o patch cord de la marca Systemax en su correspondiente envoltura.



Figura 47. Patch Cord ponchado por fábrica  
Elaboración propia

### 3.2.3.6.1 Cableado en el área de trabajo

- Cada cable UTP ponchado por fábrica que se instalará en los puestos de operación tendrá la longitud máxima de 3 metros, a tal sentido que no sea muy corta la longitud ya que así el cable no llegaría a extenderse hasta la toma/conector de telecomunicaciones o bien hasta el equipo de la estación; ni tampoco que sobrepase la longitud establecida ya que de esa manera se daría lugar a un tendido nada estético con alto valor de atenuación.
- Debido a que el cableado de cobre en tal área está fuera del alcance de la norma EIA/TIA568B; cualquier tipo de cable será compatible en hacer funcionar el equipo de usuario final desde el tendido en la salida de telecomunicaciones. Tipo que se elegirá según el estándar ya determinado en el cableado horizontal; con el fin de tener menos atenuación y más eficiencia en la transmisión. A continuación la figura 48 presenta el tendido del cable de red en una oficina o área de trabajo.

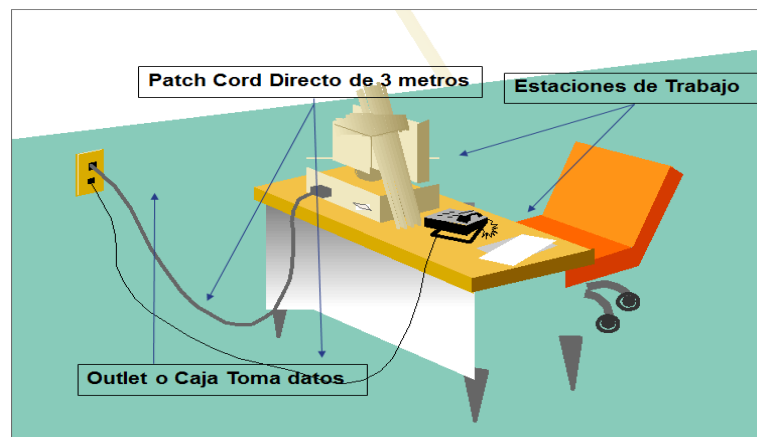


Figura 48. Patch cord en el área de trabajo

Elaboración propia

### **3.2.3.6.2 Cableado en el cuarto de telecomunicaciones**

- Cada cable UTP punchado por la fábrica SYSTIMAX que se tiene planeado instalar en los armarios del cuarto de telecomunicaciones tendrá la longitud máxima de 7; a tal sentido que no sea muy corta la longitud ya que así el cable no llegaría a extenderse del equipo pasivo al activo o viceversa; ni tampoco que sobrepase la longitud mencionada ya que así se produciría considerable “cableado colgante” con alto valor de atenuación debido a las muchas vueltas efectuadas.
- Los cables de red serán desde luego de la misma marca que tienen los conectores punchados, marca SYSTIMAX, de los cuales se harán ciertas consideraciones para que los tendidos en el cuarto de cableado de la nueva plataforma sean fácil de cambiar. A continuación la figura 49 muestra patch cord’s de diferentes colores de una misma marca.



Figura 49. Patch cord en el cuarto de cableado

Elaboración propia

### 3.3 Consolidación de resultados en base al etiquetado de distribución de los puntos de red voz – datos

Se tiene planeado que el proyecto presente cuatro unidades de rack, las cuales alojen switches y varios paneles de puertos, ya que el trabajo en conjunto de ambos equipos va permitir la distribución de los puntos de red de voz y datos; de los diferentes equipos de usuario final por medio de las salidas de telecomunicaciones. A continuación la figura 50 muestra la presentación de la etiqueta que se colocará en cada faceplate del determinado puesto de operación; etiqueta del cual es de mucha utilidad para la mencionada distribución.

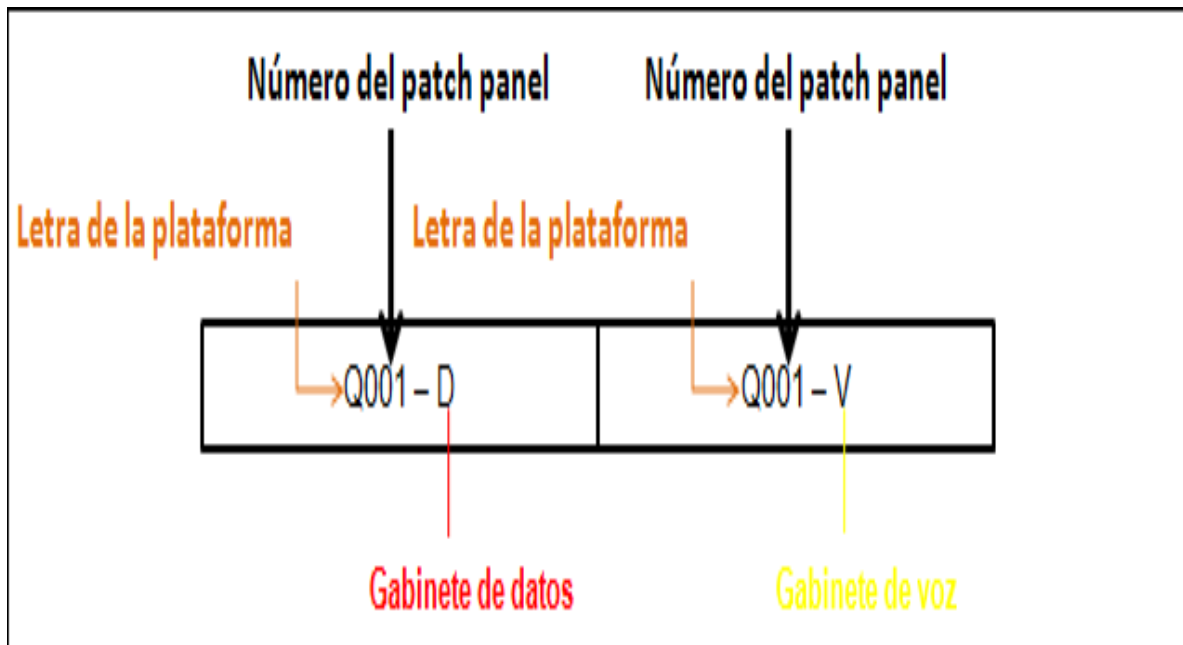


Figura 50. Diseño en la etiqueta para la sala de gestión

Elaboración propia

Debido que el proyecto presenta también puntos de red en la sala de capacitación; se realizará también una distribución, el cual será llevado a cabo por medio de un rack de pared y definidas etiquetas. A continuación la figura 51 muestra el diseño de las etiquetas que se colocarán en la mencionada sala.

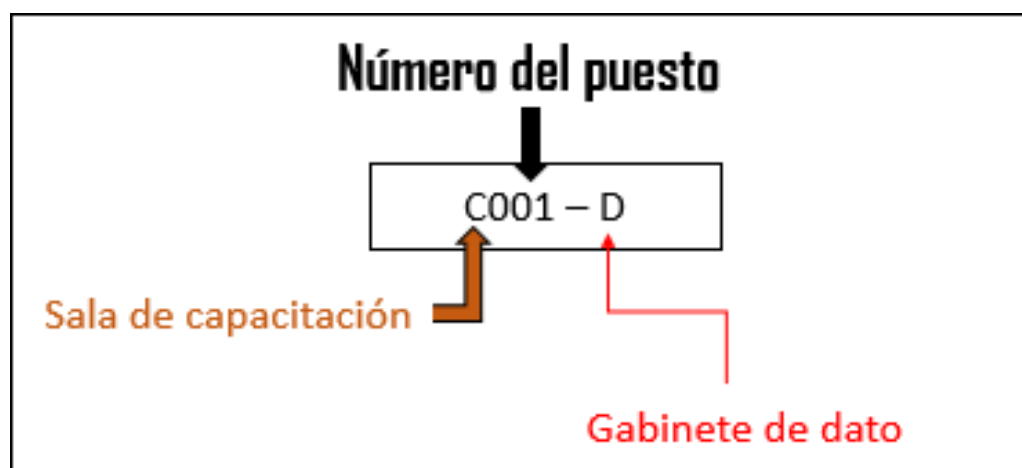


Figura 51. Diseño en la etiqueta para la sala de capacitación  
Elaboración propia

