

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



TESIS

**DISEÑO DE UNA RED DE DATOS UTILIZANDO TECNOLOGÍA IPV6
PARA EL HOSPITAL**

“MANUEL NUÑEZ BUTRÓN –

PUNO, 2017”

PARA OPTAR:

TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

PRESENTADO POR:

Bach. Luis Arnaldo Palacios Martínez

Bach. Carlos Abraham Valencia Vela

Tacna - Perú

2017

DEDICATORIA

A mi madre Rosa, por ser el pilar más importante de mi vida y por demostrarme siempre su amor y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones.

A mis hermanos por ser el mejor regalo que Dios me pudo enviar a mi vida, su existencia es mi motor y motivo por el cual debo esforzarme a ser una mejor persona.

Y a mi persona favorita Mariana, por ser una parte muy importante de mi vida, por haberme apoyado en las buenas y en las malas, sobre todo por su paciencia y amor incondicional.

A Dios por haberme permitido alcanzar este momento tan importante en mi vida, gracias al apoyo incondicional de mis padres en lo moral y económico para superarme y ser un profesional de la Patria.

A mi esposa por sus palabras y confianza, por su amor y brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente, a mi tío Manuel Martínez quien me brindo siempre su apoyo y cariño y a mis familiares que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos.

AGRADECIMIENTO

Expreso un profundo y sincero agradecimiento a Dios por permitirme la vida, salud, paciencia y bendiciones para poder realizar mis estudios propuestos a todos los docentes de la Universidad Privada de Tacna.

A mis padres por darme la vida y guiarme por las sendas del bien, así como servir al prójimo sin esperar nada a cambio.

Mi agradecimiento a mi asesor de la presente tesis Dr. Ebert Osco, por impartir sus conocimientos y ser guía, ejemplo a seguir con visión de superación.

También expreso mi agradecimiento al Ing. Martin Alcántara, al Ing. Luis Fernández, por sus sabios consejos y apoyo. Al Ing., Domingo Rivera Mendoza jefe de la Unidad de Estadística e Informática del Hospital Regional “Manuel Núñez Butron” la ciudad de Puno, por darme el apoyo y la colaboración para el desarrollo de la investigación.

RESUMEN

La Tesis titulada: Diseño de una red de datos utilizando tecnología IPV6 para el hospital Regional "Manuel Núñez Butrón" 2017, tuvo como **objetivo**: Determinar el diseño de una red de datos utilizando tecnología IPV6 para el HR-MÑB. La **hipótesis**: **El** diseño de la investigación es de tipo descriptivo simple, este diseño busca y recoge información actual con respecto a una situación previamente determinada, es decir busca conseguir información para poder tomar una decisión. El instrumento que se utilizó para medir el nivel de tamaño de dimensión de la red de datos, la calidad de servicio y tráfico de datos se realizó mediante un cuestionario.

Metodología: El tipo de nivel de la investigación es no experimental, esto se centra en analizar cuál es la modalidad de una o diversas variables en un momento dado, evaluar un evento en un punto del tiempo y/o establecer o localizar cual es la relación entre un conjunto de variables en un momento. La investigación transaccional o transversal descriptivo obtiene datos en un solo momento único, su propósito es describir y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado, indagar la incidencia de la modalidad de una o más variables de una población. Los **resultados** fueron analizados en el programa Excel 2016, lográndose en la investigación un nivel significativo con lo que se demostró que existe una relación directa y significativa positiva mediante los procesos de atención.

Palabras Claves

Redes, IPV6, ANSI/TIA-1179, Hospital Regional.

PALABRAS CLAVES

ESSALUD	Seguro social de salud
UTP CAT 6a	Par Trenzado no Blindado Categoría 6a
VLAN	Red de Área Local Virtual
Firewall	Cortafuegos
BRI	Interfaz de Razón Básica
CATV	Televisión con Antena de la Comunidad
CAU	Unidad de Acceso al Controlador
CAVE	Ambiente Virtual Asistido por Computadora
CAVERN	Red de Investigación de Ambientes Virtuales Asistidos por Computadora
CBC	Unidad de Cifrado por Bloques
CBI	Instrucción Basada en Computadora
DB	Base de Datos
DB-25	DB-25
DBA	Administrador de Base de Datos
dBm	Decibeles por metro
DBMS	Sistema de Administración de Base de Datos
DBS	Sistema de Base de Datos
DC	Corriente Directa

EIA	Asociación de Industrias electrónica
EIA	Asociación de Industrias Electrónicas
GLBP	Entrada Carga Equilibrio Protocolo
GOREU	Gobierno Regional de Ucayali
GOREU	Gobierno Regional de Ucayali
HRP	Hospital Regional de Pucallpa
IEEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos
INEI.	Instituto Nacional de Estadística e Informática
ISO	Organización de Estándares Internacionales
LAN	Red de Área Loca
MINSA	Ministerio de Salud.
OMS.	Organización Mundial de la Salud
OSI	Interconexión de Sistemas Abiertos
PC	Computadora Persona
RFC	Peticiones de comentarios
RJ	Registraron a Jack
SC	Conector Estándar
TIA	Asociación de Industrias de Telecomunicaciones
TIC	Tecnología de Información y Comunicación

UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
UPS	Unidad de Acumulador de Energía
UTI	Unidad de Terapia Intensiva
VLAN	Red LAN Virtual
WAN	Red de Área Extendida
WLAN	Red inalámbrica de área local

ABSTRACT

The thesis titled: Design of a network of data using IPV6 technology for the regional hospital "Manuel Nuñez Butron" 2017, had as objective: To determine the design of a data network using IPV6 technology for HR-MÑB. The hypothesis: The design of the research is simple descriptive type, this design seeks and collects current information regarding a previously determined situation, ie seeks to obtain information to be able to make a decision. The instrument that was used to measure the level of dimension size of the data network, quality of service and data traffic was carried out by means of a questionnaire.

Methodology: The type of level of research is non-experimental, this focuses on analyzing the modality of one or several variables at a given time, evaluating an event at a point of time and / or establishing or locating the relationship Between a set of variables at a time. The transectional or transverse descriptive research obtains data in a single single moment, its purpose is to describe and analyze its incidence and interrelation at a given moment, to investigate the incidence of the modality of one or more variables of a population. The results were analyzed in the Excel 2016 program, achieving a significant level of research, demonstrating that there is a direct and significant positive relationship through the processes of care.

keywords

Networks, IPV6, ANSI / TIA-1179, Regional Hospital

Índice

	Pag.
I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	2
1.1 Planteamiento del Problema	2
1.1.1 Consulta Médica	4
1.1.2 Consulta no Médica.....	5
1.1.3 Emergencia	7
1.2 Formulación del Problema.....	8
1.2.1 Problema Específicos	8
1.3 Objetivos de la Investigación.....	9
1.3.1 Objetivo General.....	9
1.3.2 Objetivos Específicos	9
1.4 Justificación del Estudio.....	9
1.5 Limitaciones de la Investigación	9
II. MARCO TEORICO.....	11
2.1 Antecedentes del Estudio	11
2.2 Bases Teóricas.....	15
2.3 ORGANISMOS Y ESTÁNDARES DE CABLEADO ESTRUCTURADO	46
2.3.1 Organismos	46
2.3.2 Estándares	46
2.3.3 Estándar de cableado estructurado para el sector de la salud ANSI/TIA-1179	47
2.3.4 Cableado Estructurado	48
2.3.5 Medios de Trasmisión	50
2.3.6 Transmisión y Topología	51
2.3.7 Estándar de cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales ANSI/TIA-568.C.1.....	52
2.3.8 Instalaciones de Entrada o Acometida (AI)	53
2.3.9 Cuarto de Telecomunicaciones.....	53
2.3.10 Canalizaciones de Back-Bone	54
2.3.11 Barra de Tierra para Telecomunicaciones (TGB).....	58
2.3.12 Backbone de Tierras (TBB).....	58
2.3.13 Estándares para las comunicaciones de datos Médicos	59

2.4	Definición de Términos.....	66
2.5	Hipótesis.....	71
2.6	Variables.....	72
2.6.1	Definición conceptual de la variable	72
2.6.2	Definición operacional de la variable	73
2.6.3	Matriz de Consistencia	74
III.	METODOLOGIA.....	75
3.1	Tipo nivel de la investigación	75
3.1.1	Diseño no Experimental	75
3.1.2	Investigación transeccional o transversal.....	76
3.2	Descripción del ámbito de la Investigación.....	77
3.3	Población y Muestra	78
3.3.1	Población	78
3.3.2	Muestra	83
3.4	Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	89
3.4.1	Encuesta	89
3.4.2	Instrumento.....	90
3.5	Validez y confiabilidad del instrumento	90
IV.	DESARROLLO	91
4.1	Datos de la Empresa	91
4.2	Diseño Actual de Estructura de red HR-MÑB.	94
4.3	Situación Actual.....	95
4.3.1	Recorrido del cable de datos en el interior del Hospital.....	95
4.3.2	Recorrido del cable de datos en el exterior del hospital	98
4.3.3	Equipos de comunicación actual	101
4.4	Diseño Propuesto.....	102
4.5	Alcances del Servicio Estructurado.....	104
4.6	Estándar a cumplir para realizar el cableado el cableado estructurado de voz y datos.....	104
4.6.1	Norma TIA/EIA-568-B.2-1	104
4.6.2	Especificaciones Técnicas del cableado estructurado y hardware y red	105
4.6.3	Hardware de la red	108
4.7	Resumen de Gabinetes	110
4.8	Plantado de Postes y su cimentación.....	112

4.8.1 Profundidad de Enterramiento	112
4.9 Codificaciones de cableado Horizontal.	112
4.10 Requisitos de Infraestructura ANSI/TIA1179.....	118
4.10.1 Vías de cableado	118
4.10.2 Tamaño del Cuarto de equipos	118
4.10.3 El Área de Trabajo	118
4.10.4 Vlans y Direccionamiento IPV6	125
4.11 Demanda de ancho de Banda	127
4.11.1 Cálculo de ancho de banda	128
4.11.2 Cuarto de Telecomunicaciones	133
4.12 Cimentación de Postes	137
4.12.1 Poste de concreto	138
4.12.2 Consideraciones técnicas	139
4.12.3 Otras condiciones	139
4.12.4 Tendido aéreo.....	139
4.13 Desarrollo del Diseño de red por Etapas	142
4.13.1 Primera Etapa	142
4.13.2 Segunda Etapa.....	146
4.14 Tercera Etapa.....	149
4.14.1 Presupuesto de Equipos.....	149
4.14.2 Metrados de Oficinas y Ambientes de la Tercera Etapa	151
4.14.3 Presupuesto del SCE de la Primera Etapa.....	151
4.15 Cuarta Etapa.....	152
4.15.1 Presupuesto de Equipos Cuarta Etapa.....	152
4.15.2 Metrados de Oficinas y Ambientes de la Cuarta Etapa.....	153
4.16 Medición De Las Áreas De Trabajo Del Hospital MÑB.....	154
4.17 Cronograma de actividades.....	157
4.17.1 Actividades a Realizar	157
4.17.2 Diagrama de Gantt.....	158
4.18 Configuración DHCP IPV6 En Windows server 2012	161
4.18.1 Configuración de DHCP ipv6 en WINDOWS server 2012.....	161
4.19 Certificación en Fibra Óptica	174
4.20 Método de un latiguillo modificado	179
4.21 Método de los tres latiguillos	179

4.22	Sistema Eléctrico.....	180
4.22.1	Subestaciones	181
4.22.2	Tablero General de Baja Tensión	181
4.22.3	Cuarto Técnico	182
4.22.4	Tableros Eléctricos	182
4.22.5	Alimentadores y Circuitos	183
4.22.6	Tomacorrientes.....	183
4.22.7	Sistema de Suministro Eléctrico Ininterrumpido	184
4.22.8	Salidas Especiales	184
4.22.9	Alumbrado	184
4.22.10	Sistema de Tierra.....	185
4.22.11	Pararrayos.....	185
4.22.12	Cuadro de Cargas Eléctricas	185
4.22.13	Grupos Electrógenos	186
4.22.14	Coordinación y Compatibilización	186
V.	RESULTADOS & DISCUSION	187
5.1	Resultados Obtenidos	187
	CONCLUSIONES.....	193
	RECOMENDACIONES	194
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	196
	ANEXOS.....	199
	ANEXO 01: Validación de Instrumento.....	200
	ANEXO 02: Autorización para el Diseño de la Red de Datos del HR- MNB	203
	ANEXO 03: Entrega del Diseño de red datos HR-MNB.....	204
	ANEXO 04: Acta de Reunión del Proyecto “Diseño de red de Datos con IPV6”	205
	ANEXO 05: Cuestionario.....	207
	ANEXO 06: Plano General	209
	ANEXO 07: Plano -Primera Etapa.....	210
	ANEXO 08: Plano Segunda Etapa	211
	ANEXO 09: PLANO Sótano -Segunda Etapa.....	212
	ANEXO 10: PLANO -Segundo Piso- Segunda Etapa	213
	ANEXO 11: PLANO – Tercer Piso – Segunda Etapa.....	214
	ANEXO 12: PLANO - Cuarta Etapa.....	215

ANEXO 13: PLANO- Plano Eléctrico General.....	216
ANEXO 14 : PLANO - Plano Eléctrico Primer Piso	217
ANEXO 15 : PLANO - Plano Eléctrico Segundo Piso	218
ANEXO 16 : PLANO - Plano Eléctrico Tercer Piso	219
ANEXO 17 : PLANO - Plano Eléctrico Sótano.....	220

Índice de Tablas

Tabla 1: Atención De Consulta Externas Médica.....	4
Tabla 2: Atención De Consulta Externa Médica.....	4
Tabla 3: Atención de Consultorios Médicos.....	6
Tabla 4: Atención por Emergencia	7
Tabla 5 Valores Hexadecimales	26
Tabla 6: Conversion de Binario a Hexadecimal	27
Tabla 7: Protocolos de Enrutamiento para IPv6.....	33
Tabla 8: Mensajes de Error	34
Tabla 9: Mensajes de Información	35
Tabla 10: Mensajes de ICMPv6 de detección de vecino	35
Tabla 11: Opciones de tipo, longitud y valor (TLV) para mensajes de ICMP de detección de vecino	37
Tabla 12: Mensajes de Error	38
Tabla 13: Mensajes de Información	39
Tabla 14: Mensajes de ICMPv6 de detección de vecino.....	40
Tabla 15: Opciones de tipo, longitud y valor (TLV) para mensajes de ICMP de detección de vecino	41
Tabla 16 Puesto Mundial en Implementación de IPv6.....	45
Tabla 17. Número de tomas por densidad de área de trabajo	50
Tabla 18. Tipo de Cableado	51
Tabla 19. Tamaños recomendados para las salas de telecomunicaciones.	54
Tabla 20. Número de cables por sección de canalización.	56
Tabla 21. Separación mínima entre cables de telecomunicaciones y cables de energía.....	57
Tabla 22: Operacionalización de Variables.....	73
Tabla 23:Matriz de Consistencia.....	74
Tabla 24: Población de 500 trabajadores del Hospital Manuel Nuñez Butrón	78
Tabla 25: Muestreo Estratificado por Sub área para determinar la cantidad de encuestados.....	85
Tabla 26. Señalización y codificación de los elementos del SCE	113
Tabla 27. Área de Servicios al paciente	119
Tabla 28 Área de Cirugía/ Procedimientos/ Salas de Operaciones.....	119
Tabla 29: Fuente: Elaboración propia.....	119
Tabla 30:Área de Atención Ambulatoria.....	120
Tabla 31:Área de Salud Femenina.....	120
Tabla 32 Área de Diagnóstico y Tratamiento	121
Tabla 33. Área de Cuidador	122
Tabla 34. Área de Servicios / Apoyo.....	122
Tabla 35 Área de Instalaciones	123
Tabla 36 Área de Operaciones	123
Tabla 37 Área de Cuidados Intensivos.....	124
Tabla 38 : VLANS Y DIRECCIONAMIENTO DE IPV6.....	125

Tabla 39 Clasificación del ancho de banda recomendado para el uso de los principales servicios.....	127
Tabla 40 Tamaño y Peso de las imágenes más utilizadas	128
Tabla 41 Calculando ancho de banda total de internet para el uso de aplicaciones	132
Tabla 42: Tabla para el cálculo de potencia del cuarto de Telecomunicaciones....	136
Tabla 43: Presupuesto Materiales y equipos.....	142
Tabla 44 : Primera Etapa Oficinas y Ambientes.....	144
Tabla 45 Primera Etapa del Sistema del cableado estructurado	145
Tabla 46: Presupuesto de equipos Segunda Etapa	146
Tabla 47: Metrado de segunda etapa	147
Tabla 48: Sistema de cableado Estructurado segunda etapa	149
Tabla 49: Presupuesto de Equipos Tercera etapa	149
Tabla 50: Metrado de oficinas y ambientes	151
Tabla 51; sistema del cableado estructurado tercera etapa.....	151
Tabla 52: Presupuesto de Equipos Cuarta Etapa.....	152
Tabla 53: Metrado oficinas y Ambientes	153
Tabla 54: Sistema de cableado estructurado Cuarta etapa	154
Tabla 55: Dimensiones de las oficinas donde se realizará el Mantenimiento del cableado estructurado	155
Tabla 56: Cronograma de Actividades -Actividades a Realizar.....	157
Tabla 57: Áreas Mínimas para el Ambiente de Cuarto Técnico	182
Tabla 58: Dimensión Tamaño Y Dimensión De La Red De Datos.....	187
Tabla 59 Dimensión Calidad De Servicio	189
Tabla 60: Tráfico De Red	190

Índice de Figuras

Figura 1: Atención de Consultas Medicas.....	5
Figura 2 Atenciones de Consultas no Médicas.....	6
Figura 3: Atenciones por Emergencia.....	7
Figura 4: Esquema de la Arquitectura TCP/IP.....	20
Figura 5: Protocolos y redes en el modelo TCP/IP inicial.....	21
Figura 6: Dual-stack.....	24
Figura 7: Tunnelling.....	24
Figura 8: Traducción.....	24
Figura 9: Estructura de encabezado en IPV6.....	29
Figura 10: Implementacion del protocolo IPV6 En America Latina.....	45
Figura 11 Elementos del sistema de cableado estructurado.....	48
Figura 12: Relación de ANSI/TIA-1179 y otros estándares de TIA.....	49
Figura 13. Topología estrella propuesta por la norma ANSI/TIA-1179-2010.....	52
Figura 14. Barra TMBG.....	58
Figura 15. Arquitectura de Puesta a Tierra para Sistemas de Telecomunicaciones.....	59
Figura 16. Interconexión de dispositivos a través de DICOM.....	63
Figura 17. Arquitectura del protocolo DICOM.....	65
Figura 18 Red de datos.....	72
Figura 19: Línea de Investigación.....	76
Figura 20:Línea de Investigación.....	77
Figura 21: Plano de Ubicación Figura 22:Plano Satelital.....	78
Figura 23: Formula para el tamaño de muestra.....	84
Figura 24:Estructura Orgánica del Hospital Regional MNB.....	93
Figura 25. Topología actual del cableado de red HR-MÑB.....	94
Figura 26: El cableado se encuentra expuesto al medio ambiente.....	95
Figura 27: Oficina de SIS, puerta de ingreso.....	96
Figura 28: Oficina SIS Pasillo.....	96
Figura 29: Oficina SIS Pasillo.....	97
Figura 30: Cable Utp sujetado con cable eléctrico, ocasionando diafonía en el paso de datos.....	97
Figura 31: Oficinas Administrativas, cable expuesto para conectividad entre oficinas.....	98
Figura 32: Parte lateral de Farmacia, cableado expuesto sin protección.....	98
Figura 33: Parte lateral de Farmacia, cableado expuesto sin protección.....	99
Figura 34: Cable expuesto colocado son protección para conectividad entre oficinas.....	99
Figura 35: tubería rota que sale oficina de marcado hasta el ala de Cirugía B,	100
Figura 36: Tuberías de PVC que distribuyen el cableado hacia las oficinas de otra edificación con un cable que no es para uso externo.....	100
Figura 37: Tubería de PVC que con mucha distancia la cual estrangula el cable .	101

Figura 38: El router y switch de comunicación parte desde la oficina de Dirección General	101
Figura 39: Distribución General del Cableado Estructurado	103
Figura 40: Cableado Vertical (Segunda Etapa).....	103
Figura 41: Primera Etapa Gabinetes y Equipos	110
Figura 42: Segunda Etapa Gabinetes y Equipos	110
Figura 43: Tercera Etapa Gabinetes y Equipos	111
Figura 44: Cuarta Etapa Gabinetes y equipos	111
Figura 45 .Esquema General de red Propuesto.....	126
Figura 46.Piso falso para el cuarto de telecomunicaciones	134
Figura 47 Esquema gráfico de la puesta a tierra en el cuarto de telecomunicaciones	137
Figura 48: Cimentación de Postes	138
Figura 49: Instalación de tendido Aéreo.....	140
Figura 50 Fijador de cable de fibra Óptica	141
Figura 51: Fijador de cable de fibra Óptica	141
Figura 52: Diagrama de Gantt.....	159
Figura 53: Tamaño y Dimensión de la red de datos.....	188
Figura 54: Calidad de Servicio -Encuesta	189
Figura 55: Trafico de Red- Encuesta	191

Introducción

En la actualidad las tecnologías de la información han experimentado un gran desarrollo debido a las múltiples necesidades que tiene el ser humano para realizar las actividades en su vida diaria, los sistemas informáticos están conformados por dispositivos electrónicos, cables, ductos y una respectiva topología de Red para la ubicación estratégica de los equipos, los mismos que deben ser renovados con el pasar del tiempo, ya que la tecnología sufre cambios a diario y ello debe verse reflejado en el sistema, es por ello que la implementación de sistemas informáticos debe basarse en criterios y normas técnicas.

La mayoría de instituciones tienen establecidos sistemas de datos, incorporando servicios adicionales, sobre una Red informática, permitiendo la comunicación en la misma empresa o fuera de ella, evitando un gasto adicional.

El Hospital Regional “Manuel Núñez Butron”, es una institución que brinda sus servicios de salud a la población de la región, sus provincias y departamentos aledaños en diferentes áreas de la salud, la misma que en los últimos años a través del avance de la tecnología con grandes necesidades La investigación diseño de una red de datos utilizando tecnología IPV6 para el hospital "Manuel Núñez Butron" tiene por objetivo de evaluar el tamaño y dimensión de la red de datos del HR-MÑB, evaluar la calidad de servicio de la red de datos y evaluar el tráfico de la red de datos en el HR-MÑB para la facilitar los trabajos de historias clínicas, siendo uno de los factores principales para la demora de atención a los pacientes, así mismo iniciar con las historias clínicas electrónicas en los consultorios externos de los diversos servicios que se dedican a la atención del paciente, en la atención ambulatoria. Existe gran demanda en busca de las especialidades médicas.

Cabe destacar que los avances tecnológicos ofrecen grandes beneficios, resolviendo problemas de índole informático, mejorando la comunicación entre los diferentes servicios y departamentos, aportando beneficios para el manejo de las historias clínicas del Hospital Regional “Manuel Núñez Butron” de la ciudad de Puno.

I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1 Planteamiento del Problema

A nivel internacional se encontró que los hospitales están enfrentando los nuevos desafíos en la reestructuración y modernización de sus sistemas de cableado estructurado, logrando su modernización y mejorando sus servicios de atención a pacientes. Como por ejemplo tenemos al Hospital San José en Uruguay, el hospital Italiano en Argentina, el Centro Médico Grove Hill en USA y la Cooperativa Médica del Valle de Colombia que cuentan con una infraestructura de redes que les permite contar con una red de datos escalable y robusta para soportar las aplicaciones de la organización, los requerimientos en algunos de estos hospitales para el manejo de información digital llegan a tener imágenes médicas para 150 mil asociados, manejo de historias clínicas y manejo de 7300 cuentas de e-mail siendo 100 mil correos los que reciben diariamente.

Por otro lado a nivel nacional se tiene al Hospital de Villa el Salvador en la ciudad de Lima, que cuenta con una infraestructura de red que permite recibir en los consultorios médicos, las imágenes de rayos X, tomografías, ecografías, mamografías de los pacientes sin necesidad de imprimir placas y el Complejo Hospitalario Alberto Barton Thompson en la provincia constitucional del Callao, la cual cuenta con una moderna infraestructura de red que permite tener un sistema de gestión e información hospitalaria que incluye la historia clínica electrónica garantizando una gestión eficiente.

A nivel local el Hospital Regional de Puno no cuenta con una correcta administración y configuración de en su infraestructura de red lo cual provoca

inestabilidad en la red, cuellos de botella, conflictos de direccionamiento lógico y duplicación de direcciones IP.

En el core actual (router) se conectan todos los equipos del Hospital, al ocurrir un desperfecto ya sea por configuración o daño en el hardware se suspende el servicio de red a todos los ambientes y oficinas, de igual forma al manejar la topología de cascada y tener todos los equipos centralizados en un solo switch incrementa la posibilidad de paralizar su servicio debido a la ausencia del manejo de redundancia.

Inicialmente se hicieron pruebas y diagnósticos básicos si hay pérdidas de conectividad mediante inyección de paquetes ICMP (ping). se ha constatado que la conectividad entre oficinas administrativas y de servicios pierden temporalmente comunicación debido a ello se realizó un reconocimiento del estado actual del cableado estructurado a fin de determinar y diagnosticar de forma más detallada y precisa sobre el cumplimiento de los estándares TIA 568b y EIA-569 para cableado de datos, constatándose que los niveles de desempeño del estándar no cumplían de forma parcial y no permiten a futuro incrementar el ancho de banda de estos enlaces, uno de los motivos del cumplimiento parcial es la falta de protección del cable en su instalación, la degradación de dicho medio por su exposición cercana a cables eléctricos, por lo que se sugiere realizar un diseño del sistema de cableado estructurado y su incremento de categoría a CAT 6A en los ambientes, oficinas, consultorios y áreas que se requieran.

Para conocer las necesidades existentes y urgentes del hospital, se realizaron reuniones con los jefes de las oficinas, personal administrativo y asistencial del hospital. Determinando que se requiere con urgencia un nuevo diseño del cableado estructurado que permite ser escalable, segura y administrable.

Tabla 1: Atención De Consulta Externas Médica

Item	ATENCIONES	AÑO 2012	AÑO 2013	AÑO 2014	AÑO 2015	AÑO 2016
	Médicos	37,856	36,206	26,431	49,576	51,927
1	MEDICINA GENERAL	8,211	8,064	7,469	6,720	4,849
2	GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA	5,622	4,458	3,043	7,474	4,137
3	GINECOLOGIA	2,140	1,510	827	1,297	4,429
4	CIRUGIA	1,297	1,111	679	1,772	1,633
5	PEDIATRIA	2,783	2,436	1,678	2,878	2,355
6	MEDICINA INTERNA	632	486	425	1,508	2,121
7	OFTALMOLOGIA	2,542	2,122	1,574	3,036	2,242
8	UROLOGIA	1,371	1,330	749	1,870	1,555
9	CARDIOLOGIA	1,319	1,965	1,447	3,216	2,905
10	TRAUMATOLOGIA	2,518	2,331	1,231	2,531	2,323
11	PSIQUIATRIA	2,002	2,218	2,215	2,306	1,675
12	MEDICINA ONCOLOGICA		645	996	1,389	4,249
13	NEUROLOGIA	1,609	1,209	843	2,094	2,374
14	OTORRINOLARINGOLOGIA	1,674	1,778	764	737	1,390
15	GASTROENTEROLOGÍA	979	801	582	1,752	1,644
16	NEUMOLOGÍA		323	464	206	488
17	DERMATOLOGÍA	819	699	422	954	1,151
18	ENDOCRINOLOGÍA	601	681	381	874	900
19	MEDICINA REHABILITACION	805	1,105	269	5,955	8,422
20	NEUROCIURUGIA	191	294	196	552	415
21	CIRUGÍA PEDIÁTRICA	273	353	177	396	411
22	NEFROLOGÍA	468	287		59	259
23	Otros no medicos	19,844	18,673	25,552	26,252	26,254
	TOTAL	57,700	54,879	51,983	75,828	78,181

Fuente: Unidad de Estadística e Informática del HRMNB

1.1.1 Consulta Médica.

Es la atención brindada por un médico general, médico familiar o especialista, dependiendo del nivel de complejidad, incluye un conjunto de actividades mediante las cuales se evalúa el estado de salud y los factores de riesgo biológicos, psicológicos, sociales y culturales de este grupo poblacional, con el objeto de detectar precozmente circunstancias o patologías que puedan alterar su desarrollo y salud. (Encolombia, 2017)

Tabla 2: Atención De Consulta Externa Médica

AÑO	2012	2013	2014	2015	2016
TOTAL	37,856	36,206	26,431	49,576	51,927

Fuente: Unidad de Estadística e Informática del HRMNB

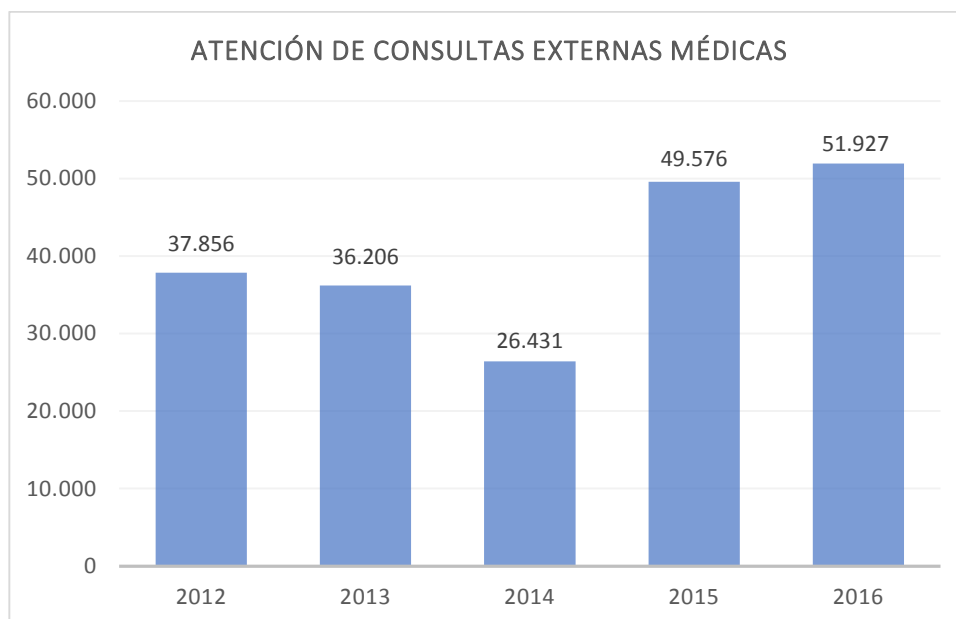


Figura 1: Atención de Consultas Medicas

Fuente: Unidad de Estadística e Informática del HRMNB

1.1.2 Consulta no Médica.

- **Control de Enfermería:**

Conjunto de actividades de salud, complementarias a la consulta médica, realizadas por la enfermera (o) del área de consulta externa, orientadas hacia la detección, evaluación y seguimiento permanente de la población sana, con factores de riesgo y/o con daños.

- **Control de Obstetricia:**

Conjunto de actividades de salud, realizadas por la obstetra en el área de consulta externa, dirigidas a la detección de factores de riesgo, evaluación y seguimiento permanente de la salud sexual y reproductiva.

- **Control de Nutrición:**

Conjunto de actividades de salud, realizadas por el profesional de nutrición, en el área de consulta externa, dirigida a la evaluación y

diagnóstico nutricional, prescripción y elaboración dietética, a la población sana, con factores de riesgo y/o con daños.

- **Control de Trabajo Social:**

Conjunto de actividades de salud complementarias a la consulta médica, realizadas por el profesional de Trabajo Social en el área de consulta externa, dirigidas a la población sana, con factores de riesgo y/o con daños, para la evaluación, identificación de factores de riesgo sociales e intervención.

- **Atenciones de psicología:**

Conjunto de actividades de salud complementarias a la consulta médica, realizadas por el profesional de Psicología orientadas a la detección, evaluación y seguimiento psicológico permanente de la población con factores de riesgo u/o daños. Además, son las actividades de promoción y educación en salud. (Encolombia, 2017)

Tabla 3: Atención de Consultorios Médicos

AÑO	2012	2013	2014	2015	2016
TOTAL	19,844	18,673	25,552	26,252	26,254

Fuente: Unidad de Estadística e Informática del HRMNB

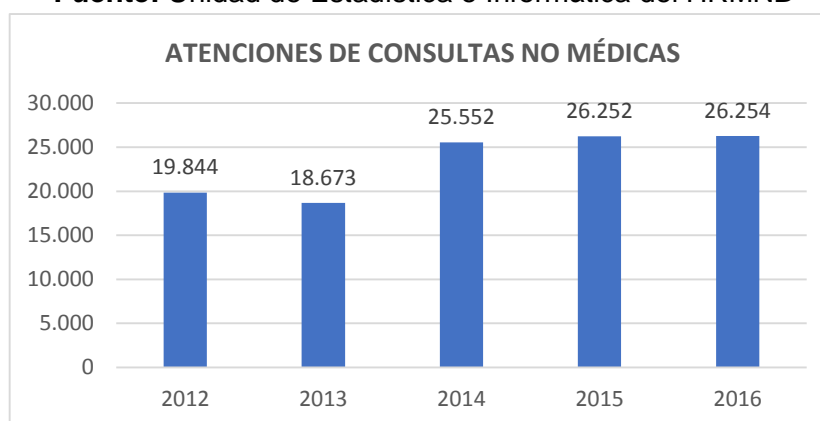


Figura 2 Atenciones de Consultas no Médicas

Fuente: *Unidad de Estadística e Informática del HRMNB*

1.1.3 Emergencia

Es la situación de salud que se presenta repentinamente, requiere inmediato tratamiento o atención y lleva implícito una alta probabilidad de riesgo de vida.

Ejemplos de posibles casos de emergencias son: Pérdida de conocimiento, abundante pérdida de sangre o hemorragia, dificultad respiratoria prolongada, dolor intenso en la zona del pecho, convulsiones, electrocución, asfixia por inmersión, caídas desde alturas, accidentes de tránsito. En estos casos, las personas no pueden manejar esta situación y se necesita de los profesionales especializados (médicos, paramédicos, bomberos, etc.) para que puedan ocuparse de ella. (DEPERU, s.f.)

Tabla 4: Atención por Emergencia

AÑO	2012	2013	2014	2015	2016
TOTAL	15,126	16,771	18,085	17,543	15,861

Fuente: Unidad de Estadística e Informática del HRMNB



Figura 3: Atenciones por Emergencia

Fuente: Unidad de Estadística e Informática del HRMNB

Se ha determinado algunas señales con respecto a la realidad problema:

- La cita con los médicos especialistas es prolongada hasta 15 días de espera.
- Confusión de historias clínicas.
- El tiempo de espera y atención ambulatoria a los pacientes es demasiado.
- Personal no tiene entendimiento de los procesos de atención ambulatoria al paciente.
- Existen largas colas en el curso de admisión
- Demora en la atención ambulatoria a los pacientes en los consultorios externos

Se ha determinado algunos motivos con respecto a la realidad problema:

- Carencia de equipos de informáticos y Red estructurada para admisión y consultorios externos.
- Carencia de formación en el personal asistencial de consultorios externos: Técnicos, Enfermeras y médicos.
- No se cuenta con manuales, flujograma o guías de los procesos de atención ambulatoria al paciente.
- No hay políticas de planificación administrativa ni tecnológica.
- Existe el Archivo de historias clínicas de manera física y asignados en ambientes no adecuadas. No se encuentra ordenado, validado y menos aún con la depuración del mismo.