## DISTRIBUCIÓN DE LA SALA DE GESTIÓN

A continuación los siguientes cuadros representan la distribución de los 240 puntos de red de la sala de gestión u operación; puntos en base a correspondientes medidas del cable UTP. (Ver anexo 1)

GABINETE DE DATOS		GABINETE DE VOZ		GABINETE DE DATOS		GABINETE DE VOZ	
DATOS	MEDIDAS(m)	VOZ	MEDIDAS(m)	DATOS	MEDIDAS(m)	VOZ	MEDIDAS(m)
Q001	7.73	Q001	6.53	Q025	22.013	Q025	20.813
Q002	8.63	Q002	7.43	Q026	21.113	Q026	19.913
Q003	9.53	Q003	8.33	Q027	20.213	Q027	19.013
Q004	9.53	Q004	8.33	Q028	19.313	Q028	18.113
Q005	8.63	Q005	7.43	Q029	18.413	Q029	17.213
Q006	7.73	Q006	6.53	Q030	17.513	Q030	16.313
Q007	10.668	Q007	9.468	Q031	25.613	Q031	24.413
Q008	11.568	Q008	10.368	Q032	19.4498	Q032	18.2498
Q009	12.468	Q009	11.268	Q033	20.3498	Q033	19.1498
Q010	12.468	Q010	11.268	Q034	21.2498	Q034	20.0498
Q011	11.568	Q011	10.368	Q035	22.1498	Q035	20.9498
Q012	10.668	Q012	9.468	Q036	23.0498	Q036	21.8498
Q013	17.513	Q013	16.313	Q037	23.9498	Q037	22.7498
Q014	18.413	Q014	17.213	Q038	24.8498	Q038	23.6498
Q015	19.313	Q015	18.113	Q039	25.7498	Q039	24.5498
Q016	20.213	Q016	19.013	Q040	26.6498	Q040	25.4498
Q017	21.113	Q017	19.913	Q041	26.6498	Q041	25.4498
Q018	22.013	Q018	20.813	Q042	25.7498	Q042	24.5498
Q019	22.913	Q019	21.713	Q043	24.8498	Q043	23.6498
Q020	23.813	Q020	22.613	Q044	23.9498	Q044	22.7498
Q021	24.713	Q021	23.513	Q045	23.0498	Q045	21.8498
Q022	24.713	Q022	23.513	Q046	22.1498	Q046	20.9498
Q023	23.813	Q023	22.613	Q047	21.2498	Q047	20.0498
Q024	22.913	Q024	21.713	Q048	20.3498	Q048	19.1498

TABLA 3. Distribución de red desde el punto 1 hasta el punto 48

Elaboración propia



GABINETE DE DATOS		GABINETE DE VOZ		GABINETE DE DATOS		GABINETE DE VOZ	
DATOS	MEDIDAS(m)	VOZ	MEDIDAS(m)	DATOS	MEDIDAS(m)	VOZ	MEDIDAS(m)
Q049	19.8498	Q049	18.6498	Q073	29.2998	Q073	28.0998
Q050	27.9498	Q050	26.7498	Q074	28.3998	Q074	27.1998
Q051	25.563	Q051	24.363	Q075	27.4998	Q075	26.2998
Q052	26.463	Q052	25.263	Q076	26.5998	Q076	25.3998
Q053	27.363	Q053	26.163	Q077	25.6998	Q077	24.4998
Q054	28.263	Q054	27.063	Q078	33.7998	Q078	32.5998
Q055	29.163	Q055	27.963	Q079	30.963	Q079	29.763
Q056	30.063	Q056	28.863	Q080	31.863	Q080	30.663
Q057	30.963	Q057	29.763	Q081	32.763	Q081	31.563
Q058	31.863	Q058	30.663	Q082	33.663	Q082	32.463
Q059	32.363	Q059	31.163	Q083	34.563	Q083	33.363
Q060	25.6998	Q060	24.4998	Q084	35.463	Q084	34.263
Q061	26.5998	Q061	25.3998	Q085	36.363	Q085	35.163
Q062	27.4998	Q062	26.2998	Q086	37.263	Q086	36.063
Q063	28.3998	Q063	27.1998	Q087	38.163	Q087	36.963
Q064	29.2998	Q064	28.0998	Q088	38.163	Q088	36.963
Q065	30.1998	Q065	28.9998	Q089	37.263	Q089	36.063
Q066	31.0998	Q066	29.8998	Q090	36.363	Q090	35.163
Q067	31.9998	Q067	30.7998	Q091	35.463	Q091	34.263
Q068	32.8998	Q068	31.6998	Q092	34.563	Q092	33.363
Q069	32.8998	Q069	31.6998	Q093	33.663	Q093	32.463
Q070	31.9998	Q070	30.7998	Q094	32.763	Q094	31.563
Q071	31.0998	Q071	29.8998	Q095	31.863	Q095	30.663
Q072	30.1998	Q072	28.9998	Q096	30.963	Q096	29.763

TABLA 4. Distribución de red desde el punto 49 hasta el punto 96

Elaboración propia

GABINETE DE DATOS		GABINETE DE VOZ		GABINETE DE DATOS		GABINETE DE VOZ	
DATOS	MEDIDAS(m)	VOZ	MEDIDAS(m)	DATOS	MEDIDAS(m)	VOZ	MEDIDAS(m)
Q097	39.463	Q097	38.263	Q121	42.163	Q121	40.963
Q098	33.2998	Q098	32.0998	Q122	43.063	Q122	41.863
Q099	34.1998	Q099	32.9998	Q123	43.963	Q123	42.763
Q100	35.0998	Q100	33.8998	Q124	44.863	Q124	43.663
Q101	35.9998	Q101	34.7998	Q125	45.763	Q125	44.563
Q102	36.8998	Q102	35.6998	Q126	45.763	Q126	44.563
Q103	37.7998	Q103	36.5998	Q127	44.863	Q127	43.663
Q104	38.6998	Q104	37.4998	Q128	43.963	Q128	42.763
Q105	39.5998	Q105	38.3998	Q129	43.063	Q129	41.863
Q106	40.4998	Q106	39.2998	Q130	42.163	Q130	40.963
Q107	40.4998	Q107	39.2998	Q131	41.263	Q131	40.063
Q108	39.5998	Q108	38.3998	Q132	40.363	Q132	39.163
Q109	38.6998	Q109	37.4998	Q133	39.463	Q133	38.263
Q110	37.7998	Q110	36.5998	Q134	38.563	Q134	37.363
Q111	36.8998	Q111	35.6998	Q135	46.663	Q135	45.463
Q112	35.9998	Q112	34.7998	Q136	42.163	Q136	40.963
Q113	35.0998	Q113	33.8998	Q137	43.063	Q137	41.863
Q114	34.1998	Q114	32.9998	Q138	43.963	Q138	42.763
Q115	33.2998	Q115	32.0998	Q139	44.863	Q139	43.663
Q116	41.3998	Q116	40.1998	Q140	45.763	Q140	44.563
Q117	38.563	Q117	37.363	Q141	46.663	Q141	45.463
Q118	39.463	Q118	38.263	Q142	47.563	Q142	46.363
Q119	40.363	Q119	39.163	Q143	48.463	Q143	47.263
Q120	41.263	Q120	40.063	Q144	49.363	Q144	48.163