1.2 Formulación del Problema

¿Cómo es la red datos utilizando Tecnología IPV6 en el Hospital “¿MANUEL NÚÑEZ BUTRON – PUNO, 2017?

1.2.1 Problema Específicos

- a. Cómo es tamaño y dimensión de la red de datos del hospital Manuel Núñez Butrón.

- b. Como es la calidad de servicio de la red de datos en el Hospital Manuel Núñez Butrón
- c. Como es el tráfico de la red de datos en el hospital Manuel Núñez Butrón.

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Determinar el diseño de una red de datos utilizando tecnología IPV6 para el hospital Manuel Núñez Butrón

1.3.2 Objetivos Específicos

- a. Evaluar el tamaño y dimensión de la red de datos del hospital Manuel Núñez Butrón.
- b. Evaluar la calidad de servicio de la red de datos en el Hospital Manuel Núñez Butrón.
- c. Evaluar el tráfico de la red de datos en el hospital Manuel Núñez Butrón

1.4 Justificación del Estudio

El presente trabajo de investigación tiene la finalidad diseñar una red de datos, ofreciendo a los usuarios del hospital "Manuel Núñez Butrón" para poder gestionar eficientemente la trasmisión de datos con la seguridad que nos brinda el protocolo IPV6.

Si bien es cierto que el hospital actualmente tiene una estructura de datos, este diseño no cumple con los estándares internacionales y normas técnicas que se requieren para el soporte de los sistemas del hospital, con el presente diseño de red el principal propósito es satisfacer la comunicación entre los usuarios mejorando los servicios administrativos y médicos.

1.5 Limitaciones de la Investigación

En la presente investigación se indican las siguientes limitaciones:

- A nivel local existen con empresas certificadoras de cableado estructurado.

- El hospital no cuenta con personal a cargo para los trabajos de telecomunicaciones.
- La adquisición de equipos y presupuesto de los mismos se solicitan fuera de la ciudad de Puno.
- En el hospital Regional no existen planos eléctricos según el personal de mantenimiento del hospital.
- En el hospital Regional carece de una oficina TIC

II. MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes del Estudio

Para respaldar la investigación se examinó publicaciones, trabajos de investigaciones relacionados al proceso de diseño e implementación a las redes de datos, basado en tecnología ipv6 en diferentes organizaciones, siendo un gran respaldo significativo para la presente investigación.

A nivel internacional, se tiene la siguiente investigación el trabajo de López y Santamaría (2015) en su investigación "Diseño de red en IPv6 con Tecnología Cisco que brinde conectividad a internet para cliente con 16 sedes en Colombia" desarrollado en la ciudad de Bogotá (Universidad de Santo Tomás) país de Colombia, el trabajo de investigación de López y Santamaría dice: Diseñar una red en IPv6 con Tecnología Cisco que brinde conectividad a internet para cliente con 16 sedes ubicadas en Colombia, Organizar de manera metódica los requerimientos del cliente a través de un plan de gestión de requerimientos que permita realizar trazabilidad a cada uno de ellos durante la creación del plan de diseño. De cara a esta problemática, es evidente la necesidad de los ISP y de los usuarios de plantear la posibilidad de empezar a ofrecer y adquirir productos de internet soportados con IPV6; esto evitará futuros inconvenientes que le imposibiliten a su negocio crecer o darse a conocer en la red de redes. De acuerdo a Raúl Echeverría, CEO de LACNIC, "Desplegar el protocolo IPv6 adquiere hoy más que nunca un sentido de urgencia, volviéndose inevitable e inaplazable si los proveedores de conectividad desean satisfacer la demanda de sus clientes y de nuevos usuarios.

Como resultado principal por parte del cliente final en el diseño de red bajo el protocolo IPV6, se espera que la solución permita retirar la solución de intranet que le soporte el proveedor ISP actual, y a través del diseño propuesto garantizar la conectividad entre sus 16 sedes a través IPV6 en internet. Se desea que el diseño de la solución en IPV6 nativo permita ofrecer aumento en el desempeño de la red, permitiendo ofrecer mejores niveles de servicio por parte de su área de IT, aumentar la seguridad en la red y disminuir los días de falla de sus sedes las cuales actualmente se encuentran en un promedio de 2 días, los cuales afectan la operación y el Core de negocio del cliente.

De igual forma la investigación de Guzmán y Beltrán (2015) en “Diseño de la transición del protocolo ipv4 hacia ipv6 en la agencia Colombiana para la reintegración - acr con base en consideración de seguridad en implantación de ipv6” desarrollada en la ciudad de Bogotá (Universidad de Católica de Colombia) País de Colombia el trabajo de investigación de Guzmán y Beltrán dice : Proponer una guía de transición de IPv4 hacia IPv6 en el segmento de servidores que se exponen a internet en la Agencia Colombiana para la Reintegración (ACR) con base en consideraciones de seguridad en implementaciones realizadas sobre IPv6.

Como resultado este nuevo protocolo IPv6 brindara a las entidades, nuevas funciones que mejorarán aspectos tales como la seguridad informática, la facilidad para conectar una gran variedad de dispositivos de comunicaciones, causando un cambio progresivo en el funcionamiento tanto de las redes de comunicaciones como de las aplicaciones y servicios que producirá resultados exitosos a mediano plazo en los procesos que se lleven a cabo.

Y también se tiene la investigación de Rodríguez y Zambrano,” análisis y diseño de una reingeniería organizativa de la red del campus de la universidad técnica de Manabí mediante la utilización de ipv6. y su implementación en la facultad de ciencias informáticas en el laboratorio de redes” desarrollando en la ciudad de Manabí (Universidad Técnica de Manabí) en el país de Ecuador el trabajo de Rodríguez y Zambrano nos dice: presenta como objetivo principal Analizar y diseñar una reingeniería organizativa de la red de campus de la Universidad Técnica de Manabí mediante la utilización de IPV6 y su implementación en la Facultad de Ciencias Informáticas en el Laboratorio de Redes.

Como resultado los sistemas operativos y programas computacionales existentes en la red del Campus Universitario, han demostrado también poseer un soporte IPv6 lo suficientemente maduro para permitir su uso en ambientes IPv6. Se espera que los sistemas operativos sin soporte, o con soporte parcial, sean progresivamente reemplazados a medida que aumenta la adopción de IPv6.

Sin embargo, un factor es el hecho de que las implementaciones de IPv6 en equipos de red y sistemas operativos no poseen el grado de madurez que tienen sus contrapartes en IPv4. Las implementaciones de redes y servicios en IPv6 han sido utilizadas hasta el momento en ambientes de prueba, los cuales no están sometidos al nivel de exigencia de ambientes de producción IPv4.

Por otro lado, se tiene la indignación de Landy (2013) "Propuesta de un plan de implementación para la migración a IPV6 en la red de la Universidad Politécnica Salesiana Sede- Cuenca" desarrollado en la ciudad de Cuenca (Universidad Politécnica de salesiana) el trabajo de Landy dice: el objetivo principal es proponer la elaboración de un plan de implementación para la migración a IPV6 en la red de la Universidad de Politécnica Salesiana Sede –Cuenca. Debido a la gran demanda de direcciones IP, el agotamiento de las direcciones IPV4 disponibles, tablas de enrutamiento de gran tamaño y la falta de funcionalidad para dar seguridad, eficiencia y calidad de servicios en la red, las Universidades a nivel mundial, al ser núcleo de investigación e implementación de nuevas tecnologías y al estar en la dinámica del cambio y análisis tecnológico, deben ser una de la pionera en la migración de nuevo direccionamiento de IP a nivel mundial.

Como resultado el desarrollo de este proyecto se ha logrado analizar, diseñar y realizar un plan de implantación para la migración a IPV6 tomando como información referencial la red de la UPS Sede- Cuenca, de esta manera se ha logrado realizar la simulación de toda la red de la universidad mediante el software Packet tracer, para esto se utilizado el mecanismo de traducción Dual Stack, el cual permite conectar las distintas unidades administrativas, los departamentos y laboratorios al internet mediante el protocolo IPV6, sin la necesidad de utilizar mecanismos de transición complejos.

A nivel nacional, se encontró la siguiente investigación de Díaz (2015) “Diseño E implementación del centro de operación y gestión de la red académica peruana en software libre.” país Perú, el trabajo de investigación de Díaz dice: el objetivo principal es Diseñar e implementar una plataforma de monitoreo y gestión de la Red Académica Peruana.

Como resultado la investigación de Díaz nos: Se analizaron las características de la RAAP, y en función a ellas, se diseñó e implementó un sistema para su monitoreo y gestión. □El sistema permite obtener y almacenar estadísticas del rendimiento de la red, observando sus características actuales y su evolución histórica. El sistema hace posible monitorear el estado de los equipos y los servicios que corren en ellos, generando una alarma en caso ocurra un error.□□□El sistema permite realizar cambios en los equipos, para efectuar alguna modificación en la configuración o corregir un estado erróneo. El sistema ha sido implementado utilizando software libre, esto proporciona ahorros en licencias y además la posibilidad de modificar el código para adaptar los programas a necesidades específicas.

Asimismo, en la investigación de Hayashida (2009) en “Business intelligence bajo plataforma IP versión 6 y su influencia en la gestión empresarial” desarrollando en la ciudad de Lima (Universidad Nacional Mayor de San Marcos” país de Perú, el trabajo de Hayashida nos dice: Determinar el grado de influencia que el Business Intelligence bajo plataforma IP versión6 ejerce en la Gestión empresarial. Además de realizar un análisis de IPv6 sobre redes inalámbricas y su desempeño con las aplicaciones que permiten el acceso a la información. Comparativos entre los protocolos IPv4 y/o IPv6. Demostrando que las características del proceso de negocios que cubre este estudio, socialmente involucran a todos los empresarios que requieran procesos empresariales seguros por Internet. La búsqueda de medios para dar una mejor calidad de servicios en las grandes redes conlleva a la aparición de nuevas arquitecturas como Ipv6, siendo esta una búsqueda permanente, lo cual motiva su entendimiento mediante el estudio de estas nuevas arquitecturas y la necesidad de realizar nuevas propuestas, así como el análisis del nuevo protocolo Ipv6 con nuevos servicios diferenciados a su predecesor, ya que el Ipv6 es fundamental en la construcción de las bases de la Internet del XXI.

En conclusión, Todavía no puede esperarse una “rápida” transición hacia el IPv6 por parte de las industrias de la aviación y viajes que han realizado ingentes inversiones en términos del IPv4 y sistemas non-IP (X.25 u otros) con el transcurso de los años. Algunos socios de la industria todavía ni siquiera migrarán a la nueva versión de IP dentro de los próximos años. Sin embargo, está claro que será creciente la demanda de mayores capacidades dentro del listado de características y ventajas por parte de los clientes más exigentes, características que únicamente estarán en capacidad de proporcionarlas el IPv6. Este podría constituir el punto pivotal para las industrias aeronáutica y de los viajes en cuanto a propiciar la nueva era de la revolución informática.

De igual forma la investigación de Díaz (2013) en “Diseño e implementación del centro de operación y gestión de la red académica peruana en software libre” desarrollado en la ciudad de Lima (Pontificia Universidad Católica del Perú) país de Perú, el trabajo de Díaz nos dice. Diseñar e implementar una plataforma de monitoreo y gestión de la Red y permitir conocer cuantitativamente el rendimiento en la red en su evolución.

Como resultado el sistema permite y almacenar estadísticas del rendimiento de la red, observando sus características actuales y su evolución histórica, el sistema hace posible monitorear el estado de los equipos y los servicios que corren en ellos, generando una alarma en caso ocurra un error.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Conceptos Básicos

2.2.1.1 Redes de computadoras

Son numerosos los autores que han enunciado el concepto de redes de computadoras, entre éstos, se puede citar a Naranjo (1997), quien afirma que la definición más precisa de una red es la que se refiere a un sistema de comunicaciones, que propicia la comunicación entre varios usuarios, compartiendo recursos de hardware y datos. Es decir, es un sistema de comunicaciones que conecta a varias unidades y que les permite intercambiar información. (jo,97)

En su nivel más elemental, una red consiste de una determinada cantidad de computadoras conectadas de cierta manera para intercambiar información,

para lo cual emplean un protocolo de comunicación. Tanenbaum (1996), afirma que una red de computadoras se refiere a una colección interconectada de computadoras autónomas, entendiéndose por computadoras interconectadas a las que son capaces de intercambiar información, la conexión no tiene que ser por medio de un alambre de cobre, puede usarse fibra óptica, microondas y satélites de comunicación, incluso el medio de transmisión puede estar basado en soportes magnéticos. (Términos comunes en el lenguaje de redes.

Altes y Serra (2002) mencionan que, en informática, un servidor es un tipo de software que realiza ciertas tareas en nombre de los usuarios. El término servidor ahora también se utiliza para referirse al ordenador físico en el cual funciona ese software, una máquina cuyo propósito es proveer información de modo que otras máquinas puedan utilizar esta. (Altes y Serra, 2002) Según Behrouz (2006), este uso dual puede provocar confusión, por ejemplo, en el caso de un servidor Web, este término podría referirse a la máquina que almacena y maneja los sitios Web, y en este sentido es utilizada por las compañías que ofrecen hosting u hospedaje. Alternativamente, el servidor Web podría referirse al software, como el servidor de http de Apache, que funciona en la máquina y maneja la entrega de los componentes de las páginas Web como respuesta a peticiones de los navegadores de los clientes. (Behrouz, 2006) Dicho autor menciona que los clientes son computadoras dedicadas al trabajo de los usuarios, pero que recurren al servidor para obtener sus recursos, ya sean datos, programas o hardware del servidor para correr aplicaciones y obtener resultados localmente. Lankenau y Garza (2007), alegan que los servidores son computadoras centrales, de gran capacidad, compartidas por las otras computadoras de la red, llamadas clientes o estaciones de trabajo (workstations), ya que reciben el servicio de almacenar, controlar y compartir la información contenida en el servidor. Nótese que el concepto de servidores que ofrecen dichos autores, se refiere a los servidores como computadoras y no al software que brinda el servicio. (Lankenau)

2.2.1.2 Clasificación sobre redes

Si se tiene en cuenta la definición de redes formulada anteriormente, es necesario destacar que este concepto genérico de red incluye varios tipos de ellas, con distintas posibilidades de configuración, por lo que desde un

principio surgió la necesidad de establecer clasificaciones que permitieran identificar estructuras de redes concretas. Varios autores coinciden en que las redes pueden clasificarse de acuerdo a la tecnología de transmisión de datos, por el tipo de transferencia de datos que soportan, por su topología, según su tamaño y extensión, o lo que es lo mismo, la magnitud del área que ocupan (García B, 2003; Moreno, 2003). De acuerdo a la tecnología empleada en la transmisión de datos, nos indica Linares (2007) que las redes se agrupan en redes broadcast y punto a punto. Atendiendo al tipo de transferencia de datos que soportan, se clasifican en redes de transmisión simple, redes half duplex y redes full duplex.(Lins, 2007) En lo referente a la topología de las redes, Behrouz (2006) agrupa las redes en aquellas con topologías en forma de árbol, bus, estrella, celular y malla.(Behrouz, 2006) Rengifo (2004), indica que además de las ya mencionadas existen otras topologías como son la celular, la topología en trama y las híbridas o irregulares.(Rengifo, 2004) Atendiendo al ámbito que abarcan, tradicionalmente se habla de redes de área local (LAN, Local Area Networks) que conectan varias estaciones dentro de la misma institución, redes de área metropolitana (MAN, Metropolitan Area Networks), las cuales superan en extensión a las redes LAN, soliendo abarcar el área de una ciudad, típicas de instituciones que poseen diferentes oficinas repartidas en una misma área metropolitana, pudiendo alcanzar hasta 10 kilómetros de tamaño. Finalmente, las redes de área extensa (WAN Wide Area Networks), que superan los 10 kilómetros, y pueden llegar hasta 10000 kilómetros. La red Universitaria Cubana, RedUniv es un típico ejemplo de redes WAN, la cual se extiende a todo lo largo del territorio cubano, interconectando todas las universidades, algunos centros de investigación y Sedes Universitarias Municipales (SUM). Geneul (2005) y Moreno (2003), incluyen un nuevo tipo de red en esta clasificación: La red Internet, la autopista de la información, o simplemente, como muchos la llaman, la red. (Guenul, 2005; Moreno, 2003) Podría considerarse la red Internet como una red WAN, pero, es tal su magnitud (se sale de los límites del planeta) y ha sido tan grande el desarrollo alcanzado por ésta en los últimos tiempos, que la misma puede considerarse como un tipo de red, de mayor magnitud aún que las redes WAN, pues abarca prácticamente todo el planeta, equipos de varias clases: desde computadoras hasta aparatos domésticos como neveras, lavadoras, etc., y millones de usuarios. Black (1999), además de que indica la existencia de las anteriores redes, menciona las Redes Globales GAN (Global Area Network).

2.2.1.3 Protocolos

Según Tanenbaum (1996), los protocolos son reglas y procedimientos para comunicarse, o lo que es lo mismo un acuerdo entre las partes que se comunican sobre la forma en que va a proceder esta comunicación. (Tanenbaum, 1996) Dicho autor indica que el uso de las reglas de comunicación o protocolos se aplica de la misma manera al entorno de los ordenadores. Cuando varios ordenadores están en red, las reglas y procedimientos técnicos que gobiernan su comunicación e interacción se llama un protocolo. Por lo tanto, Soto (2006), afirma que los protocolos son reglas y procedimientos que se utilizan para las comunicaciones a través de redes a los cuales están sometidos todos los usuarios y equipos. (Soto, 2006) Este mismo autor menciona que los protocolos de red proporcionan lo que se denomina servicios de enlace. Estos protocolos gestionan información sobre direccionamiento y encaminamiento, comprobación de errores y peticiones de retransmisión. Los protocolos de red también definen reglas para la comunicación en un entorno de red particular como es Ethernet o Token Ring. Ejemplos de protocolos utilizados actualmente. *ICMP* (Internet Control Message Protocol o Protocolo de control de mensajes de internet) Son protocolos que se usan para probar Internet (Tanenbaum, 1996). *ARP* (Address Resolution Protocol o Protocolo de resolución de direcciones). Es un protocolo de la capa de red, responsable de encontrar la dirección hardware (Ethernet o MAC) que corresponde a una determinada dirección IP (Plumer, 1982). *RARP* (Reverse Address Resolution Protocol o Protocolo de resolución de direcciones inverso). Es un protocolo utilizado para resolver la dirección IP a partir de una dirección de hardware dada (como una dirección Ethernet). Todas las tarjetas Ethernet desde el momento en que son fabricadas se les asigna una dirección de ethernet de 48 bits. Una autoridad central les asigna a los fabricantes bloques de direcciones para evitar que las mismas se pudieran repetir. Las tarjetas Ethernet, envían y reciben marcos con base a direcciones Ethernet de 48 bits (Finlayson, Mann, Mogul, y Theimer, 1984). *BOOTP* este reemplazó al anterior protocolo (ARP), ya que funciona con paquetes UDP, los cuales se reenvían a través de los routers, eliminando la necesidad de disponer de un servidor BOOTP en cada subred como en el caso anterior y, además, BOOTP

ya tiene un conjunto de funciones mayor que permite obtener más información y no sólo la dirección IP (Tanenbaum, 1996). *IPX* (Internetwork Packet Exchange o Intercambio de paquetes interred). Protocolo utilizado en las redes Netware. Se utiliza para transferir datos entre el servidor y los programas de las estaciones de trabajo. Actualmente este protocolo está en desuso y solo como una de las capas en las primeras redes de Microsoft. NetBIOS sobre NetBEUI es utilizado por muchos sistemas operativos desarrollados en los 1990, como LAN Manager, LAN Server, Windows 3.x, Windows 95 y Windows NT (Soto, 2006).

El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, IEEE (802) señala que este protocolo a veces es confundido con NetBIOS, pero NetBIOS es una idea de cómo un grupo de servicios deben ser dados a las aplicaciones. Con NetBEUI se convierte en un protocolo que implementa estos servicios. NetBEUI puede ser visto como una implementación de NetBIOS sobre IEEE 802.2 LLC. (IEEE802, 1998) La arquitectura TCP/IP está hoy en día ampliamente difundida, a pesar de ser una arquitectura de facto, en lugar de ser uno de los estándares definidos por la ISO, IICC, etc (Aldo, Gabriel, y Mariano, 2006). Tanenbaum (1996), coincide también con el autor citado anteriormente, en que la arquitectura TCP/IP es una de las más difundidas hoy en redes corporativas, institucionales y desde luego, en la red Internet. (Tanenbaum se utiliza para juegos en red antiguos (Atkinson, 1998). *NetBEUI* (NetBIOS Extended User Interface, en español Interfaz extendida de usuario de NetBIOS), es un protocolo de nivel de red sin encaminamiento y bastante sencillo utilizado.

2.2.1.4 Arquitectura TPC/IP

TCP/IP son las siglas de Protocolo de Control de Transmisión/Protocolo de Internet (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), Es un sistema de protocolos que hacen posibles servicios tales como Telnet, FTP, E-mail, www y otros entre ordenadores que no pertenecen a la misma red (Soto, 2006). Mientras que Atkinson (1998) e IETF(1992) indican que TCP/IP es un conjunto de protocolos llamado así por los protocolos que lo conforman, constituyen la base para las comunicaciones de redes locales y estos a su vez están sometidos a estándares por el IETF. (Atkinson, 1998; IETF, 1992). Tanenbaum (1996), menciona que al contrario de lo que ocurre con OSI (open system

interconnection, interconexión de sistemas abiertos), el modelo TCP/IP es software, es decir, es un modelo para ser implementado en cualquier tipo de red, el mismo facilita el intercambio de información independientemente de la tecnología y el tipo de subredes a atravesar. Por todo esto, TCP/IP no define una capa física ni de enlace. Este protocolo define solamente tres capas que funcionarán en los niveles superiores a las capas físicas y de enlace para hacerlo así un modelo independiente del hardware en el que se implemente. (Tanenbaum, 1996) Este autor, indica que este modelo posee 4 capas las cuales se muestran en la figura 4, y se explican a continuación.

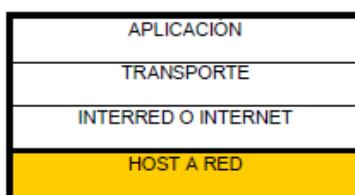


Figura 4: Esquema de la Arquitectura TCP/IP

Fuente: Tanenbaum, 1996

2.2.1.4.1 Capa de Interred o Internet.

Esta capa es el eje que mantiene unida toda la arquitectura, permite que los nodos inyecten paquetes en cualquier red y los hagan viajar de forma independiente a su destino (que podría estar en una red diferente). El trabajo de esta capa es entregar paquetes IP a donde se supone que deben ir. Aquí la consideración más importante es claramente el ruteo de los paquetes y también evitar la congestión.

2.2.1.4.2 Capa de transporte.

Esta capa se diseñó para permitir que las entidades pares en los nodos de origen y destino, lleven a cabo una conversación. Aquí se definieron los protocolos de extremo a extremo, el primero, TCP (transmisión control protocol, protocolo de control de transmisión) y el UDP (User datagram Protocol, protocolo de datagrama de usuario).

Las relaciones entre IP, TCP y UDP, se muestran en la figura siguiente.

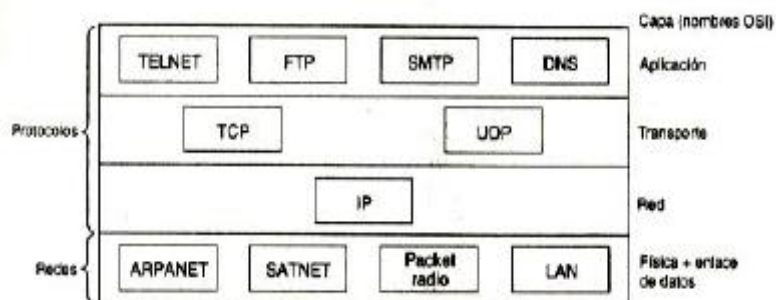


Figura 5: Protocolos y redes en el modelo TCP/IP inicial

Fuente: (Espacio Común de Ingeniería)

2.2.1.4.3 Capa de aplicación.

Encima de la capa de transporte, se halla la capa de aplicación, que contiene los protocolos de alto nivel. Entre los más antiguos están el de terminales virtuales (Telnet), el de transferencia de archivos (FTP), el de correo electrónico (SMTP), como se muestra en la figura 5

2.2.1.4.4 Capa de host a red.

Bajo la capa de inter red está un gran vacío, fuera de indicar que el nodo se ha desconectar a la red haciendo uso de algún protocolo de modo que pueda enviar por ella paquetes de IP. Esta investigación se centra principalmente en el estudio del protocolo TCP/IP, perteneciente a la Capa de Red, específicamente en la versión 4 por ser la más utilizada actualmente y en la versión 6 por ser esta parte de la solución que brinda esta investigación.

2.2.1.4.5 IP Versión 6 -Historia

¿Los días del protocolo IP en su formato actual (IPv4) están contados? A partir de la mitad de la década de los 90, las universidades, las industrias de alta tecnología y el gobierno comenzaron a utilizar Internet en gran medida, pero son las empresas comerciales las que se interesan cada vez más en Internet, que será utilizada por una gran cantidad de individuos y sistemas, todos con diferentes necesidades. Por ejemplo, con la inminente convergencia de las industrias informáticas, de redes, audiovisuales y de entretenimiento, dentro de poco todos los televisores se transformarán en equipos para acceder a Internet, lo cual permitirá que miles de millones de

personas disfruten, por ejemplo, de videos a la carta, telecompras o comercio electrónico. En estas circunstancias, **IPv6** (también denominado **IPng** por *IP próxima generación*) debe ofrecer mayor flexibilidad y eficacia para resolver una amplia gama de nuevos problemas, y nunca deben faltarle direcciones. (VanHuate, 16).

2.2.1.4.6 ¿Qué es Ipv6?

Averigüe porqué el protocolo de Internet versión 6 (IPv6) está sustituyendo al protocolo de Internet versión 4 (IPv4) como estándar de Internet y cómo sacarle provecho. IPv6 es la versión actualizada del protocolo de Internet. En gran parte de Internet se utiliza IPv4, un protocolo fiable y elástico que viene utilizándose desde hace más de 20 años. Sin embargo, IPv4 tiene limitaciones que podrían causar problemas a medida que Internet crece. En concreto, hay un déficit cada vez más importante de direcciones IPv4, necesarias para todos los dispositivos nuevos que se incorporan a Internet. La clave para la mejora de IPv6 es la expansión del espacio de direcciones IP de 32 a 128 bits, habilitando direcciones IP exclusivas y prácticamente ilimitadas. El nuevo formato de texto para las direcciones en IPv6 es:

xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx:xxxx

Donde cada x es un dígito hexadecimal que representa 4 bits. La mayor capacidad del espacio para direcciones de IPv6 proporciona una solución para el problema de escasez de direcciones. Se trata de algo especialmente importante a medida que más personas utilizan sistemas móviles, como teléfonos móviles y agendas personales. La creciente demanda de usuarios que utilizan dispositivos sin cable contribuye al agotamiento de direcciones IPv4. La mayor capacidad para direcciones IP de IPv6 proporciona suficientes direcciones IP para el número creciente de dispositivos sin cable.

Además de este mayor espacio para direcciones, IPv6 proporciona funciones nuevas que simplifican las tareas de configurar y gestionar las

direcciones en la red. La configuración y el mantenimiento de redes es una actividad laboriosa. IPv6 reduce parcialmente el volumen de trabajo automatizando algunas de las tareas del administrador de red. (IBM, 2005)

2.2.1.4.7 Coexistencia entre ipv4 e ipv6

No hay una única fecha para realizar la transición a IPv6. En un futuro cercano, IPv4 e IPv6 coexistirán. Se espera que la transición demore años. El IETF creó diversos protocolos y herramientas para ayudar a los administradores de red a migrar las redes a IPv6. (CISCO, 2014, pág. 409)

Las técnicas de migración pueden dividirse en tres categorías:

- Dual-stack: como se muestra en la figura 3.1, la técnica dual-stack permite que IPv4 e IPv6 coexistan en la misma red. Los dispositivos dual-stack ejecutan stacks de protocolos IPv4 e IPv6 de manera simultánea. (CISCO, 2014, pág. 409)
- Tunneling: como se muestra en la figura 3.2, tunneling es un método para transportar paquetes IPv6 a través de redes IPv4. El paquete IPv6 se encapsula dentro de un paquete IPV4, de manera similar a lo que sucede con otros tipos de datos. (CISCO, 2014, pág. 409)
- Traducción: como se muestra en la figura 3.3, la traducción de direcciones de red 64 (NAT64) permite que los dispositivos con IPv6 habilitado se comuniquen con dispositivos con IPv4 habilitado mediante una técnica de traducción similar a la NAT para IPv4. Un paquete IPv6 se traduce en un paquete IPV4, y viceversa. (CISCO, 2014, pág. 409)

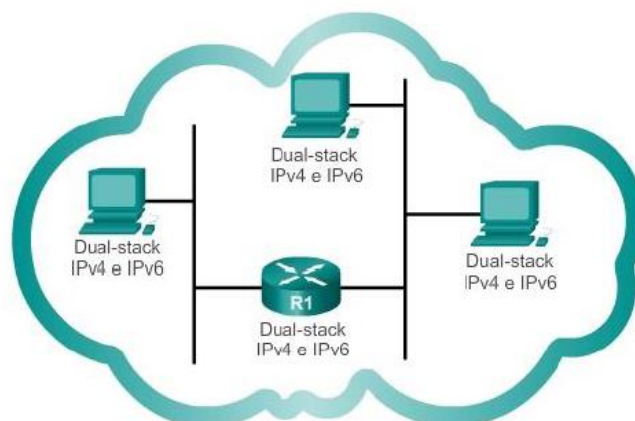


Figura 6: Dual-stack

Fuente (Espacio Común de Ingeniería)

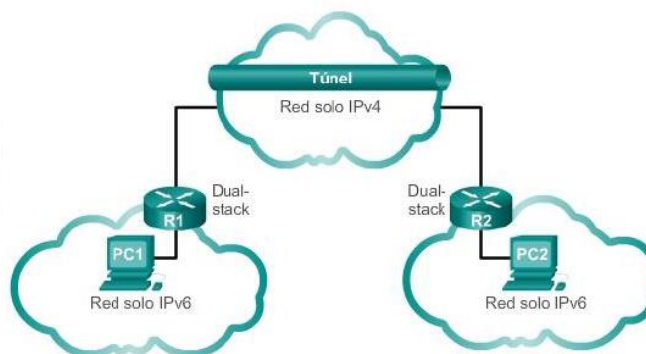


Figura 7: Tunnelling

Fuente (Espacio Común virtual de Ingeniería)

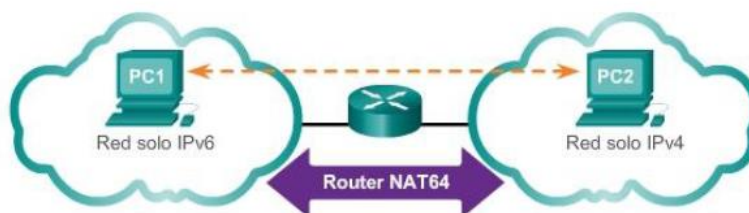


Figura 8: Traducción

Fuente (Espacio Común virtual de Ingeniería)

2.2.1.4.8 Sistema Numérico hexadecimal

A diferencia de las direcciones IPv4, que se expresan en notación decimal punteada, las direcciones IPv6 se representan mediante valores hexadecimales. Usted observó que el formato hexadecimal se utiliza en el panel Packets Byte (Byte del paquete) de Wireshark. En Wireshark, el formato hexadecimal se utiliza para representar los valores binarios dentro de tramas y paquetes. El formato hexadecimal también se utiliza para representar las direcciones de control de acceso al medio (MAC) de Ethernet (CISCO, 2014, pág. 410).

2.2.1.4.9 Numeración hexadecimal

El método hexadecimal ("Hex") es una manera conveniente de representar valores binarios. Así como el sistema de numeración decimal es un sistema de base diez y el binario es un sistema de base dos, el sistema hexadecimal es un sistema de base dieciséis.

El sistema de numeración de base 16 utiliza los números del 0 al 9 y las letras de la A a la F. En la figura 1, se muestran los valores hexadecimales, binarios y decimales equivalentes. Existen 16 combinaciones únicas de cuatro bits, de 0000 a 1111. El sistema hexadecimal de 16 dígitos es el sistema de numeración perfecto para utilizar, debido a que cuatro bits cualesquiera se pueden representar con un único valor hexadecimal. (CISCO, 2014, pág. 410)

2.2.1.4.10 Compresión de los bytes

Dado que 8 bits (un byte) es una agrupación binaria común, los binarios 00000000 hasta 11111111 pueden representarse en valores hexadecimales como el intervalo 00 a FF. Se pueden mostrar los ceros iniciales para completar la representación de 8 bits. Por ejemplo, el valor binario 0000 1010 se muestra en valor hexadecimal como 0A. (CISCO, 2014, pág. 411)

2.2.1.4.11 Representación de los valores hexadecimales

Nota: en lo que respecta a los caracteres del 0 al 9, es importante distinguir los valores hexadecimales de los decimales.

Por lo general, los valores hexadecimales se representan en forma de texto mediante el valor precedido por 0x (por ejemplo, 0x73) o un subíndice 16. Con menor frecuencia, pueden estar seguidos de una H, por ejemplo, 73H. Sin embargo, y debido a que el texto en subíndice no es reconocido en entornos de línea de comando o de programación, la representación técnica de un valor hexadecimal es precedida de "0x" (cero X). Por lo tanto, los ejemplos anteriores deberían mostrarse como 0x0A y 0x73, respectivamente. (CISCO, 2014, pág. 411)

2.2.1.4.12 Conversión hexadecimales

Las conversiones numéricas entre valores decimales y hexadecimales son simples, pero no siempre es conveniente dividir o multiplicar por 16.

Con la práctica, es posible reconocer los patrones de bits binarios que coinciden con los valores decimales y hexadecimales. En la figura , se muestran estos patrones para valores seleccionados de 8 bits. (CISCO, 2014, pág. 411)

Tabla 5 Valores Hexadecimales

Representación de valores hexadecimales		
Hexadecimal	Decimal	Binario
0	0	0000
1	1	0001
2	2	0010
3	3	0011
4	4	0100
5	5	0101
6	6	0110
7	7	0111
8	8	1000
9	9	1001
A	10	1010
B	11	1011
C	12	1100
D	13	1101
E	14	1110
F	15	1111

Fuente: Espacio Común Virtual de Ingeniería

Tabla 6: Conversión de Binario a Hexadecimal

Conversión de octetos binarios a valores hexadecimales		
Hexadecimal	Decimal	Binario
00	0	00000000
01	1	00000001
02	2	0000 0010
03	3	0000 0011
04	4	0000 0100
05	5	0000 0101
06	6	0000 0110
07	7	0000 0111
08	8	0000 1000
0A	10	00001010
0F	15	0000 1111
10	16	0001 0000
20	32	0010 0000
40	64	0100 0000
80	128	10000000
C0	192	11000000
EC	202	1100 1010
F0	240	11110000
FF	255	11111111

Fuente: Espacio Común de Ingeniería

2.2.1.4.13 Representación de Ipv6

Las direcciones IPv6 tienen una longitud de 128 bits y se escriben como una cadena de valores hexadecimales. Cuatro bits se representan mediante un único dígito hexadecimal, con un total de 32 valores hexadecimales. Las direcciones IPv6 no distinguen mayúsculas de minúsculas y pueden escribirse en minúscula o en mayúscula. (CISCO, 2014, pág. 413)

2.2.1.4.14 Formato preferido

El formato preferido para escribir una dirección IPv6 es x:x:x:x:x:x, donde cada "x" consta de cuatro valores hexadecimales. Al hacer referencia a 8 bits de una dirección IPv4, utilizamos el término "octeto".