TABLA 5. Distribución de red desde el punto 97 hasta el punto 144

Elaboración propia

GABINETE DE DATOS		GABINETE DE VOZ		GABINETE DE DATOS		GABINETE DE VOZ	
DATOS	MEDIDAS(m)	VOZ	MEDIDAS(m)	DATOS	MEDIDAS(m)	VOZ	MEDIDAS(m)
Q145	37.458	Q145	36.258	Q169	41.958	Q169	40.758
Q146	38.358	Q146	37.158	Q170	41.058	Q170	39.858
Q147	38.858	Q147	37.658	Q171	40.158	Q171	38.958
Q148	40.158	Q148	38.958	Q172	39.258	Q172	38.058
Q149	41.058	Q149	39.858	Q173	47.358	Q173	46.158
Q150	41.958	Q150	40.758	Q174	42.858	Q174	41.658
Q151	42.858	Q151	41.658	Q175	43.758	Q175	42.558
Q152	43.758	Q152	42.558	Q176	44.658	Q176	43.458
Q153	44.658	Q153	43.458	Q177	45.558	Q177	44.358
Q154	45.558	Q154	44.358	Q178	46.458	Q178	45.258
Q155	39.258	Q155	38.058	Q179	47.358	Q179	46.158
Q156	40.158	Q156	38.958	Q180	48.258	Q180	47.058
Q157	41.058	Q157	39.858	Q181	49.158	Q181	47.958
Q158	41.958	Q158	40.758	Q182	50.058	Q182	48.858
Q159	42.858	Q159	41.658	Q183	50.058	Q183	48.858
Q160	43.758	Q160	42.558	Q184	49.158	Q184	47.958
Q161	44.658	Q161	43.458	Q185	48.258	Q185	47.058
Q162	45.558	Q162	44.358	Q186	47.358	Q186	46.158
Q163	46.458	Q163	45.258	Q187	46.458	Q187	45.258
Q164	46.458	Q164	45.258	Q188	45.558	Q188	44.358
Q165	45.558	Q165	44.358	Q189	44.658	Q189	43.458
Q166	44.658	Q166	43.458	Q190	43.758	Q190	42.558
Q167	43.758	Q167	42.558	Q191	42.858	Q191	41.658
Q168	42.858	Q168	41.658	Q192	50.958	Q192	49.758

TABLA 6. Distribución de red desde el punto 145 hasta el punto 192

Elaboración propia

GABINETE DE DATOS		GABINETE DE VOZ		GABINETE DE DATOS		GABINETE DE VOZ	
DATOS	MEDIDAS(m)	VOZ	MEDIDAS(m)	DATOS	MEDIDAS(m)	VOZ	MEDIDAS(m)
Q193	46.858	Q193	45.658	Q217	54.958	Q217	53.758
Q194	47.758	Q194	46.558	Q218	55.858	Q218	54.658
Q195	48.658	Q195	47.458	Q219	56.758	Q219	55.558
Q196	49.558	Q196	48.358	Q220	57.658	Q220	56.458
Q197	50.458	Q197	49.258	Q221	57.658	Q221	56.458
Q198	51.358	Q198	50.158	Q222	56.758	Q222	55.558
Q199	52.258	Q199	51.058	Q223	55.858	Q223	54.658
Q200	53.158	Q200	51.958	Q224	54.958	Q224	53.758
Q201	54.058	Q201	52.858	Q225	54.058	Q225	52.858
Q202	54.058	Q202	52.858	Q226	53.158	Q226	51.958
Q203	53.158	Q203	51.958	Q227	52.258	Q227	51.058
Q204	52.258	Q204	51.058	Q228	51.358	Q228	50.158
Q205	51.358	Q205	50.158	Q229	50.458	Q229	49.258
Q206	50.458	Q206	49.258	Q230	58.558	Q230	57.358
Q207	49.558	Q207	48.358	Q231	54.058	Q231	52.858
Q208	48.658	Q208	47.458	Q232	54.958	Q232	53.758
Q209	47.758	Q209	46.558	Q233	55.858	Q233	54.658
Q210	46.858	Q210	45.658	Q234	56.758	Q234	55.558
Q211	54.958	Q211	53.758	Q235	57.658	Q235	56.458
Q212	50.458	Q212	49.258	Q236	58.558	Q236	57.358
Q213	51.358	Q213	50.158	Q237	59.458	Q237	58.258
Q214	52.258	Q214	51.058	Q238	60.358	Q238	59.158
Q215	53.158	Q215	51.958	Q239	61.258	Q239	60.058
Q216	54.058	Q216	52.858	Q240	62.158	Q240	60.958

TABLA 7. Distribución de red desde el punto 193 hasta el punto 240

Elaboración propia

## DISTRIBUCIÓN DE LA SALA DE CAPACITACIÓN

A continuación el siguiente cuadro representa la distribución de puntos de red de la sala de capacitación; puntos en base a correspondientes longitudes del cable UTP.

(Ver anexo 1)

<b>GABINETE DE DATOS</b>	
<b>DATOS</b>	<b>MEDIDAS(m)</b>
C001	5.05
C002	5.05
C003	6.25
C004	6.25
C005	7.45
C006	7.45
C007	10.55
C008	10.55
C009	11.75
C010	11.75
C011	12.95
C012	12.95
C013	8.35
*C014	9.20
*C015	6.20

TABLA 8. Distribución de red en la sala de capacitación

Elaboración propia

### **3.4 Plan de actividades y diagrama de Gantt:**

Con la finalidad de optimizar el plan de implementación se ha desarrollado las siguientes actividades:

1. Instalación de las bandejas porta cables.
2. Suministro e instalación de los gabinetes.
3. Suministro e instalación de los paneles de puertos, switches y canaletas.
4. Tendido del cableado estructurado.
5. Empotrado y modificación de cajas modulares.
6. Ponchado y ordenado del cableado en los gabinetes.
7. Instalación del cable en las cajas y tubos corrugados.
8. Ponchado en los Jacks RJ – 45 y producción de etiquetas.
9. Instalación de los jacks en los faceplates y puesta de las etiquetas.

**10.** Suministro e instalación y ordenado de los patch cords (5 pies) en el cuarto de telecomunicaciones.

**11.** Suministro e instalación y ordenado de los patch cords (3 pies) en las áreas de trabajo.

**12.** Calificación y certificación de los puntos de red Voz y Datos.

Actividades que se ajustan a las siguientes variables: fecha de inicio, duración y fecha de terminación; tal como se muestra en la siguiente tabla 9:

Actividades	Fecha de inicio	Duración (Días)	Fecha de terminación
1	18/10/2016	10	28/10/2016
2	18/10/2016	1	19/10/2016
3	18/10/2016	1	19/10/2016
4	29/10/2016	15	13/11/2016
5	29/10/2016	1	30/10/2016
6	14/11/2016	2	16/11/2016
7	17/11/2016	1	18/11/2016
8	18/11/2016	3	21/11/2016
9	22/11/2016	2	24/11/2016
10	25/11/2016	1	26/11/2016
11	25/11/2016	1	26/11/2016
12	27/11/2016	1	28/11/2016

TABLA 9. Datos para el diagrama de Gantt

Elaboración propia

Tabla del cual se presentan las siguientes variables: Actividades, Fecha de inicio, duración y fecha de terminación. Variables que darán lugar al diagrama de Gantt.

A continuación en la siguiente figura (figura 52), se presenta el diagrama de Gantt el cual es de mucha ayuda para el seguimiento y control de las diferentes actividades a realizarse o implementarse.