En IPv6, un "hexteto" es el término no oficial que se utiliza para referirse a un segmento de 16 bits o cuatro valores hexadecimales. Cada "x" es un único hexteto, 16 bits o cuatro dígitos hexadecimales.

“Formato preferido” significa que la dirección IPv6 se escribe utilizando 32 dígitos hexadecimales. No significa necesariamente que es el método ideal para representar la dirección IPv6. En las siguientes páginas, veremos dos reglas que permiten reducir el número de dígitos necesarios para representar una dirección IPv6

2.2.1.4.15 Omisión de ceros iniciales

La primera regla que permite reducir la notación de direcciones IPv6 es que se puede omitir cualquier 0 (cero) inicial en cualquier sección de 16 bits o hexteto. Por ejemplo:

01AB puede representarse como 1AB.

09F0 puede representarse como 9F0.

0A00 puede representarse como A00.

00AB puede representarse como AB.

Esta regla solo es válida para los ceros iniciales, y NO para los ceros finales; de lo contrario, la dirección sería ambigua. Por ejemplo, el hexteto “ABC” podría ser tanto “0ABC” como “ABC0” (CISCO, 2014, pág. 414)

2.2.1.4.16 Omisión de segmentos compuestos por todos los ceros

La segunda regla que permite reducir la notación de direcciones IPv6 es que los dos puntos dobles (::) pueden reemplazar cualquier cadena única y contigua de uno o más segmentos de 16 bits (hexetos) compuestos solo por ceros. (CISCO, 2014, pág. 416)

Los dos puntos dobles (::) se pueden utilizar solamente una vez dentro de una dirección; de lo contrario, habría más de una dirección resultante posible. Cuando se utiliza junto con la técnica de omisión de ceros iniciales, la notación de direcciones IPv6 generalmente se puede reducir de manera considerable. Esto se suele conocer como “formato comprimido”. (CISCO, 2014, pág. 416)

Dirección incorrecta:

2001:0DB8::ABCD::1234

Expansiones posibles de direcciones comprimidas ambiguas:

2001:0DB8::ABCD:0000:0000:1234

2001:0DB8::ABCD:0000:0000:0000:1234

2001:0DB8:0000:ABCD::1234

2001:0DB8:0000:0000:ABCD::1234

2.2.1.4.17 Encabezado Ipv6

Uno de los elementos importantes a considerar cuando se trata del protocolo IPv6, es la estructura del encabezado propuesta por el mismo.

El encabezado IPv4 tiene una longitud de 20 bytes. El encabezado IPv6, si bien contiene 2 direcciones IPv6 (origen y destino) cada uno de 16 bytes de longitud, tiene en total 40 bytes.

La estructura del encabezado se ha simplificado, retirando algunos campos del encabezado IPv4 que han perdido utilidad, y agregando solamente un encabezado nuevo. (Gerometta, 2012)

La estructura del encabezado IPv6 es la siguiente:

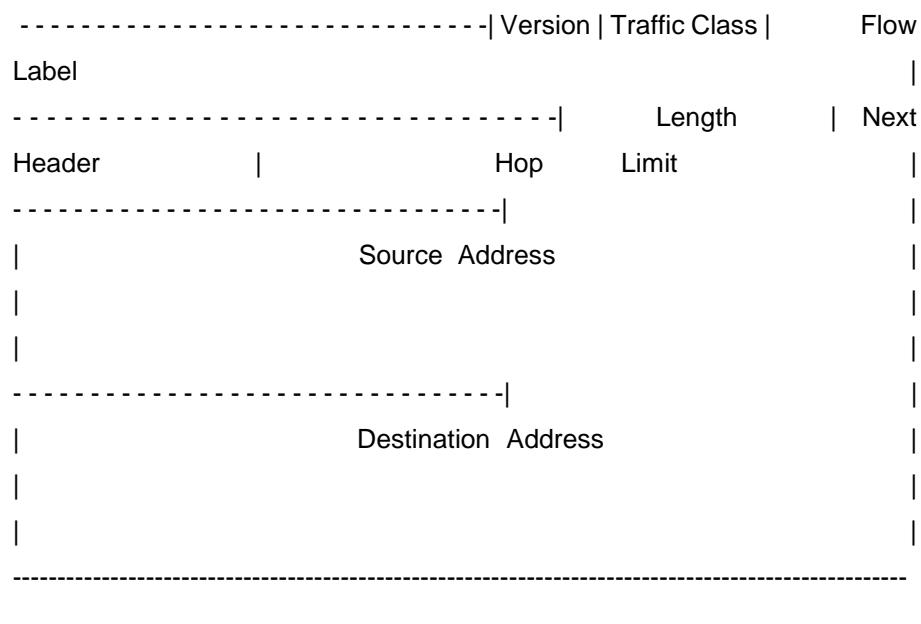


Figura 9: Estructura de encabezado en IPV6

Fuente: Propia del investigador Los campos que lo componen son **Versión** Sólo 4 bits que indican que se trata de un encabezado versión 6. (Gerometta, 2012)

2.2.1.4.18 Traffic class

Se trata de 8 bits que son iguales a los del campo ToS del encabezado IPv4 y cuya función es permitir marcar los paquetes con diferentes clases de servicio. Su operación es igual a la del campo ToS de IPv4. (Gerometta, 2012)

2.2.1.4.19 Flow label

Un campo de 20 bits de longitud completamente nuevo que permite marcar flujos de tráfico correspondientes a diferentes conversaciones con un valor único, lo que permite darle al tráfico un tratamiento por flujos sin necesidad de revisar los encabezados correspondientes a capas superiores. (Gerometta, 2012)

2.2.1.4.20 Length

Describe la longitud del payload de capa 2 únicamente, no del paquete completo (no incluye la longitud del encabezado que es siempre de 40 bytes). (Gerometta, 2012)

2.2.1.4.21 Next header

El valor de este campo indica el tipo de información que se encuentra a continuación del encabezado IPv6. Esta información puede ser un encabezado TCP o UDP, o un "extension header", es decir, información complementaria de capa 3 que se utiliza con propósitos de enrutamiento, seguridad, movilidad, etc. (Gerometta, 2012)

2.2.1.4.22 Hop limit

Define la cantidad máxima de saltos que el paquete IPv6 puede atravesar. Es el mismo campo TTL del encabezado IPv4, sólo que con una denominación más descriptiva de su función. (Gerometta, 2012)

2.2.1.4.23 Tipos de Direcciones IPv6 y Enrutamiento

Unicast: las direcciones IPv6 unicast identifican de forma exclusiva una interfaz en un dispositivo con IPv6 habilitado. Como se muestra en la ilustración, las direcciones IPv6 de origen deben ser direcciones unicast. (CISCO, 2014, pág. 418)

“Multicast: las direcciones IPv6 multicast se utilizan para enviar un único paquete IPv6 a varios destinos.” (CISCO, 2014, pág. 418)

Anycast: las direcciones IPv6 anycast son direcciones IPv6 unicast que se pueden asignar a varios dispositivos. Los paquetes enviados a una dirección anycast se enrutan al dispositivo más cercano que tenga esa dirección. En este curso, no se analizan las direcciones anycast. (CISCO, 2014, pág. 418)

2.2.1.4.24 Enrutamiento Ipv6

Conceptos de enrutamiento permanecen igual en el caso de IPv6 pero casi todos los protocolos de enrutamiento se han redefinido en consecuencia. Ya hemos hablado antes, cómo habla de su enlace. Ruta es un proceso que transmite datos enrutables elegir la mejor ruta entre varias rutas disponibles o ruta al destino. Un router es un dispositivo que reenvía los datos que no están expresamente destinados a ella.

Existen dos formas de protocolos de enrutamiento:

Protocolo de enrutamiento por vector de distancia: un router que ejecuta protocolo de vector-distancia publica sus rutas conectadas y aprende nuevas rutas de sus vecinos. El costo de enrutamiento para llegar a su destino se calcula por medio de saltos entre el origen y el destino. Un router generalmente depende de su vecino para seleccionar la mejor ruta, también conocida como "ruta de los rumores". RIP y BGP son protocolos de vector-distancia.

Protocolo de enrutamiento del estado de enlace: Este protocolo reconoce el estado de un vínculo y anuncia a sus vecinos. Información sobre los nuevos enlaces se ha aprendido de routers pares. Después de toda la información de enrutamiento se ha convertido, el Protocolo de enrutamiento del estado de enlace utiliza su propio algoritmo para calcular la mejor ruta para todos los enlaces disponibles. OSPF e IS-IS son protocolos de enrutamiento de estado de enlace y ambos utilizan de Dijkstra algoritmo primero la ruta más corta.

Protocolos de enrutamiento se pueden dividir en dos categorías:

Protocolo de enrutamiento interior: Protocolos en estas categorías se utilizan dentro de un sistema autónomo o empresa para distribuir las rutas entre todos los routers dentro de sus fronteras. Ejemplos: RIP, OSPF.

Protocolo de enrutamiento exterior: Un protocolo de enrutamiento Exterior distribuye la información de enrutamiento entre dos diferentes sistemas autónomos o a la organización. Ejemplos: BGP

2.2.1.4.25 Protocolos de enrutamiento

a. RIPng

RIPng significa protocolo de información de enrutamiento Siguiente Generación. Este es un protocolo de enrutamiento interior y es un protocolo de vector-distancia. RIPng ha sido actualizado para la compatibilidad con IPv6.

b. OSPFv3

Open Shortest Path First versión 3 es un protocolo de enrutamiento interior que se ha modificado y es compatible con IPv6. Este es un protocolo de estado de enlace Djikrasta y utiliza la ruta de acceso más corta primero algoritmo para calcular mejor ruta a todos los destinos.

c. BGPv4

BGP significa protocolo de Gateway fronterizo. Es el único estándar abierto Protocolo de Gateway Exterior disponible. BGP es un protocolo de vector-distancia que tiene Sistema Autónomo como cálculo métrico, en lugar de la cantidad de routers de salto. BGPv4 es una actualización del BGP en apoyo de enrutamiento lpv6.

2.2.1.4.26 Cambiar protocolos para IPv6

a. ICMPv6: Protocolo de Mensajes de Control de Internet versión 6 actualizada aplicación de ICMP para acomodar IPv6 requisitos. Este protocolo se utiliza para las funciones de diagnóstico, error y mensaje de información, fines estadísticos. ICMPv6 Neighbor Discovery Protocol sustituye a ARP y ayuda a descubrir al prójimo y routers en el enlace.

b. DHCPv6, Dynamic Host Configuration Protocol versión 6 es una implementación de DHCP. Hosts IPv6 activada no requieren ningún servidor DHCPv6 para adquirir una dirección IP como pueden ser configuradas automáticamente. Tampoco será preciso DHCPv6 para localizar DNS servidor DNS porque puede ser descubierto y configurarse a través vecino ICMPv6 Protocolo de Descubrimiento. Pero servidor DHCPv6 se puede utilizar para proporcionar esta información.

c. DNS: No ha habido ninguna nueva versión de DNS, pero que ahora está equipado con las extensiones para proporcionar apoyo para consultar direcciones ipv6. Un nuevo AAAA (quad-A) ha sido añadido para responder IPv6 consulta de mensajes. Ahora, el DNS puede responder con ambas versiones IP (4 & 6) sin ningún cambio en el formato de consulta.

Tabla 7: Protocolos de Enrutamiento para IPv6

PROTOCOLO DE ENRUTAMIENTO	VERSIÓN IPV6
RIP	RIPng
EIGRP	EIGRP para IPv6
OSPF	OSPFv3
IS-IS	Integrated IS-IS
BGP	BGP-MP
EIGRP	EIGRP for IPv6

Fuente: (CISCO, Tipos y códigos de paquete ICMPv6, 2016).

2.2.1.4.27 Tipos de códigos y paquete ICMPv6

Tabla 8: Mensajes de Error

MENSAJE DE ERROR	VALOR DEL CAMPO TIPO	VALOR/DESCRIPCIÓN DEL CAMPO DEL CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Mensaje de destino inalcanzable	1	0 - Ninguna ruta al destination1 - La comunicación con el destino administrativo se prohíbe, por ejemplo un filtro 2 del Firewall - 3 no asignados - dirige 4 inalcanzables - vire inalcanzable hacia el lado de babor	Se genera un mensaje de destino inalcanzable (tipo 1) en respuesta a un paquete que no puede entregarse a su dirección de destino por razones distintas a la congestión. Las razones de la falta de entrega de un paquete son descritas por el valor de campo del código. Para los detalles de todos los códigos, refiera a la sección 3.1 del RFC 2463.
Mensaje de paquete demasiado grande	2	0	Un mensaje demasiado grande del paquete se envía en respuesta a un paquete que no pueda remitir porque el paquete es más grande que la Unidad máxima de transmisión (MTU) (MTU) del link saliente
Time Exceeded Message	3	0 - El límite del salto excedido adentro transita 1 - Tiempo de reensamble de fragmento excedido	Si un router recibe un paquete con un límite de salto de cero o si un router reduce el límite de salto de un paquete a cero, debe descartar el paquete y enviar un mensaje de Tiempo excedido ICMPv6 con código 0 al origen del paquete. Esto indica un Routing Loop o un valor límite inicial del salto que sea demasiado pequeño. Para más detalles refiera a la sección 3.3 del RFC 2463.
Mensaje de problema de parámetro	4	0 - El campo del encabezado erróneo encontró 1 - El tipo siguiente desconocido del encabezado encontró 2 - Opción	Un Mensaje de problema de parámetro se genera en respuesta a un paquete del IPv6 con el problema en su encabezado del IPv6, o los encabezados de extensión, tal el nodo no puede procesar el

		desconocida del IPv6 encontrada	paquete y debe desecharlo. Para más detalles refiera a la sección 3.4 del RFC 2463
--	--	---------------------------------	--

Fuente: (CISCO, Tipos y códigos de paquete ICMPv6, 2016).

Tabla 9: Mensajes de Información

MENSAJE DE INFORMACIÓN ICMPV6	VALOR DEL CAMPO TIPO	CIFRE EL VALOR DE CAMPO	DESCRIPCIÓN
Mensaje del pedido de eco	128	0	Utilizado para verificar y solucionar los problemas de conectividad mediante el comando ping de IPv6.
Mensaje de respuesta de eco	129	0	Este mensaje se genera como respuesta a un mensaje de petición de eco.

Fuente: (CISCO, Tipos y códigos de paquete ICMPv6, 2016), Refiera a la sección 4 del RFC 2463 para más información sobre los tipos y los códigos de mensaje de información ICMPv6

Tabla 10: Mensajes de ICMPv6 de detección de vecino

MENSAJES DE DETECCIÓN DE VECINO ICMPV6	VALOR DEL CAMPO TIPO	CIFRE EL VALOR DE CAMPO	DESCRIPCIÓN
Mensaje de solicitud del router	133	0	Los hosts envían mensajes de solicitud de router para hacer que los routers generen mensajes de anuncio de router rápidamente.
Mensaje de anuncio del router	134	0	Los routers envían mensajes de anuncios de router de manera periódica o en respuesta a una solicitud de router

Mensaje de solicitud vecino	135	0	Los Nodos envían las solicitudes de vecino para pedir el link-layer address de un nodo de destino mientras que también proporcionan a su propio link-layer address a la blanco
Mensaje de anuncio de vecino	136	0	Un nodo envía anuncios vecinos en respuesta a las solicitudes del vecino y envía anuncios no solicitados al vecino para poder propagar nueva información rápidamente (que no es confiable).
Reoriente el mensaje	137	0	El Routers envía reorienta los paquetes para informar a un host un mejor nodo del primer salto en la trayectoria a un destino. Los host se pueden reorientar a un mejor router de primer salto pero se pueden también informar por una reorientación que el destino es de hecho un vecino. La última se logra configurando la dirección ICMP de destino de la misma manera que la dirección ICMP de destino

Fuente: (CISCO, Tipos y códigos de paquete ICMPv6, 2016) Refiera al RFC 2461 para más información sobre la detección de vecino para el ICMPv6.

Tabla 11: Opciones de tipo, longitud y valor (TLV) para mensajes de ICMP de detección de vecino

NOMBRE DE LA OPCIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN
Dirección de Origen link-Capa	1	La opción del link-layer address de la fuente contiene el link-layer address del remitente del paquete. Se utiliza en la solicitud de vecino, la solicitud de router, y los paquetes del aviso del router.
Dirección de la capa del link de destino	2	La opción Target Link-Layer Address (Dirección de capa de enlace de destino) incluye la dirección de la capa de enlace del destino. Se envía en el anuncio del vecino y redirecciona paquetes
Información del prefijo	3	La opción Prefix Information provee a los hosts de prefijos en link y de prefijos para autoconfiguración de direcciones
Encabezado de redirección	4	La opción de encabezamiento redirigido se utiliza en mensajes de redirección y contiene la totalidad o parte del paquete que está siendo redirigido
MTU (unidad de transmisión básica)	5	La opción MTU se utiliza en mensajes de anuncio del router para asegurar que todos los nodos en un link utilicen el mismo valor de MTU, en aquellos casos en los que el MTU del link no es conocido.

Fuente: (CISCO, Tipos y códigos de paquete ICMPv6, 2016) Refiera al RFC 2461 para más información sobre la detección de vecino para el ICMPv6.