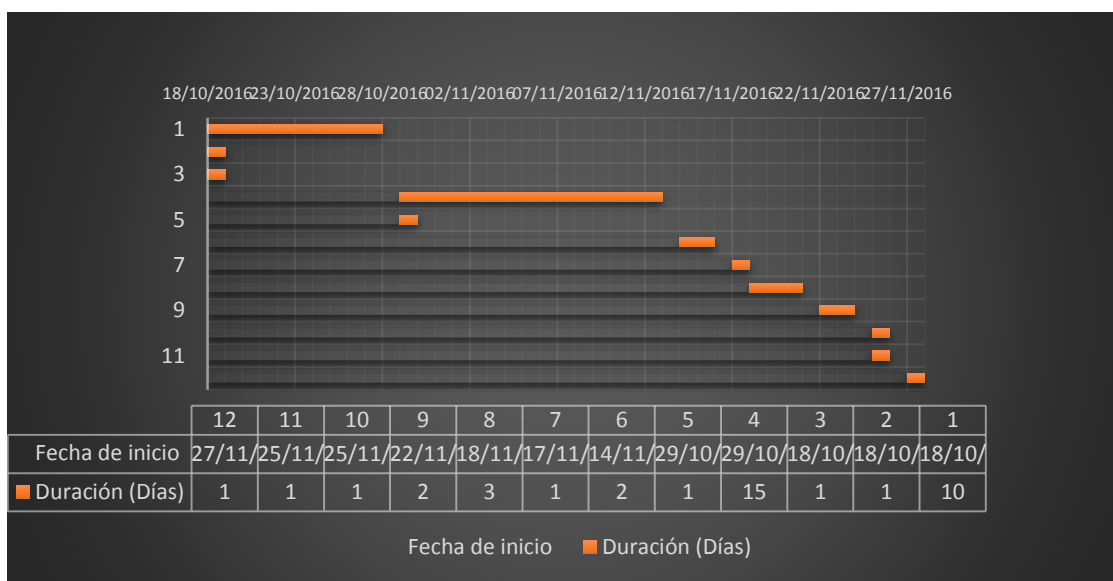


Figura 52. Diagrama de Gantt

Elaboración propia



### 3.5 Valorización del proyecto

#### 3.5.1 Comparación económica

COMPARACIÓN ECONÓMICA				
Comparación de MARCAS - Clase 6				
Características	AMP	DIXON	SATRA	SYSTIMAX
Conector macho RJ - 45 (unidad)	s/. 1,50	s/. 2,00	s/. 1,50	s/. 3,50
Cable ethernet ( caja de 305 m)	s/. 1700,00	s/. 1420,00	s/. 1118,00	s/. 1910,00
Patch Panel - 48 entradas (unidad)	s/. 150,00	s/. 155,00	s/. 130,00	s/. 182,90
Jack RJ - 45 Cat.6 (unidad)	s/. 27,00	s/. 23,50	s/. 23,00	s/. 30,80
Faceplate - doble entrada (unidad)	s/. 7,00	s/. 9,00	s/. 6,50	s/. 13,20
Parch Cord - 3 metros (unidad)	s/. 17,50	s/. 14,00	s/. 11,00	s/. 18,80

TABLA 10. Diferencia de precios en marcas de red

Elaboración propia

Entre las diferentes marcas presentadas en la tabla 10; la preferencia y elección de la marca para el proyecto, fue la de Systemax; systemax – categoría 6. Ello se debe al hecho de que “SYSTIMAX” presenta acabados y calidad certificada con las mayores prestaciones posibles a nivel nacional e internacional; razón muy diferente a las demás marcas (Dixon, satra y belden) que solamente presentan prestaciones a nivel Perú , nivel nacional.

### 3.5.2 Presupuesto

La cotización del proyecto se realizó en función de presupuestos de diferentes proveedores de bienes y servicios.

A continuación se presenta el presupuesto de costos de la mano de obra y de todos los materiales que se necesitarán para la ejecución del plan de implementación.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	FACEPLATE DOBLE CREMA MARCA COMMSCOPE	255	UNIDADES	\$ 4,40	\$ 1122,00
2	PATCH CORD DE 3 PIES CAT 6 UTP MARCA SYSTIMAX	501	UNIDADES	\$ 17,05	\$ 8502,05
3	PATCH CORD DE 5 PIES CAT 6 UTP SYSTIMAX	500	UNIDADES	\$ 20,94	\$ 10469,00
4	JACK RJ45 CAT 6 MARCA SYSTIMAX	495	UNIDADES	\$ 11,00	\$ 5445,00
5	CABLE F/UTP , 4 PARES, CAT 6 MARCA SYSTIMAX	22410,35	METROS	\$ 1,95	\$ 43641,96
6	PATCH PANEL DE 48 PUERTOS CAT6 MARCA SYSTIMAX	11	UNIDADES	\$ 65,32	\$ 718,45
7	SWITCH CATALYST 2960	8	UNIDADES	\$ 3200,00	\$ 25600,00
8	SWITCH CISCO CATALYST 2960-x 48 Giga POE	5	UNIDADES	\$ 4100,00	\$ 20500,00
10	PORTA BASTIDOR 10X5 FACEPLATE	255	UNIDADES	\$ 5,36	\$ 1366,80
11	BANDEJA CABLOFIL DE 54 x 600 x 3000 mm INCLUIDOS ACCESORIOS	5	UNIDADES	\$ 26,01	\$ 130,06
12	CERTIFICACION	496	UNIDADES	\$ 7,50	\$ 3720,00
	COSTO DE SUMINISTROS				\$ 1212152.75
	COSTO TOTAL / MANO DE OBRA (IMPLEMENTACIÓN)				\$ 4265.70
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>\$ 1216418.45</b>

TABLA 11. Presupuesto total del proyecto

Elaboración propia

## CONCLUSIONES

- Se concluye que el análisis, diseño y propuesta de implementación para la red de voz y de datos permitirá que la nueva plataforma soporte velocidades de Gigabits, soporte aplicaciones actuales o futuras de ancho de banda y sobre todo que presente el proyecto un 40% de ahorro total de inversión.
- El diseño para los servicios de voz y datos en la plataforma 18 resulta ser sencillo y exhaustivo en caso sea elaborado por medio del software AutoCAD del Autodesk.
- La elaboración del presupuesto de implementación permitirá tener en cuenta diferentes aspectos que son muy importantes, como la elaboración de diseños digitalizados de diferentes espacios de la plataforma y como la cotización de la mano de obra y de los diferentes materiales a utilizar.
- Los estándares, normas y parámetros ANSI / TIA / EIA – 568 – B son los más aplicables en cuanto al proyecto implementación de cableado estructurado.
- Gracias a la investigación y a la consulta de varias fuentes de información relacionadas con el tema del proyecto específico, se obtiene suficiente información para poder terminar el trabajo y sustentarlo de la manera más óptima posible.

## RECOMENDACIONES

- Es recomendable saber las características de un sistema de cableado estructurado para que pueda extraerse el máximo provecho y así pueda generarse grandes beneficios en la utilidad y en lo económico.
- Se recomienda emplear el programa AutoCAD del Autodesk para el diseño de cualquier plano, ya que cuenta con modernas herramientas de dibujo.
- La realización del presupuesto de un proyecto es recomendable debido a que permite contar con cotizaciones de diferentes proveedores y realizar los estudios correspondientes a los precios unitarios de los materiales a utilizar.
- Es altamente recomendable que los materiales de cableado estructurado sean de la marca systimax de COMMSCOPE, debido a que sus productos soportan las exigencias que demandan las empresas; así mismo que el personal de cableado estructurado sea cualificado, calificado y certificado.
- Es recomendable usar los estándares, normas y parámetros ANSI / TIA / EIA – 568 – B para que pueda obtenerse un eficiente proyecto de implementación de cableado estructurado.
- Para obtener el trabajo terminado y poder sustentarlo, es recomendable consultar e investigar varias fuentes de información relacionadas con el tema del proyecto específico.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] D´SOUSA C. (2012). Cableado estructurado de datos. (Online).  
<http://www.monografias.com/trabajos11/reco/reco.shtml>
- [2] MARGIE A. (2012). Cuestionario Cableado estructurado. (Online).  
[http://musicamargie.blogspot.com/2012\\_07\\_01\\_archive.html](http://musicamargie.blogspot.com/2012_07_01_archive.html)
- [23] PADILLA J. (2015). Cableado estructurado para redes de datos. (Online).  
<http://slideplayer.es/slide/3468399/>
- [4] MCGRAW H. (2008). La instalación física. (Online).  
<http://www.mailxmail.com/curso-redes-area-local/cableado-estructurado-elementos>
- [5] VALLEJOS R. (2012). Definición de conceptos fundamentales de un sistema de cableado estructurado. (Online).  
<http://es.slideshare.net/VARCITOVallejos/cableado-estructurado-12990368>
- [6] FRANKLIN A. (2009). Cableado Estructurado, Diapositivas. (Online).  
<http://es.slideshare.net/franklinyessid/cableado-estructurado-diapositivas>
- [7] ZAMBRA J. (2009) Tecnólogo en gestión de cableado estructurado. (Online).  
<http://es.slideshare.net/jairakolatronic>
- [8] MOSH. (2015). Estándares y etiquetado (cableado estructurado). (Online).  
<http://es.slideshare.net/Moshg/estandares-y-etiquetado-cableado-estructurado>