Tabla 12: Mensajes de Error

MENSAJE DE ERROR	VALOR DEL CAMPO TIPO	VALOR/DESCRIPCIÓN DEL CAMPO DEL CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
Mensaje de destino inalcanzable	1	0 - Ninguna ruta al destination1 - La comunicación con el destino administrativo se prohíbe, por ejemplo un filtro 2 del Firewall - 3 no asignados - dirige 4 inalcanzables - vire inalcanzable hacia el lado de babor	Se genera un mensaje de destino inalcanzable (tipo 1) en respuesta a un paquete que no puede entregarse a su dirección de destino por razones distintas a la congestión. Las razones de la falta de entrega de un paquete son descritas por el valor de campo del código. Para los detalles de todos los códigos, refiera a la sección 3.1 del RFC 2463.
Mensaje de paquete demasiado grande	2	0	Un mensaje demasiado grande del paquete se envía en respuesta a un paquete que no pueda remitir porque el paquete es más grande que la Unidad máxima de transmisión (MTU) (MTU) del link saliente
Time Exceeded Message	3	0 - El límite del salto excedido adentro transita 1 - Tiempo de reensamble de fragmento excedido	Si un router recibe un paquete con un límite de salto de cero o si un router reduce el límite de salto de un paquete a cero, debe descartar el paquete y enviar un mensaje de Tiempo excedido ICMPv6 con código 0 al origen del paquete. Esto indica un Routing Loop o un valor límite inicial del salto que sea demasiado pequeño. Para más detalles refiera a la sección 3.3 del RFC 2463.

Mensaje de problema de parámetro	4	0 - El campo del encabezado erróneo encontró 1 - El tipo siguiente desconocido del encabezado encontró 2 - Opción desconocida del IPv6 encontrada	Un Mensaje de problema de parámetro se genera en respuesta a un paquete del IPv6 con el problema en su encabezado del IPv6, o los encabezados de extensión, tal el nodo no puede procesar el paquete y debe desecharlo. Para más detalles refiera a la sección 3.4 del RFC 2463
----------------------------------	---	---	---

Fuente: (CISCO, Tipos y códigos de paquete ICMPv6, 2016).

Tabla 13: Mensajes de Información

MENSAJE DE INFORMACIÓN ICMPV6	VALOR DEL CAMPO TIPO	CIFRE EL VALOR DE CAMPO	DESCRIPCIÓN
Mensaje del pedido de eco	128	0	Utilizado para verificar y solucionar los problemas de conectividad mediante el comando ping de IPv6.
Mensaje de respuesta de eco	129	0	Este mensaje se genera como respuesta a un mensaje de petición de eco.

Fuente: (CISCO, Tipos y códigos de paquete ICMPv6, 2016), Refiera a la sección 4 del RFC 2463 para más información sobre los tipos y los códigos de mensaje de información ICMPv6

Tabla 14: Mensajes de ICMPv6 de detección de vecino

Mensajes de detección de vecino ICMPv6	Valor del Campo Tipo	Cifre el valor de campo	Descripción
Mensaje de solicitud del router	133	0	Los hosts envían mensajes de solicitud de router para hacer que los routers generen mensajes de anuncio de router rápidamente.
Mensaje de anuncio del router	134	0	Los routers envían mensajes de anuncios de router de manera periódica o en respuesta a una solicitud de router
Mensaje de solicitud vecino	135	0	Los Nodos envían las solicitudes de vecino para pedir el link-layer address de un nodo de destino mientras que también proporcionan a su propio link-layer address al blanco
Mensaje de anuncio de vecino	136	0	Un nodo envía anuncios vecinos en respuesta a las solicitudes del vecino y envía anuncios no solicitados al vecino para poder propagar nueva información rápidamente (que no es confiable).

Reorienta el mensaje	137	0	El Router envía reorienta los paquetes para informar a un host un mejor nodo del primer salto en la trayectoria a un destino. Los hosts se pueden reorientar a un mejor router de primer salto pero se pueden también informar por una reorientación que el destino es de hecho un vecino. La última se logra configurando la dirección ICMP de destino de la misma manera que la dirección ICMP de destino
----------------------	-----	---	---

Fuente: (CISCO, Tipos y códigos de paquete ICMPv6, 2016) Refiera al RFC 2461 para más información sobre la detección de vecino para el ICMPv6.

Tabla 15: Opciones de tipo, longitud y valor (TLV) para mensajes de ICMP de detección de vecino

NOMBRE DE LA OPCIÓN	TIPO	DESCRIPCIÓN
Dirección de Origen link-Capa	1	La opción del link-layer address de la fuente contiene el link-layer address del remitente del paquete. Se utiliza en la solicitud de vecino, la solicitud de router, y los paquetes del aviso del router.
Dirección de la capa del link de destino	2	La opción Target Link-Layer Address (Dirección de capa de enlace de destino) incluye la dirección de la capa de enlace del destino. Se envía en el anuncio del vecino y redirecciona paquetes
Información del prefijo	3	La opción Prefix Information provee a los hosts de prefijos en link y de prefijos para autoconfiguración de direcciones

Encabezado de redirección	4	La opción de encabezamiento redirigido se utiliza en mensajes de redirección y contiene la totalidad o parte del paquete que está siendo redirigido
MTU (unidad de transmisión básica)	5	La opción MTU se utiliza en mensajes de anuncio del router para asegurar que todos los nodos en un link utilicen el mismo valor de MTU, en aquellos casos en los que el MTU del link no es conocido.

Fuente: (CISCO, Tipos y códigos de paquete ICMPv6, 2016) Refiera al RFC 2461 para más información sobre la detección de vecino para el ICMPv6.

2.2.1.4.28 SISTEMAS HOSPITALARIOS COMPATIBLES CON PROTOCOLOS IPV6

a. SISGALEPLUS:

El sistema integrado de gestión hospitalaria SISGALENPLUS su propósito de apoyar a los establecimientos de salud en el correcto registro de información clínica y administrativa y la generación de información gerencial que permita una adecuada toma de decisiones. De esta forma, el uso de SISGALENPLUS contribuirá a hacer más eficiente la gestión de los procesos operativos críticos de un hospital, específicamente los de consulta externa, hospitalización, emergencia, archivo clínico y facturación, así como a optimizar el uso de los recursos de los establecimientos públicos. De manera particular, SISGALENPLUS coadyuvará a reducir los niveles de subfacturación, el tiempo de espera de los usuarios, entre otros aspectos.

b. Requerimientos Recomendados

- Procesador Xeon 2.4 GHz con 16 GB de RAM.
- Tarjetas de red de 10/100/1000.
- Espacio mínimo en disco disponible de 80 GB (Este espacio no incluye volumen de datos).
- Conexión a Internet.

- Mouse, Teclado, Monitor ,VGA.
- Windows 2008 Server Standar (Service Pack 2 o superior).
- Antivirus actualizado.
- Actualizaciones de seguridad.
- Cableado estructurado de categoría 6a o superior.
- Sistema de backup de base de datos del sistema operativo, tecnología SAS.
- Tape Backup
- IP Versión 4
- IP Versión 6

c. SGA:

Las siglas SGA corresponden a Software Gestión Almacén, en inglés WMS que significan Warehouse Management System. SGA es un software o programa encargado de facilitar la labor de la gestión de almacenes, locales, negocios o naves. SGA también se encarga de automatizar el control de mercancía mediante la toma de datos en remoto gracias a un sistema de terminales móviles PDA vía Wifi y equipados con lector de código de barras. Podrás realizar lecturas de palets, cajas y productos.

- Hardware Mínimo:
 - Procesador: Intel Celeron
 - Memoria Ram: 2Gb
 - Sistema Operativo: Windows 7 x86 32 Bits
 - Resolución: 1366x768
- Hardware Recomendado:
 - Procesador: Intel I3
 - Memoria Ram: 4Gb
 - Espacio en disco: 500Mb
 - Ethernet: 100Mbps/1000Mbps
- Software requerido
 - Sistema Operativo: Windows 7 64 Bit
 - IP Versión 4
 - IP Versión 6

2.2.1.4.29 Estado actual del protocolo IPV6 con relación a su utilización a nivel mundial y en Perú:

IPv6 es la nueva versión del protocolo de Internet y amplía el número de direcciones disponibles en la red a una cantidad prácticamente ilimitada de 340 sextillones de sitios.

Al finalizar el 2016 el Perú se encuentra en el primer puesto entre los países de América Latina en la implementación del Protocolo IPv6 y ocupa el noveno lugar del mundo, de acuerdo al ranking elaborado por el Foro Internacional IPv6.

IPv6 es la nueva versión del protocolo de Internet y amplía el número de direcciones disponibles en la red a una cantidad prácticamente ilimitada de 340 sextillones de sitios. La versión anterior del protocolo de Internet, el IPv4, permite aproximadamente 4,000 millones de direcciones, con lo que el crecimiento en el número de direcciones enfrentaba una seria limitación.

La migración a IPv6 permite que Internet siga creciendo, así como el desarrollo de nuevos servicios, debido al aumento exponencial del número de dispositivos que se pueden conectar a Internet.

Con un ratio de uso estimado de IPv6 de 18.9%, “el Perú es un ejemplo único para muchos otros países emergentes de trabajo continuo para beneficiarse de la implementación de IPv6, seguir creciendo en Internet y fomentar innovaciones tecnológicas tales como el Internet de las Cosas y Ciudades Inteligentes, entre otros”, comentó Latif Ladid, Presidente del Foro IPv6. (Rivadeneira , 2015)

Tabla 16 Puesto Mundial en Implementación de IPv6

Índice	País	Usuarios de Internet	Ratio de Uso IPv6	Usuarios IPV6	Población
1	Bélgica	9'371,852	56.7%	5'315,948	11'401,280
2	Suiza	7'291,411	41.8%	3'050,675	8'409,933
3	Estados Unidos de América	282'494,724	34.83%	98'411,488	325'080,235
4	Alemania	69'531,919	34.77%	24'178,383	80'663,480
5	Grecia	6'534,269	31.0%	2'027,117	10'908,630
6	Luxemburgo	543,525	30.8%	167,498	579,452
7	Portugal	6'389,005	25.2%	1'609,366	10'288,253
8	Reino Unido	58'616,421	23.0%	13'464,759	65'274,412
9	Perú	13'316,623	18.9%	2'514,927	31'934,348
10	Ecuador	12'758,272	18.3%	2'332,560	16'483,556

Fuente: ("Gestion" El diario de Economía y Negocios del Peru)

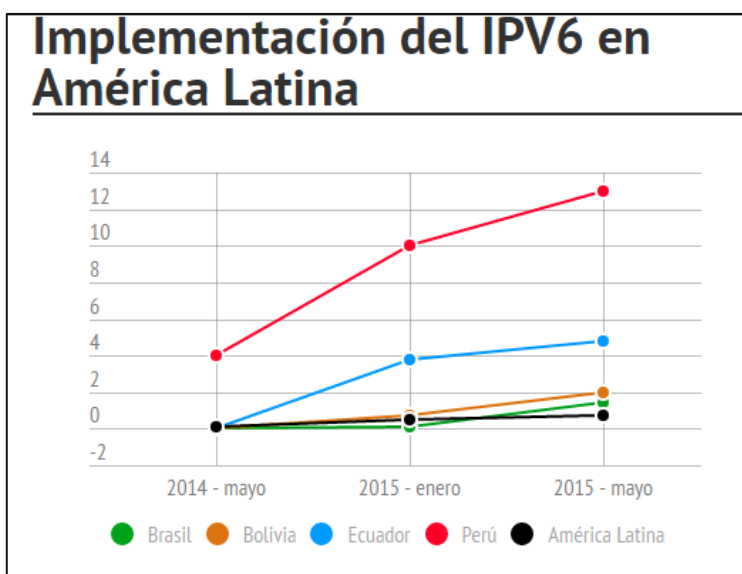


Figura 10: Implementación del protocolo IPV6 En América Latina

Fuente: (LACNIC, Registro de Direcciones de Internet para América Latina y Caribe)

2.3 ORGANISMOS Y ESTÁNDARES DE CABLEADO ESTRUCTURADO

2.3.1 Organismos

Las características e instalación de los elementos que conforman el sistema cableado estructurado, deben regirse al cumplimiento de normas dadas por los organismos y estándares internacionales, para que califiquen como cableado estructurado. El apego de las instalaciones de cableado estructurado a estándares trae consigo los beneficios de independencia del proveedor y protocolo (infraestructura genérica), flexibilidad de instalación, capacidad de crecimiento y facilidad de administración. (SENA ,2010)

Los organismos encargados de establecer las normas correspondientes son:

- ANSI (American National Standards Institute).
- EIA (Electronics Industry Association).
- TIA (Telecommunications Industry Association).
- ISO (International Standards Organization).
- IEEE (Intitute of Electrical and Electronics Engineers).

2.3.2 Estándares

Los estándares definidos por los organismos internacionales del sistema de cableado estructurado son aquellas que nos proporcionan las condiciones a tomar en 10.

Cuenta en el diseño e instalación del cableado y sus componentes. En nuestro caso de estudio analizaremos la norma ANSI/TIA-1179.

- ❖ **Estándar ANSI/TIA-1179:** Especifica el cableado estructurado para el sector de la salud, el cual se basa en los siguientes estándares.
- ❖ **ANSI/TIA-568-C.1:** Norma para sistemas de cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales.
- ❖ **Estándar ANSI/TIA/EIA-568-B:** Especifica un sistema de cableado para edificios comerciales, (cómo instalar el cableado).

- ❖ **Estándar ANSI/TIA/EIA-569:** Especifica normas de recorridos o rutas y espacios de telecomunicaciones en edificios comerciales (enrutamiento del cableado).
- ❖ **Estándar ANSI/TIA/EIA-606:** Especifica las normas de administración de infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales (etiquetado).
- ❖ **Estándar ANSI/TIA/EIA-607:** Especifica los requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra de telecomunicaciones en edificios comerciales.

2.3.3 Estándar de cableado estructurado para el sector de la salud ANSI/TIA-1179

Las organizaciones hoy en día evolucionan rápidamente, y a su vez crecen las necesidades de infraestructura, tal es el caso del sector de salud, así como las clínicas u hospitales que requieren una infraestructura de cableado especializada de alto rendimiento y alineada a sus exigencias tecnológicas y a su nivel de responsabilidad social. Tomando en cuenta al sector sanitario, las Asociaciones Americanas de Estándares de Cableado Estructurado desarrollaron el estándar para instalaciones hospitalarias ANSI/TIA-1179. Aprobado el 28 de Julio del 2010 y desarrollado por el comité TR-42 que es un grupo compuesto por consultores, diseñadores y fabricantes, en cooperación con especialistas en tecnologías del sector salud. (ANSI/TIA 1179, Health Care Cabling, 2010)

En cuanto a la estructura de cableado en general, este estándar, hace referencia, a las actuales normas de TIA sobre el cableado. ANSI/TIA-1179-2010, no define los canales de datos o estructuras específicas de cableado, sino que se adhiere a las normas pertinentes para locales de oficinas, zonas residenciales, centros de datos y edificios residenciales. El propósito de esta norma es hacer aportaciones y consideraciones para la planificación e instalación, teniendo en cuenta factores adicionales, en cuanto al mantenimiento, modificaciones, ampliaciones y mejoras a la hora de la implementación del cableado en edificios de atención médica, teniendo mucha más consideración que en los edificios comerciales.

2.3.4 Cableado Estructurado

El cableado estructurado es similar al descrito en las normas ANSI/TIA 568-C (instalaciones de clientes) y ANSI/TIA 570-B (instalaciones residenciales). La norma enumera varios elementos físicos, que difieren en su aplicación, así como la forma en que se vincula en la red de datos, sin embargo, no varía de los sistemas regulares de cableado estructurado. Se muestra el esquema (Fig.11) de los elementos del cableado estructurado según la norma ANSI/TIA-1179.

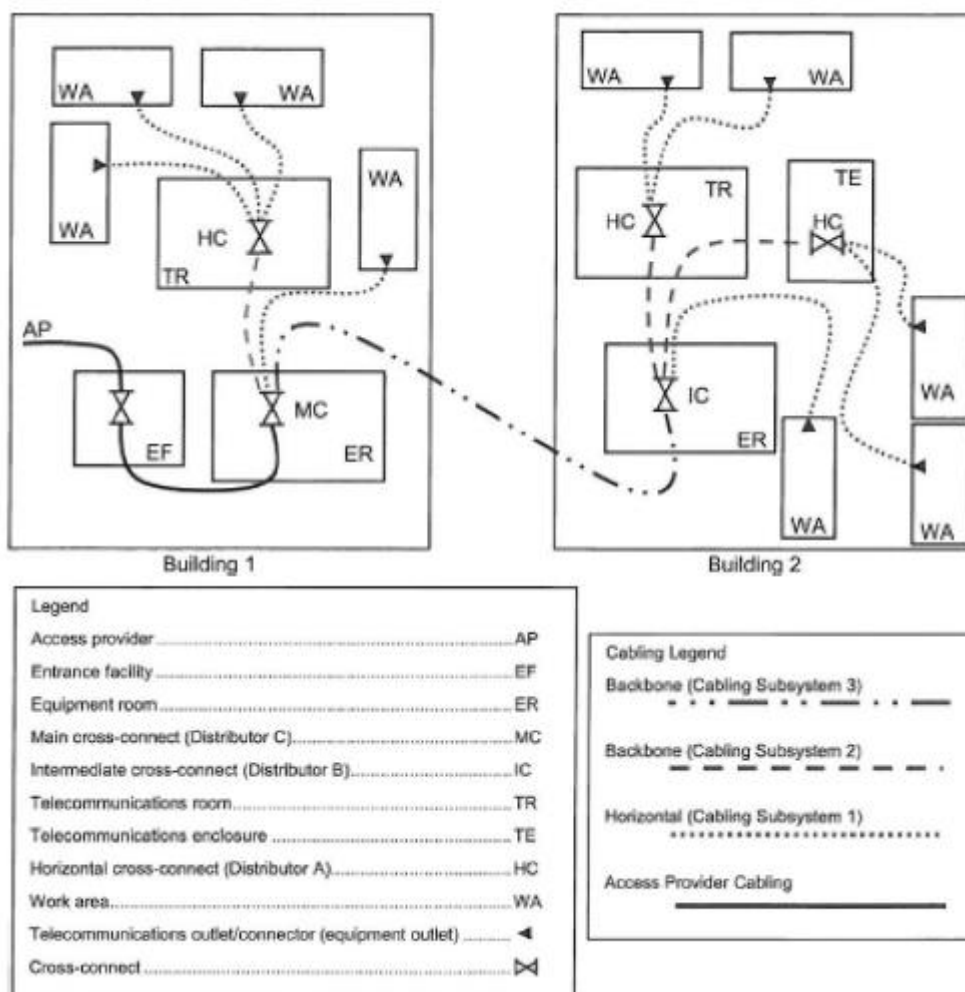


Figura 11 Elementos del sistema de cableado estructurado

Fuente: (ANSI/TIA 1179, Health Care Cabling, 2010)

Para nuevas instalaciones la norma recomienda el uso de CAT-6A (TIA) para cableado de cobre o multimodo para cableado de fibra óptica, debido a que los centros médicos y hospitalarios pueden tener fuentes de ruido, que

afecten los sistemas de transmisión. La norma destaca reiteradamente la importancia de tomar en consideración futuras adaptaciones de la red. ANSI/TIA-1179, además especifica los requisitos de infraestructura, incluyendo el cableado, la topología, las rutas, áreas de trabajo, y más para una amplia gama de servicios de salud.

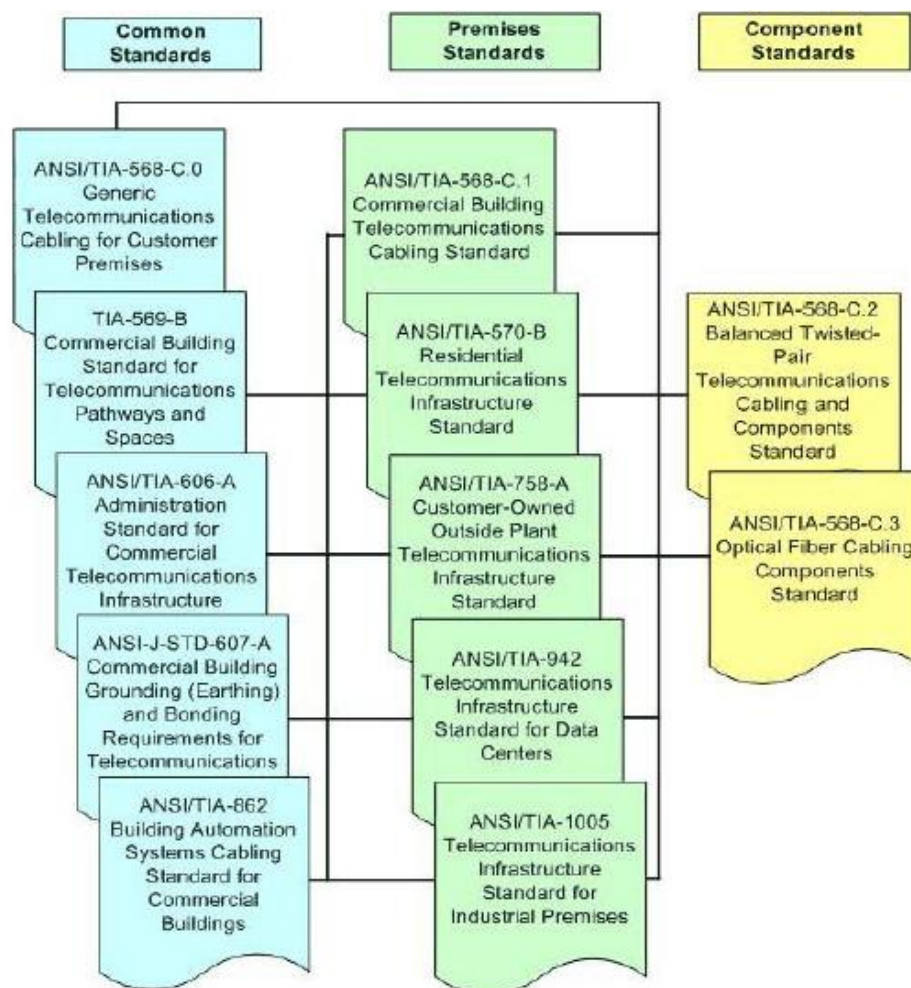


Figura 12: Relación de ANSI/TIA-1179 y otros estándares de TIA.

Fuente: ESTÁNDARES TIA/EIA 568 2010

El estándar hace relevancia en los tres grupos de estándares existentes: Los comunes que establecen los criterios genéricos, los que aplican según el tipo de local (comerciales, residenciales, centros de datos, médicos, etc.), y los que detallan los componentes a utilizar, tanto en tecnología de cobre o de fibra óptica. Se puede observar estos estándares (Fig.12) que hacen

relevancia con el ANSI/TIA-568-C, en el cual se basa el estándar de cableado para la salud ANSI/TIA-1179.

Tabla 17. Número de tomas por densidad de área de trabajo

DENSIDAD DE ÁREA DE TRABAJO	NÚMERO DE SALIDAS
Baja densidad (L)	2 a 6
Media densidad (M)	6 a 12
Alta densidad (H)	14 o más

Fuente: (BLACKBOX NETWORK SERVICES, 2012)

El número de salidas que propone la norma, están dadas para un Hospital con categoría de tercer nivel (Nivel III) (Hospitales Regionales, Nacionales o Especializados), en los otros casos (Nivel I y II) el número de salidas estará referenciado de acuerdo a la norma ANSI/TIA-1179. El estándar no requiere que las salidas se encuentren juntas, sino que la ubicación puede variar dependiendo del uso. Así por ejemplo las salidas en los edificios comerciales se encuentran a 45cm sobre el piso, “en establecimientos de salud pueden estar a la altura de la cama (45–65cm)” (BLACKBOX NETWORK SERVICES, 2012) para acomodar equipos temporales y permanentes, tales como monitores de pacientes, equipos de prueba, etc.

2.3.5 Medios de Trasmisión

Para dar cabida a la alta velocidad de transmisión, la norma ANSI/TIA-1179 recomienda el uso de la especificación ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 (2008), del cable F/UTP Cat-6A, que opera en las frecuencias de hasta 500 MHz y proveen transferencias de hasta 10Gbps Ethernet para las instalaciones de salud nuevas, y como mínimo Cat-6 para las instalaciones existentes, Cat-5e está reconocido, pero no se recomienda

Tabla 18. Tipo de Cableado

Categoría	Tecnología Soportada	Velocidad Max. de transferencia	Distancia Máxima entre repetidores	Ancho de banda	Status
Cat3.	10 Mbps Ethernet	10 Mbps	100m.	16 MHz	Obsoleto
Cat.5	Inferiores y Fast Ethernet	100 Mbps	90m. + 10m. En Patch Cords.	100 MHz	Sujeta a Descontinuarse
Cat.5e	Inferiores y ATM	165 Mbps	90m. + 10m. En Patch Cords	100 MHz	Sujeta a Descontinuarse
Cat.6	Inferiores y Gigabit Ethernet	1000 Mbps	90m. + 10m. En Patch Cords	250 MHz	Actual
Cat.6a	10Gbps Ethernet	10 Gbps	100m	500 MHz	Tecnología de punta

Fuente: Elaboración Propia

Además, el CAT-6a, soporta una distancia máxima de 100m. En el cable blindado la diafonía externa (crosstalk) es virtualmente cero. El cable CAT-6a F/UTP funciona bien en entornos con mucho ruido e IEM (interferencia electromagnética). El tipo de cable Categoría 6a es totalmente compatible con las categorías anteriores, incluyendo la categoría 6 y 5e. En la Tabla 29, se puede diferenciar las características del cable CAT-6A y la comparación con los estándares anteriores.

2.3.6 Transmisión y Topología

La norma ANSI/TIA-1179 propone la topología en estrella (Fig.13) y las longitudes del cableado estructurado, las mismas especificadas para edificios comerciales ANSI/TIA/EIA-568.C.1.

Fuente: TIA STANDARD. (2010) ANSI/TIA 1179, Health Care Cabling

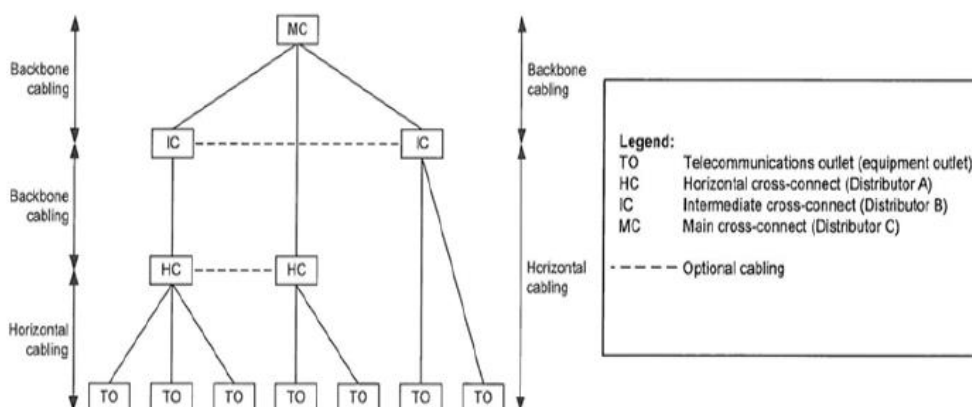


Figura 13. Topología estrella propuesta por la norma ANSI/TIA-1179-2010

Debido a que la norma ANSI/TIA-1179, se basa en las especificaciones de la norma de cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales (ANSI/TIA-568.C.1). En la siguiente sección analizaremos la norma ANSI/TIA-568.C.1 y las normas complementarias, con cada una de sus características.

2.3.7 Estándar de cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales ANSI/TIA-568.C.1.

El estándar ANSI/TIA-568.C.1, es desarrollado por la TR-42.1, y es una versión del estándar para edificios comerciales ANSI/TIA-568, y es parte de una reciente actualización del Estándar para el Cableado de Telecomunicaciones Genérico para Instalaciones de Clientes ANSI/TIA-568.C, publicado en febrero del 2009. Y es la misma en la que se basa en complemento para el desarrollo de la norma ANSI/TIA-1179. ANSI/TIA-568.C. Recoge los aspectos generales de la anterior recomendación ANSI/TIA-568.B.1, con el objetivo de que sean comunes a diferentes estándares que apliquen a todo tipo de edificios (comerciales, residenciales, etc.) Varios de los conceptos originalmente indicados en la recomendación ANSI/TIA-568.B.1 (que era específica para edificios comerciales) fueron generalizados e incluidos en la ANSI/TIA-568-C. *Joskowicz, J. (2011). CABLEADO ESTRUCTURADO*

Componentes funcionales de ANSI/TIA-568.C.1

El estándar determina un grupo de componentes funcionales, que contribuyen a las especificaciones de ANSI/TIA-1179.

- Instalaciones de Entrada o Acometidas.
- Cuarto de Telecomunicaciones.
- Canalizaciones de Back-Bone.
- Canalizaciones Horizontales.
- Secciones de las canalizaciones.
- Distancia de separación a cables de energía eléctrica.

2.3.8 Instalaciones de Entrada o Acometida (AI)

Las instalaciones de entrada se definen como el lugar, donde ingresan los servicios de telecomunicaciones a la edificación (acometidas), donde se va hacer uso de los servicios, es el punto en el cual el cableado externo hace interfaz con el cableado de backbone del edificio. Estas instalaciones de entradas pueden tener interfaces con las redes prestadoras de servicios de telecomunicaciones. Estas interfaces pueden incluir borneras y equipos activos (módems). Para las instalaciones de entrada el estándar recomienda que se realice en un lugar con un ambiente seco y cercano a las canalizaciones verticales (Back-Bone).

2.3.9 Cuarto de Telecomunicaciones

Corresponde con la definición del estándar ANSI/TIA-569 (Espacios y canalizaciones), que describe: En los casos en que la norma requiere la instalación de más de un cuarto de telecomunicaciones, se determinan lo siguiente:

- Si el área a servir es mayor a los 1000m², se requiere de una sala de telecomunicaciones por cada 1000m² de área utilizable.

- La distancia de las canalizaciones de distribución horizontal, que van desde la sala de telecomunicaciones hasta las áreas de trabajo, no puede superar en ningún caso los 90m de longitud. Si alguna área excede esta distancia se debe hacer la instalación de otra sala de telecomunicaciones para cumplir con este requerimiento.

Los tamaños que se requieren para la instalación de las salas de telecomunicaciones se muestran en la Tabla 30.

Tabla 19. Tamaños recomendados para las salas de telecomunicaciones.

AREA UTILIZABLE	TAMAÑO RECOMENDADO PARA LA SALA DE TELECOMUNICACIONES
500 m ²	3 m x 2.2 m
800 m ²	3 m x 2.8 m
1000 m ²	3 m x 3.4 m

Fuente: (Joskowicz, J. (2011). Cableado Estructurado

Además, algunas consideraciones que se deben tomar en cuenta:

- Salas iluminadas.
- Pisos y paredes de colores claros.
- No debe tener cielorraso.
- Recomendable disponer de sobre piso, o piso elevado.
- Requerimientos eléctricos de los equipos.
- Ventilación y/o aire acondicionado, de acuerdo a las características de los equipos que se instalarán en la sala

2.3.10 Canalizaciones de Back-Bone

a. Canalizaciones internas al edificio

Las canalizaciones internas de Back-Bone, son las instalaciones que vinculan las instalaciones de entrada con la sala de equipos y a su vez la sala de equipos con la sala de telecomunicaciones. Este tipo de canalizaciones pueden ser ductos, bandejas, escalerillas porta cables, etc. Estas canalizaciones de Back-Bone pueden ser tanto verticales como horizontales.

b. Canalizaciones de Back-Bone verticales

Las canalizaciones verticales unen la sala de equipos con el cuarto de telecomunicaciones o en el caso de edificaciones de varios pisos, unen las instalaciones de entrada con la sala de equipos de cada piso, las cuales se encuentran alineadas verticalmente. Estos ductos deben ser únicamente para transportar los cables de telecomunicaciones y estar separados de los cables de energía y ascensores. Estas canalizaciones pueden ser, ductos, bandejas verticales, o escalerillas porta cables verticales.

c. Canalizaciones de Back-Bone horizontales

Se utilizan en el caso en que las salas de telecomunicaciones no estén alineadas verticalmente, en este caso es necesario tramos de Back-Bone horizontales. Estas canalizaciones pueden ser, ductos, bandejas horizontales, escalerillas, que pueden ser ubicadas sobre cielorraso, bajo el piso o adosadas en paredes.

b. Canalizaciones Horizontales

Las canalizaciones horizontales son aquellas que vinculan los cuartos de telecomunicaciones, con las áreas de trabajo. Estas canalizaciones deben ser diseñadas para soportar los tipos de cables recomendados en la norma TIA-568, en los cuales se incluyen, el cable UTP de 4 pares, el STP y además la fibra óptica. De acuerdo al estándar TIA/EIA-569, se admiten los siguientes tipos de canalizaciones:

- Ductos bajo piso elevado.
- Ductos aparentes.
- Bandejas metálicas.
- Ductos sobre cielorraso.

c. Sección de canalizaciones

Las secciones dependen de la cantidad de cables que vayan alojarse en el interior de la canaleta, esto dependerá del diámetro externo de los cables. Además, se debe tener en cuenta el crecimiento a futuro, por lo cual se dispondrá dejar un espacio extra en las canalizaciones. En la Tabla 20, se muestra el cálculo para las secciones de las canalizaciones, en función al número de cables y a su diámetro, para un factor de llenado estándar. Las celdas de color blanco indican la cantidad de cables.

Tabla 20. Número de cables por sección de canalización.

Diámetro interno de la canalización		Diámetro externo del cable (mm)				
mm	Ducto en pulgadas	3.3	4.6	5.6	6.1	7.4
15.8	½	1	1	0	0	0
20.9	¾	6	5	4	3	2
26.6	1	8	8	7	6	3
35.1	1 ¼	16	14	12	10	6
40.9	1 ½	20	18	16	15	7
52.5	2	30	26	22	20	14
62.7	2 ½	45	40	36	30	17
77.9	3	70	60	50	40	20

Fuente: Elaboración Propia

d. Distancias a cables de energía

Las canalizaciones de los cables de telecomunicaciones y las canalizaciones de los cables de energía, deben estar adecuadamente distanciadas, para evitar problemas de interferencia electromagnética en la red de comunicaciones. Las distancias mínimas se indican en la Tabla 32, las celdas de fondo blanco indican la separación mínima

Tabla 21. Separación mínima entre cables de telecomunicaciones y cables de energía.

ESPECIFICACIONES	POTENCIA		
	< 2 kVA	2-5 kVA	>5 kVA
Líneas de potencia no blindadas, o equipos eléctricos próximos a canalizaciones no metálicas	12.7 cm	30.5 cm	61.0 cm
Líneas de potencia no blindadas, o equipos eléctricos próximos a canalizaciones metálicas aterradas	06.4 cm	15.2 cm	30.5 cm
Líneas de potencia en canalizaciones metálicas aterradas próximos a canalizaciones metálicas aterradas		07.6 cm	15.2 cm

Fuente: Elaboración Propia

e. Estándar para tierras y aterramientos de telecomunicaciones ANSI/J-STD-607

El estándar ANSI/J-STD-607-A-2002 fue publicado en octubre del 2002, está basado en el estándar ANSI/TIA/EIA-607. El estándar fue creado con el propósito de brindar criterios en cuanto al diseño e instalación de tierras y el sistema de aterramiento para edificios comerciales.

f. Barra principal de tierra para telecomunicaciones (TMGB)

El aterramiento principal de un sistema de telecomunicaciones parte del aterramiento principal que tendrá que poseer el edificio (aterramiento eléctrico). Partiendo desde este punto se debe tender un conductor de cobre para tierra, hasta la Barra Principal de Tierra para Telecomunicaciones (TMGB, Telecommunications Main Grounding Busbar).