- [9] LOPEZ C. (2010). Sistema de puesta a tierra. (Online).  
<http://es.slideshare.net/tocuyaniando/>
- [10] JIMENES N. (2015). Redes Inalámbricas. (Online).  
<http://noelredes.blogspot.pe>
- [11] KALLPASTUDIO. (2012). Línea de telecomunicaciones Tecniases. (Online).  
<http://www.tecniases.com/pro-det-networking-evolution.php>
- [12] GARCÍA C. y TORO C. (2013). Diseño e implementación de la red de voz y datos del proyecto call center torre central piso 8. (Online).  
[repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/3867/1/6213821G216.pdf](http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/3867/1/6213821G216.pdf)
- [13] CASTILLO L. (2008). Diseño de infraestructura de telecomunicaciones para un centro de datos. (Online).  
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/196>
- [14] RADIOENLACE. (2013). Tipos de fibra óptica monomodo y multimodo. (Online).  
<http://www.radio-enlace.com/tipos-de-fibra-optica-monomodo-y-multimodo/> [14]
- [15] CARABAJO P. (2010). Análisis, diseño del cableado estructurado y propuesta de implementación en la ilustre municipalidad del Cantón Sucúa. (Online).  
<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1008/14/UPS-CT002060.pdf>
- [16] MALAGELADA M. (2013). Tipos de cables de red. (Online).  
<http://www.mastermagazine.info/articulo/tipos-cable-red.php>

[17] ATENTO. (2015). El orgullo de ser los líderes. (Online).  
<http://atento.com/es/donde-estamos/peru>

[18] ATOM D. (2012). Fundamentos de redes y comunicaciones. (Online).  
<http://frc-hramos.blogspot.pe/2012/11/definicion-de-simplexhalf-duplex-y-full.html>

[19] WIKIPEDIA. (2016). La enciclopedia libre. Commscope. (Online).  
<https://es.wikipedia.org/wiki/CommScope>

## **ANEXOS**

Anexo 1. Plano arquitectónico del diseño de redes voz y datos.

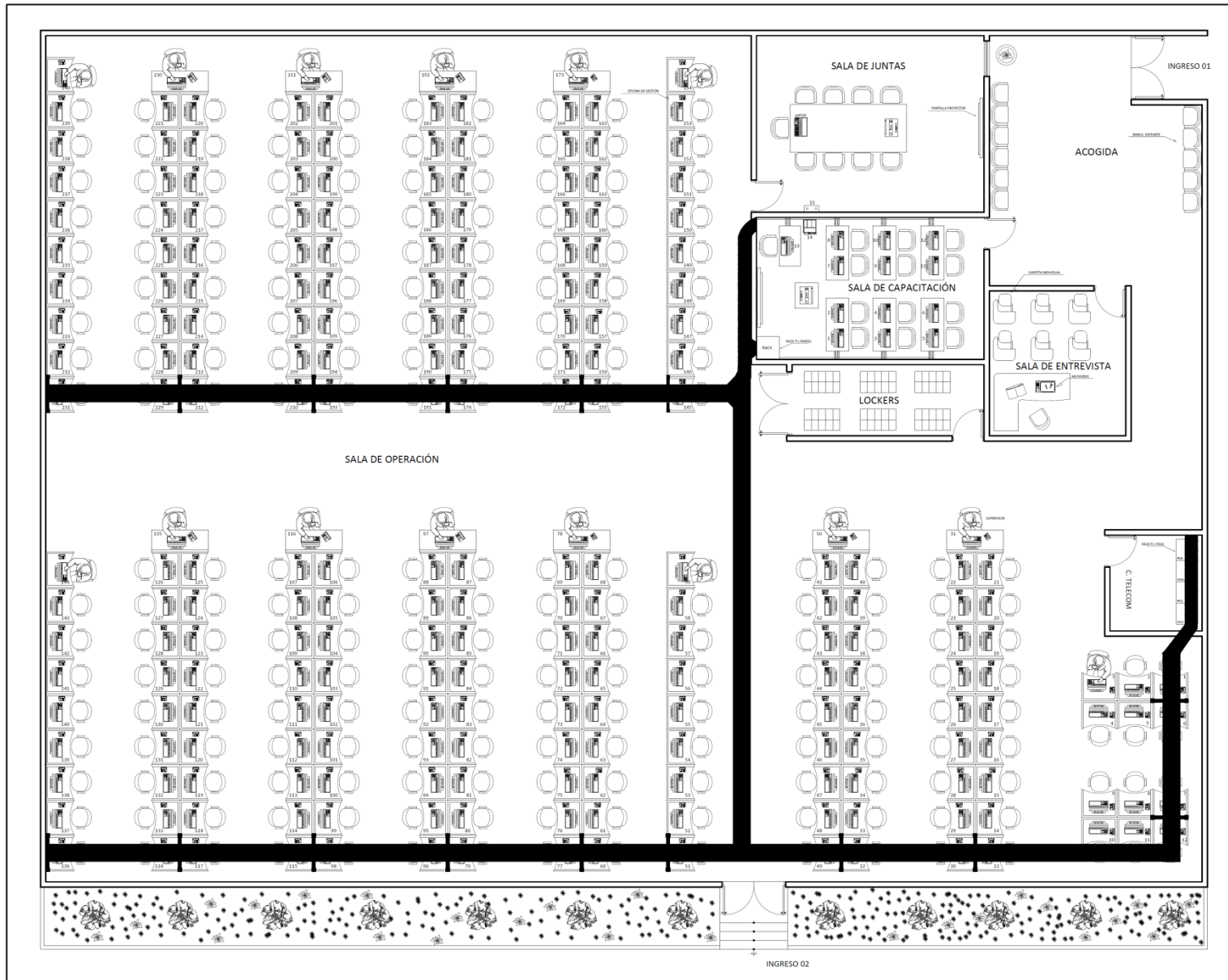
Anexo 2. Hojas técnicas de accesorios y equipos de telecomunicaciones.

Anexo 3. Hojas de especificaciones técnicas de las normas internacionales.



## **Anexo 1**

### **Plano arquitectónico del diseño de redes voz y datos**



**LEYENDA : "PLATAFORMA 18"**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	COMPUTADORA DE ESCRITORIO
	TELÉFONO IP (VOIP)
	IMPRESORA MULTIFUNCIONAL
	PUNTO DE ACCESO (AP)
	PROYECTOR
	BANDEJA PORTACABLES
	BANDEJA ALAMBRADA O CARBOLF.
	TUBO CONDUIT DE PLÁSTICO RÍGIDO (2.5")
	TUBO CUADRADO DE ALUMINIO E IGUINA REDONDA (2.5")

## **Anexo 2**

### **Hojas técnicas de accesorios y equipos de telecomunicaciones**

# SYSTIMAX 360™ GigaSPEED® X10D 360GS10E Patch Cords



**SYSTIMAX 360 GigaSPEED X10D  
360GS10E Patch Cord**

The SYSTIMAX 360 GigaSPEED X10D 360GS10E Patch Cords are for use at both ends of a SYSTIMAX GigaSPEED X10D channel. The high performance 360GS10E modular patch cord family has a patented plug design featuring a distinctive aqua sled and anti-slug latch for easy and rapid field identification. The 360GS10E plug exhibits dramatic reduction in performance variation via a new innovative design. Together with high precision manufacturing, this provides the electrical performance needed to deliver the SYSTIMAX GigaSPEED X10D Solution.

The 360GS10E patch cords are available in a variety of colors, and in plenum, non-plenum and low smoke zero halogen versions.

SYSTIMAX Solutions also provide a 360GS10E117 variation of the 360GS10E patch cord. The 360GS10E117 supports both equipment cord and consolidation point applications.

## features and benefits

- Electrical performance guaranteed to meet or exceed the channel specifications of Amendment 1 to ISO/IEC 11801:2002 Class E<sub>A</sub> and ANSI/TIA-568-C.2 Category 6A up to 500 MHz when used as part of a GigaSPEED X10D U/UTP Channel in registered SYSTIMAX installations
- ETL/cETL listed
- Can support network line speeds up to at least 10 gigabits per second
- Certified component of an integrated GigaSPEED X10D Solution
- Qualifies for the SYSTIMAX 20-Year Extended Product Warranty and Applications Assurance when included as part of a registered SYSTIMAX GigaSPEED X10D channel

## GIGASPEED X10D 360GS10E MODULAR PATCH CORD

Material ID	Product Number	Description	Modular Jack Color	Cord Color Options	UOM	Cable/Cordage Length Options
CPCSSX2	360GS10E	360GS10E Solid Cordage	0	1,2,3,4,6,7,8,9,B,C,Z	F, M	3-100ft / 1-30m
BPCSSX2	360GS10E-10PK	360GS10E Solid Cordage, 10-pack	0	1,2,3,4,6,7,8,9,B,C,Z	F, M	3-25ft / 1-8m
CPCSSX3	360GS10E-X3	360GS10E 10/100BASE-T 2X3 & 1X4 Crossover Solid Cordage	0	1,2,3,4,6,7,8,9,B,C, Z	F, M	3-100ft / 1-30m
CPCS4X2	360GS10E117	360GS10E Single-ended Solid Cordage	0	1,2,3,4,6,7,8,9,B,C,Z	F, M	3-100ft / 1-30m
CPCSSX5	360GS10E-X5	360GS10E 1000BASE-T MDI-X Crossover Solid Cordage	0	1,2,3,4,6,7,8,9,B,C,Z	F, M	3-100ft / 1-30m
CPCPPX2	360GS10E-K	360GS10E Keyed Plug Solid Cordage	0	1,2,3,4,6,7,8,9,B,C,Z	F, M	3-100ft / 1-30m
CPCP4X2	360GS10E117-K	360GS10E Keyed Plug Single-ended Solid Cordage	0	1,2,3,4,6,7,8,9,B,C,Z	F, M	3-100ft / 1-30m
CPCRRX2	360GS10E-SM*	SecureMAX 360GS10E Tamper-resistant Patch Cord (Double side lock)	0	1,2,3,4,6,7,8,9,B,C, Z	F, M	3-100ft / 1-30m
CPCRSX2	360GS10E-SM-360GS10E*	SecureMAX 360GS10E Tamper-resistant Patch Cord (Single side lock)	0	1,2,3,4,6,7,8,9,B,C,Z	F, M	3-100ft / 1-30m
CPCSSY2	360GS10E-P	360GS10E Solid Plenum Cordage	0	1,4,6,7,8,9,C,Z	F, M	3-100ft / 1-30m
CPCSSY3	360GS10E-P-X3	360GS10E 10/100BASE-T 2X3 & 1X4 Crossover Solid Plenum Cordage	0	1,4,6,7,8,9,C,Z	F, M	3-100ft / 1-30m
CPCSSY5	360GS10E-P-X5	360GS10E 1000BASE-T MDI-X Crossover Solid Plenum Cordage	0	1,4,6,7,8,9,C,Z	F, M	3-100ft / 1-30m
CPCS4Y2	360GS10E117-P	360GS10E Single-ended Solid Plenum Cordage	0	1,4,6,7,8,9,C,Z	F, M	3-100ft / 1-30m
CPCSSZ2	360GS10E-L	360GS10E Solid LSZH Cordage	0	1,2,3,4,6,7,8,9,B,C,Z	F, M	3-100ft / 1-30m
CPCSSZ3	360GS10E-LX3	360GS10E 10/100BASE-T 2X3 & 1X4 Crossover Solid LSZH Cordage	0	1,2,3,4,6,7,8,9,B,C,Z	F, M	3-100ft / 1-30m
CPCSSZ5	360GS10E-LX5	360GS10E 1000BASE-T MDI-X Crossover Solid LSZH Cordage	0	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, B, C, Z	F, M	3-100ft / 1-30m
CPCS4Z2	360GS10E117-L	360GS10E Single-ended Solid LSZH Cordage	0	1,2,3,4,6,7,8,9,B,C,Z	F, M	3-100ft / 1-30m
CPCSSM2	360GS10E-H	360GS10E 23-Gauge Patch Cable	0	1,2,6,7,8,9,C,Z	F, M	101-300ft / 31-100m
CPCSSO2	360GS10E-PH	360GS10E 23-Gauge Plenum Patch Cable	0	6,7,8,9,C,Z	F, M	101-300ft / 31-100m
CPCSSW2	360GS10E-LH	360GS10E 23-Gauge LSZH Patch Cable	0	8,C,Z	F, M	101-300ft / 31-100m

Ordering Material ID Example: **C P C S S X 2 - 0 2 F 0 0 7**

Information regarding T568A standard (A-wired) patch cord is available from your local sales representative. \* SecureMAX Patch Cords and Accessories are not available for sale in Europe, Russia, Australia and Japan. Please contact your local sales representative to check availability in your country.

GIGASPEED X10D 360GS10E ZONE EXTENSION CORD

Material ID	Product Number	Description	Modular Jack Color	Cord Color Options	UOM	Cable/Cordage Length Options
CPCSUX2	360GS10E-MGS600	360GS10E-MGS600 on 1095B Solid Cordage	1,2,3,4,5,6,7,8,9	1,2,3,4,6,7,8,9,B,C,Z	F, M	3-100ft / 1-30m
CPCSUY2	360GS10E-MGS600-P	360GS10E-MGS600 on 2095B Solid Plenum Cordage	1,2,3,4,5,6,7,8,9	1,4,6,7,8,9,C,Z	F, M	3-100ft / 1-30m
CPCSUZ2	360GS10E-MGS600-L	360GS10E-MGS600 on 3095B Solid LSZH Cordage	1,2,3,4,5,6,7,8,9	1,2,3,4,6,7,8,9,B,C,Z	F, M	3-100ft / 1-30m

Ordering Material ID Example: C P C S U X 2 - 0 2 F 0 0 7

GIGASPEED® X10D MGS600 PRE-TERMINATED TO 91B SERIES CABLES

Material ID	Product Number	Description	Modular Jack Color	Cord Color Options	UOM	Cable/Cordage Length Options
CPCUUM2	MGS600-MGS600	MGS600-MGS600 on 1091B Cable	1,2,3,4,5,6,7,8,9	1,2,6,7,8,9,C,Z	F, M	10-300ft/ 3-100m
CPCUUO2	MGS600-MGS600-P	MGS600-MGS600 on 2091B Plenum Cable	1,2,3,4,5,6,7,8,9	6,7,8,9,C,Z	F, M	10-300ft/ 3-100m
CPCUW2	MGS600-MGS600-L	MGS600-MGS600 on 3091B LSZH Cable	1,2,3,4,5,6,7,8,9	8,C,Z	F, M	10-300ft/ 3-100m

Ordering Material ID Example: C P C U U M 2 - 0 2 F 0 1 5

**Jack Color Options:** 0=NA, 1=Black, 2=Blue, 3=Gray, 4=Green, 5=Ivory, 6=Orange, 7=Red, 8=White, 9=Yellow

**Cord Color Options:** 1=BK(Black), 2=LB(Light Blue), 3=DG(Dark Gray), 4=GN(Spring Green), 6=OR(Orange), 7=RD(Red), 8=WH(White), 9=YL(Yellow), B=LL(Lilac), C=SL(Slate), Z=BL(Blue)

**Unit of Measure:** F=Feet, M=Meter

**Cable/Cordage Length Options:** 001, 002, 003. . .

Please contact your CommScope's representative for the availability of non-standard length, color and configuration

# SYSTIMAX 360™ GigaSPEED® X10D MGS600 Information Outlets

The SYSTIMAX 360™ GigaSPEED X10D MGS600 Information Outlet snaps into standard CommScope M-Series faceplates, surface-mount boxes, and modular panels, but the patented compensation technology on the inside sets this outlet apart. Patented straddled pair cross-over techniques combined with new printed wiring board technologies, all tuned to SYSTIMAX 360 10G cables and cords bring our customers unsurpassed 10G channel performance with less restrictions than specified by industry standards.

## features and benefits

- Electrical performance guaranteed to meet or exceed the channel specifications of Amendment 1 to ISO/IEC 11801: 2002 Class E<sub>A</sub> and ANSI/TIA-568-C.2 Category 6A when used as part of a GigaSPEED X10D U/UTP Channel in registered SYSTIMAX installations
- Patented crossing of straddling pair contacts enables efficient alien crosstalk reduction in the channel
- Snaps into standard CommScope M-Series faceplates, surface-mount boxes, consolidation point boxes and SYSTIMAX Modular Panels. Can also be mounted either at 90 degrees (straight) or 45 degrees (angled) in any SYSTIMAX faceplate
- Universal design and label supports both T568 A & B wiring
- IDC connector terminations on rear of base allow quick and easy installation of 22 to 24 AWG cable
- Optional Plastic Icons (M61A) and Dust Covers (M20A) available in several colors
- Optimal performance is achieved when using the GigaSPEED X10D 360GS10E patch cords; however, the MGS600 is fully backwards compatible
- UL® listed
- Can support network line speeds up to at least 10 gigabits per second
- Qualifies for the SYSTIMAX 20-Year Extended Product Warranty and Applications Assurance when included as part of a registered SYSTIMAX GigaSPEED X10D channel



**SYSTIMAX 360 GigaSPEED X10D  
MGS600**



**SYSTIMAX 360 GigaSPEED X10D  
MGS600 with Icon**

## ORDERING INFORMATION:

Material ID	Product Number	Description
760092361	MGS600-003 BLACK	360 GigaSPEED X10D MGS600 Information Outlet, black
760092379	MGS600-112 ORANGE	360 GigaSPEED X10D MGS600 Information Outlet, orange
760092387	MGS600-123 YELLOW	360 GigaSPEED X10D MGS600 Information Outlet, yellow
760092403	MGS600-226 GREEN	360 GigaSPEED X10D MGS600 Information Outlet, green
760092411	MGS600-246 IVORY	360 GigaSPEED X10D MGS600 Information Outlet, ivory
760092429	MGS600-262 WHITE	360 GigaSPEED X10D MGS600 Information Outlet, white
760092437	MGS600-270 GRAY	360 GigaSPEED X10D MGS600 Information Outlet, gray
760092445	MGS600-317 RED	360 GigaSPEED X10D MGS600 Information Outlet, red
760092452	MGS600-318 BLUE	360 GigaSPEED X10D MGS600 Information Outlet, blue
760092460	MGS600-361 VIOLET	360 GigaSPEED X10D MGS600 Information Outlet, violet
760092478	MGS600-148 ALMOND	360 GigaSPEED X10D MGS600 Information Outlet, almond
760110957	MGS600-BULK-003	360 GigaSPEED X10D MGS600 Information Outlet, Black, 100 Pack
760110965	MGS600-BULK-246	360 GigaSPEED X10D MGS600 Information Outlet, Ivory, 100 Pack
760110973	MGS600-BULK-262	360 GigaSPEED X10D MGS600 Information Outlet, White, 100 Pack
760110981	MGS600-BULK-318	360 GigaSPEED X10D MGS600 Information Outlet, Blue, 100 Pack



**SYSTIMAX 360 GigaSPEED X10D  
MGS600 - Side View**

# SYSTIMAX 360™ GigaSPEED® X10D 1100GS6 Panels



**SYSTIMAX 360 GigaSPEED X10D  
1100GS6 24 Port, Front View**



**SYSTIMAX 360 GigaSPEED X10D  
1100GS6 24 Port, Rear View**



**SYSTIMAX 360 GigaSPEED X10D  
1100GS6 Angled 48 Port**



**SYSTIMAX 360 iPatch 1100GS6 24  
Port**

SYSTIMAX 360 GigaSPEED X10D 1100GS6 panels are available in 1U and 2U options, angled and straight designs and feature the elegant SYSTIMAX 360 design. Enhanced rear cable management features make installation easier over current cable bundling/dressing methods by reducing time and steps to tie down bundles of cable on the rear of the panels.

CommScope's new panel platform, Evolve, is an intelligent/intelligent-ready modular panel system designed to accommodate unshielded multi-connector modules, individual shielded information outlets, pre-terminated copper trunks and future connector designs. For applications that demand intelligence today, the panel platform offers built-in intelligence, providing insight deep into your network for vision, knowledge and control of your network infrastructure. If, however, you are not ready for intelligence today but want the flexibility to add it later, the intelligent ready panel platform allows customers to evolve to intelligence deployments as their network needs change. Supporting architectures with shorter cords and cables and delivering improved performance, this new panel platform makes 10G easier – and life better – than ever before.

## features and benefits

- GS6 multi-connector module utilizes patented straddle pair cross-over contacts and new patent pending technologies to achieve efficient alien crosstalk reduction ensuring industry standards are met for Category 6A/ E<sub>A</sub> performance levels
- Architectural design and flexibility - supports 5 meter cables in 3 and 4 connector channels, 3 meter cables in 2 connector channels and cross connect cords down to 1 meter
- Alien Crosstalk complies to Industry standards; TIA-568-C and IEC 11801
- Easy cable routing and bundling through improved rear cable management
- Supports deployment of InstaPATCH® Cu pre-terminated copper solutions
- Available in 24-port (1U) and 48-port (2U) options
- Straight and Angled constructions, both iPatch (intelligence) Ready
- Features the elegant SYSTIMAX 360 design
- Available in iPatch-Ready versions (field upgradable to iPatch without the need to remove patch cords, meaning no network downtime) or factory assembled iPatch versions
- No tools required when installing iPatch Ready upgrade kits

## SPECIFICATIONS

	24 Port (1U)	48 Port (2U)
<b>Height</b>	1.75 in (4.45 cm)	3.5 in (8.89 cm)
<b>Width</b>	19 in (48.26 cm)	19 in (48.26 cm)
<b>Depth (including cable management)</b>	7.2 in (18.29 cm)	7.2 in (18.29 cm)
<b>Flammability Rating</b>	UL rated 94 V-0	UL rated 94 V-0
<b>Operating Temperature</b>	14°F to 140°F (-10°C to 60°C)	14°F to 140°F (-10°C to 60°C)
<b>Storage Temperature</b>	-40°F to 158°F (-40°C to 70°C)	-40°F to 158°F (-40°C to 70°C)
<b>Humidity</b>	95% (non-condensing)	95% (non-condensing)



# Switches Cisco Catalyst serie 2960-X



## SWITCHES CISCO CATALYST SERIE 2960-X: PREPARADOS PARA GRANDES EMPRESAS

Los switches Cisco® Catalyst® serie 2960-X (Figura 1) son switches Gigabit Ethernet (10/100/1000) apilables de configuración fija que ofrecen conectividad de red para grandes y medianas empresas, y sucursales. Permiten realizar operaciones empresariales de manera confiable y segura con un menor costo total de propiedad a través de diversas características innovadoras, tales como Cisco FlexStack-Plus, visibilidad y control de aplicaciones, Power over Ethernet Plus (PoE+), revolucionarias funciones de administración de energía y Smart Operations.

Figura 1. Switches Cisco Catalyst serie 2960-X



Los modelos de Cisco Catalyst serie 2960-X ofrecen switching de capa 2 y están provistos de una fuente de alimentación fija con una fuente de alimentación externa redundante. Asimismo, brindan 24 o 48 puertos Gigabit Ethernet wire-rate, compatibilidad con PoE/PoE+ y cuatro enlaces de subida SFP (Small Form-Factor Pluggable) de 1 G o dos enlaces de subida SFP+ de 10 G.

Gracias a la tecnología FlexStack-Plus, pueden apilarse hasta ocho switches Cisco Catalyst serie 2960-X, con una capacidad de apilamiento de hasta 80 Gbps para ofrecer una alta escalabilidad.

Los modelos Cisco Catalyst 2960-XR brindan todas las características de los Cisco Catalyst 2960-X. Además, cuentan con dos módulos de alimentación redundante de reemplazo en el campo para ofrecer redundancia de alimentación. Por otro lado, también introducen funciones de routing de capa 3, algo nunca antes visto en los switches Cisco Catalyst serie 2960.

### Escalables

Los switches Cisco Catalyst serie 2960-X son escalables y flexibles. Gracias al apilamiento Cisco FlexStack-Plus, que permite apilar hasta ocho switches y brinda 80 Gbps de ancho de banda de apilamiento, los switches Cisco Catalyst serie 2960-X facilitan el funcionamiento y la administración al emplear una sola configuración para todos los miembros de la pila. Los switches Cisco Catalyst serie 2960-X ofrecen una fuente de alimentación de alta capacidad de 740 W, que puede alimentar la totalidad de los 48 puertos para PoE o los 24 puertos para PoE+. PoE permite la implementación fácil y rápida de puntos terminales IP, por ejemplo, teléfonos IP, puntos de acceso y cámaras. Los switches Cisco Catalyst serie 2960-X son flexibles y ofrecen redundancia del plano de control y tecnología FlexStack-Plus, lo que

minimiza las interrupciones del tráfico cuando alguno de los miembros de la pila presenta fallas.

Figura 2. FlexStack-Plus en los switches Cisco Catalyst serie 2960-X



### Inteligentes

Los switches Cisco Catalyst serie 2960-X permiten el uso de servicios de acceso inteligente, visibilidad y control de aplicaciones, y la mejor administración de energía.

Desarrollados para ofrecer visibilidad y control de aplicaciones, estos switches son compatibles con NetFlow-Lite, que puede usarse para controlar, capturar y registrar los flujos de tráfico a través de la red.

Los switches Cisco Catalyst serie 2960-X son los más ecológicos del sector, ya que consumen hasta un 80 % menos de energía, al contar con las mejores funciones de administración energética del mercado, como Cisco EnergyWise, que permite medir y controlar el uso de energía, y Energy Efficient Ethernet (EEE), además de los modos de hibernación de switches y enlaces de baja, que permiten ahorrar energía durante los periodos de inactividad en la red.

Los switches Cisco Catalyst serie 2960-X están preparados para SDN, lo que permite a los clientes crear aplicaciones para automatizar diversos servicios en todo el campus.

### Sencillos

Los switches Cisco Catalyst serie 2960-X son fáciles de implementar, administrar y reparar. Al formar parte del portafolio de Cisco Unified Access, los switches Cisco Catalyst serie 2960-X están completamente integrados con Cisco Prime™ para ofrecer un funcionamiento simple desde una ubicación central.

## **Anexo 3**

### **Hojas de especificaciones técnicas de las normas internacionales**

## Especificaciones Técnicas

### Cableado Estructurado

Los elementos de cableado estructurado ofrecidos por **El Proveedor** deberán ajustarse a lo estipulado en las normas, certificaciones que se detallan a continuación:

#### NORMAS INTERNACIONALES PARA EL CABLEADO ESTRUCTURADO

- EIA/TIA-568B.2-1 (CAT6)
- IEEE- Ethernet/EEE 802.3 (10 Base-T, 100 Base-T, 1000 Base-T).
- IEEE 802.af (Power Over Ethernet)
- EIA/TIA 606 A, normas de infraestructura de edificios comerciales.
- Norma NEMA sistema de conexión a tierra, para equipamientos del cableado estructurado. (Para centro de Cómputo)

#### Uso de la Red o Funcionalidad

- Procesamiento de Datos.
  - Acceso cliente/servidor, servidor corporativo, sistemas de mensajes y correo electrónico y bases de datos.
- Aplicaciones de Voz.
  - Telefonía IP.
- Video
  - Video análogo, video digital y video conferencia.
- Servicios del Edificio.
  - Sensores de movimiento.
- Otros aparatos de bajo voltaje.

#### Subsistema Horizontal

El cableado horizontal será en cable de cobre en par trenzado CAT6 UTP, que **CUMPLA** con los requerimientos de transmisión y desempeño del medio de comunicaciones establecidas en el **estándar TIA/EIA 568B.2-1** para **Categoría 6**.

La longitud máxima no debe exceder los **90 metros**. La longitud se mide desde el cuarto de telecomunicaciones (puerto del patch panel) hasta la toma del usuario final.

#### Cable UTP

Se Utilizara cable de cobre en par trenzado sin apantallar (Unshielded Twisted Pair - UTP).

Este cable será de 4 pares de cobre calibre 24 AWG y con los requerimientos de transmisión especificados para la Categoría 6 que cumpla con los requerimientos de

transmisión y desempeño del canal de comunicación establecido en el estándar TIA/EIA 568B.2-1

El forro del cable debe tener impreso, como mínimo, la siguiente información:

- Nombre del fabricante.
- Categoría del cable.
- Tipo de cable.
- Norma TIA/EIA.
- Calibre 24 AWG.
- Frecuencia de funcionamiento.
- Cantidad de pares.
- Temperatura hasta 75 c°.
- Las marcas de mediciones secuenciales para verificación visual de longitudes (deberá estar en Metros o Pies según el fabricante).

La Impedancia característica deberá ser de 100 Ohm +/-15%. Debe existir compatibilidad mecánica y eléctrica de los productos y cables de la Categoría 6 con las categorías anteriores. No se aceptarán cables con conductores pegados u otros métodos de ensamblaje que requieran herramientas especiales para su terminación.

### **Identificación de los Elementos del Sistema**

Todo el cableado estará identificado de acuerdo con la recomendación Indicada en el estándar EIA/TIA 606A de forma tal que facilite la Administración posterior del sistema.

Se marcarán con una identificación que coincida exactamente igual con el patch panel y cada salida o punto de conexión, cables, tomas, patch panels, patch cords y demás elementos de la red. El Proveedor debe indicar claramente para cada elemento el tipo de marcación, material y fijación a utilizar de acuerdo a los requerimientos solicitados en Cuadro de Especificaciones Técnicas No. 1

### **CERTIFICACION DE LAS SALIDAS**

**Para la Certificación de las Salidas el equipo a utilizar debe tener una calibración vigente, para el proceso de medición y pruebas.**

Las Certificación del cableado presentada debe ser original, con carta del proponente dirigida a la entidad con sello y firma del ingeniero, licenciado, o técnico de la empresa contratista.

Los siguientes requisitos mínimos solicitados son necesarios para la evaluación.

Por lo tanto, la ausencia de alguno de ellos será considerada como **NO CUMPLE**.

- El proveedor debe presentar en su propuesta un documento escrito con lo ofertado, el cual no ha de ser inferior a lo solicitado en las especificaciones técnicas.
- El proveedor debe señalar explícitamente, en los folletos y documentación técnica que suministre adjunto a su propuesta, las “páginas y líneas”, donde el producto a adquirir cumple con lo ofertado en las especificaciones técnicas.
- El proveedor debe incluir documentación donde avale el cumplimiento de sus productos ofertados con los estándares solicitados en la columna de detalles.
- El proponente deberá contar con la experiencia en instalaciones iguales o mayores certificados por Empresas o Entidades del Estado, actualizado, con mínimo de 3 años de experiencia o más en el mercado local.

### CONDICIONES ESPECIALES

- **La instalación** debe incluir todos los materiales necesarios para la correcta instalación del cableado estructurado. Cables, patch panel, Racks, etc. De igual forma el cableado RG6 para la instalación de televisores.
- **El proveedor deberá suministrar, instalar, configurar y capacitar** al personal de la Autoridad Nacional para la Innovación Gubernamental sobre el Sistema de cableado estructurado y video RG6.
- **Deberá entregar documentos, catálogos, manuales** referentes de los sistemas contratados. ver cuadro No.1, de especificaciones técnicas.
- **Cronograma de instalación**, el proponente deberá presentar cronograma de instalación, que indique todas las actividades a realizar y su tiempo de ejecución, enmarcándose en el tiempo de entrega del pliego de cargos.
- **Personal asignado por el Contratista**, En el periodo de instalación el proveedor debe asignar a 1 persona como encargada de la instalación y los equipos y todo el personal técnico de la instalación, el cual será el responsable por parte del proveedor de la instalación contratada.
- **Limpieza del Área de Trabajo**, Durante el periodo y final de la instalación el contratista garantizara que todos los cables y tuberías queden ordenadas y no se debe permitir el olvido de rollos de cables y tiros de cables fuera de las tuberías.

### CRITERIOS DE REVISIÓN DE LAS PROPUESTAS

Las propuestas presentadas serán verificadas por la Comisión Verificadora, para Determinar el cumplimiento de los requisitos establecidos en los términos de referencia.