El conductor de cobre que será tendido para el sistema de aterramiento tiene algunas características que debe cumplir:

- Debe estar forrado con un aislante (preferencia color verde).
- Tener una sección mínima del cable de 6 AWG.
- Tener etiquetas adecuadas para identificarlo.

La TMGB, se debe encontrar en las Instalaciones de Entrada o en la Sala de Equipos y será el punto central de tierra para todos los

sistemas de telecomunicaciones existentes en el edificio, ya que típicamente existe solo una TMGB por edificio, de esta manera se debe considerar la ubicación específica de tal manera que se pueda minimizar la distancia del conductor de tierra. La TMBG (Fig. 8) debe ser una barra de cobre con perforaciones roscadas según el estándar NEMA (National Electrical Manufacturers Association). “Debe tener como mínimo 6mm de espesor, 100mm de ancho y el largo adecuado” para la cantidad de perforaciones necesarias para alojar los cables que lleguen desde otras barras de tierra de telecomunicaciones.

Debe considerarse al momento del diseño, perforaciones de acuerdo a los cables necesarios y para futuros crecimientos.

Fuente: SISTEMAS DE ATERRAMIENTO. (2012).

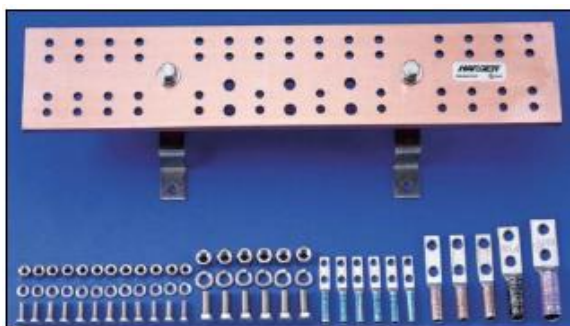


Figura 14. Barra TMBG

2.3.11 Barra de Tierra para Telecomunicaciones (TGB)

Esta barra es el punto central de conexión para las tierras de los equipos de telecomunicaciones que se encuentran en la sala de Telecomunicaciones. Al igual que la barra principal, esta debe tener las mismas características, es así que debe ser de cobre con perforaciones roscadas según NEMA, con mínimo 6mm de espesor y 50mm de ancho y largo adecuado a la cantidad de perforaciones necesarias para los cables que lleguen de los equipos de telecomunicaciones y para el cable de interconexión con TMGB. También se debe considerar espacio para perforaciones futuras.

2.3.12 Backbone de Tierras (TBB)

El Backbone de Tierras (TBB) es el conductor que une la TMGB y las TGB, que se encuentren distribuidas en el edificio. Este conductor debe tener las siguientes características.

- Conductor de cobre 6 AWG, aislado.
- Estar instalado dentro de las canalizaciones para telecomunicaciones.
- No puede tener empalmes.

Una puesta a tierra bien instalada, como lo indica la norma ayuda al cableado y a los equipos a protegerlos de problemas como: Interferencias Electromagnéticas (EMI) y Descargas Electrostáticas (ESD), que pueden causar problemas en la red. Se muestra en la Fig. 14, la distribución y conexiones de tierras y aterramientos según lo describe la norma ANSI/J-STD-607.

Fuente: (Joskowicz, J. (2011). CABLEADO ESTRUCTURADO)

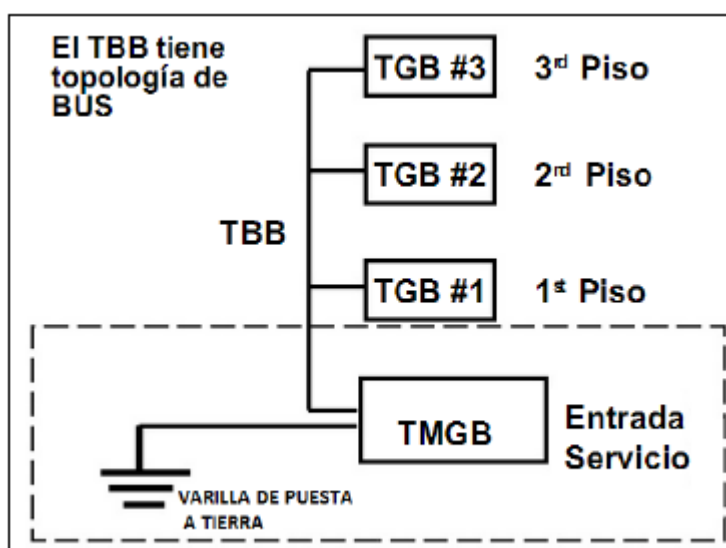


Figura 15. Arquitectura de Puesta a Tierra para Sistemas de Telecomunicaciones

2.3.13 Estándares para las comunicaciones de datos Médicos

2.3.13.1 Estándar HL-7 (Health Level Seven)

Health Level Seven Internacional (HL-7) [38] fue fundada en 1987, es una organización sin fines de lucro, acreditada por la ANSI para el desarrollo de normas dedicadas a proporcionar un marco general y normas relacionadas para el intercambio, integración y recuperación

de la información de salud electrónica que apoya la práctica clínica y la gestión, prestación y evaluación de servicios de salud. HL-7 tiene como objetivo primordial, minimizar las incompatibilidades entre sistemas de información en salud, permitiendo la interacción y el intercambio productivo de datos entre aplicaciones heterogéneas, independientemente de su plataforma tecnológica o de su lenguaje de desarrollo.

El nombre HL-7 hace referencia al nivel 7 (capa 7) de Aplicación, del modelo OSI (*Open System Interconnection*) de la ISO (*International Organization for Standardization*), dando a entender que cualquier implementación de los niveles inferiores del modelo OSI es compatible con el estándar HL-7.

HL-7 no es un paquete de software, sino que es un conjunto de especificaciones que definen como un paquete de software HL-7 se implemente y utilice. Existen versiones del estándar, que continuamente se han venido desarrollando e implementando de manera exitosa en varios sistemas de salud. Actualmente se maneja HL-7 versión 3, en donde se ha desarrollado un Modelo de Información de Referencia (RIM) [45] de HL-7 v3, que tiene como objetivo lograr la interoperabilidad funcional, para ello generan un estándar que da lugar a un modelo de referencia que permite entender el modelo de datos del dominio de salud. Todo esto da origen a varios estándares que facilitan los procesos de intercambio de información médica, algunos de estos estándares existentes son:

- Mensajería HL7 Versión 2: Estándar de mensajería para el intercambio electrónico de datos de salud.
- Mensajería HL7 Versión 3: Estándar de mensajería para el intercambio electrónico de datos de salud basada en el RIM (Reference Information Model).
- CDA HL7: (Clinical Document Architecture): Estándar de arquitectura de documentos clínicos electrónicos.

- SPL HL7: (Structured Product Labeling): Estándar electrónico de etiquetado de medicamentos.
- HL7 Medical Records: Estándar de administración de registros médicos.
- GELLO: Estándar para la expresión de reglas de soporte de decisiones clínicas.
- Arden Syntax: Es estándar sintáctico para compartir reglas de conocimiento clínico.
- CCOW: Es un estándar para compartir contexto entre aplicaciones.

La interoperabilidad de los sistemas RIS (*Sistemas de Información Radiológica*) con los HIS (*Sistemas de Información Hospitalaria*) presenta inconvenientes a nivel de arquitectura y de compatibilidad, los cuales son superados mediante el protocolo HL-7.

HL-7 facilita la traducción de información entre formatos distintos, permitiendo el manejo de formatos especificados por HL-7 así como los indicados por los protocolos DICOM, dando paso a la comunicación entre RIS y los PACS (*Sistema de Comunicación y archivado de Imágenes*).

2.3.13.2 Estándar DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine)

DICOM surge como una solución a los problemas de intercambio de información en imagenología médica, así como formatos y mecanismos de comunicación incompatibles entre los equipos de distintos fabricantes (*General Electric, Siemens, Philips, Kodak, 3M, Agfa, Hitachi, etc.*), y entre equipos del mismo fabricante. Para dar solución a este problema los fabricantes de equipo médico de imagenología y diversas entidades de estandarización se unieron para crear un estándar que inicialmente se llamó ACR-NEMA (American College of Radiology – National Electrical Manufacturers Association) el cual luego de la versión dos dio lugar al estándar DICOM 3.0

(aunque no existen versiones 1.0 y 2.0 de DICOM). Lo que desarrolló un estándar que permita:

- La comunicación de imágenes digitales independientemente del fabricante del equipo.
- Facilitar el desarrollo y explotación de los PACS para que puedan tener interfaces con los HIS y RIS.
- Permitir la creación de bases de datos con los diagnósticos, de manera que puedan ser consultados por una gran variedad de equipos distribuidos geográficamente.

DICOM define un modelo de objetos de información que representan el mundo real: Pacientes, Estudios, Imágenes, Equipos, Resultados entre otros. Sobre estos objetos se define una serie de actividades que se pueden realizar por medio de servicios definidos para los distintos objetos: Creación, Actualización, Transferencia, Almacenamiento, Impresión, Notificación, entre otros.

Las principales características del estándar DICOM se describen:

- Funciona en ambientes de redes Locales (LAN) o Metropolitanas (MAN) usando los protocolos del estándar de interconexión de redes TCP/IP.
- Se especifica el certificado de conformidad con el estándar para determinar cómo los equipos reaccionan ante los comandos y datos intercambiados. Para esto se definen las Clases de Servicios, la semántica de los comandos y los datos asociados.
- Se utilizaron las directivas del ISO (International Standards Organization) para crear un documento multipartes que defina el estándar y le permita evolucionar fácilmente.

- Se crearon Objetos de Información, no solo para encapsular la información de las imágenes sino también la de los pacientes, los reportes, los estudios, etc.
- Se creó un sistema de identificación única de los objetos de manera que no haya ambigüedades entre los objetos que intervienen en una gran red.

Fuente: Enríquez, C. (2008)

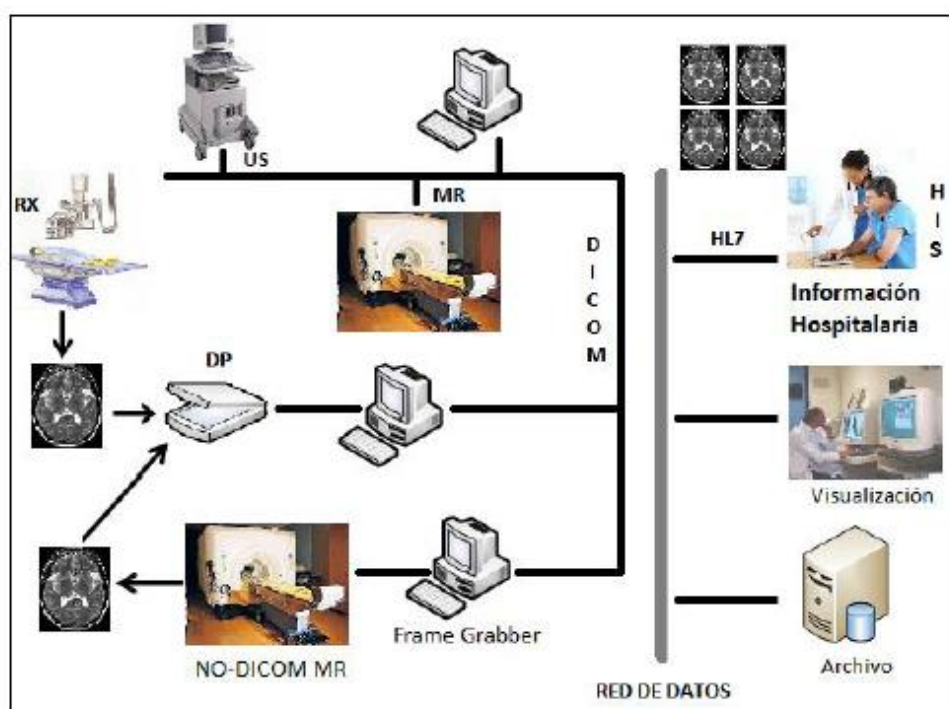


Figura 16. Interconexión de dispositivos a través de DICOM.

Arquitectura del Protocolo de Comunicación DICOM

La arquitectura de los protocolos de redes utilizados por DICOM, agrega la posibilidad de conexión en red utilizando como base los protocolos TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*) y los propuestos por ISO/OSI (*International Standards Organization/Open Systems Interconnection*). De esta manera se aprovechan los protocolos definidos en las capas inferiores tanto de TCP/IP como de ISO/OSI y define los protocolos necesarios en las

capas superiores para soportar la comunicación entre aplicaciones en forma eficiente.

El estándar DICOM aborda múltiples niveles del modelo OSI y provee un soporte para el intercambio de información, DICOM define una capa superior de protocolo (ULP) soportado sobre TCP/IP, mensajes, servicios, objetos de información. Estas definiciones aseguran que dos implementaciones cualesquiera de servicios y objetos de información puedan comunicarse efectivamente. “En la capa Aplicación los servicios y los objetos de información abordan 5 áreas primarias de funcionalidad.”

- Transmisión y persistencia de objetos (imágenes, formas de onda y documentos).
- Búsqueda y recuperación de tales objetos.
- Ejecución de acciones específicas (impresión de imágenes).
- Gestión del flujo de trabajo (soporte de listas de trabajo e información de estados).
- Calidad y consistencia de la imagen (tanto para despliegue como para impresión).

En la Fig. 17, se muestra la arquitectura de los protocolos de redes utilizados por DICOM

Fuente: Joskowicz, J. (2011). CABLEADO ESTRUCTURADO

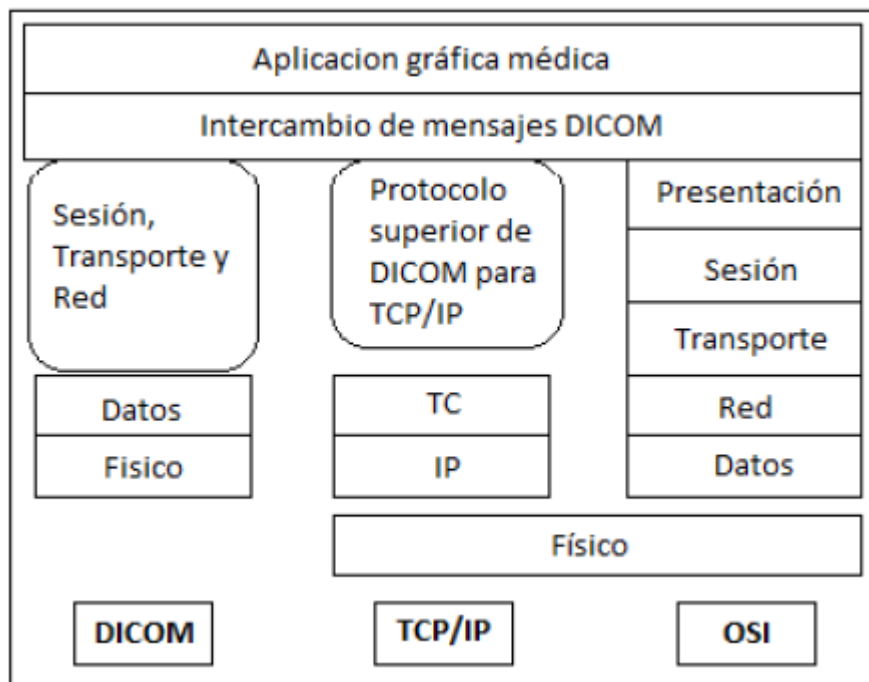


Figura 17. Arquitectura del protocolo DICOM

Comunicación DICOM

Como anteriormente ya mencionamos que DICOM 3.0 soporta el estándar de comunicaciones de ISO/OSI para transmitir imágenes. Cuando los objetos de la información de imágenes son enviados entre capas de un mismo dispositivo, el proceso se conoce como servicio, en cambio cuando se hace el envío entre dos dispositivos a esto se le conoce como protocolo. Cuando este protocolo se realiza son necesarios varios procedimientos entre los dos dispositivos. Se pueden decir que forman una asociación usando DICOM.

- Se especifica el certificado de conformidad con el estándar para determinar cómo los equipos reaccionan ante los comandos y datos intercambiados. Para esto se definen las Clases de Servicios, la semántica de los comandos y los datos asociados.

- Se utilizaron las directivas del ISO (International Standards Organization) para crear un documento multipartes que defina el estándar y le permita evolucionar fácilmente.
- Se crearon Objetos de Información, no solo para encapsular la información de las imágenes sino también la de los pacientes, los reportes, los estudios, etc.
- Se creó un sistema de identificación única de los objetos de manera que no haya ambigüedades entre los objetos que intervienen en una gran red.

DICOM es un protocolo cliente/servidor que facilita la creación y consulta a sistemas de diagnóstico por diferentes dispositivos y en diversos lugares locales o remotos. Este protocolo es una negociación que tiene a grandes rasgos dos partes: Primero, se negocia bidireccionalmente en que consiste el intercambio de información (que se va enviar, si este comprimido, como esta codificado) y segundo, se envía la información. En la Fig. 17, se muestra la interconexión de diferentes dispositivos clínicos a través del estándar DICOM.

2.4 Definición de Términos

A

ANSI: *American National Standards Institute* (Instituto Nacional Estadounidense de Estándares) es una organización sin fines de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos

ARP: *Address Resolution Protocol*, (Protocolo de Resolución de Direcciones) es un protocolo de la capa de enlace de datos responsable de encontrar la dirección MAC que corresponde a una determinada dirección IP.

B

Bit: *Binary digit*, (Dígito Binario) es un dígito del sistema de numeración binario.

Broadcast: transmisión de información donde un nodo emisor envía información a una multitud de nodos receptores de manera simultánea.

C

CDP: *Cisco Discovery Protocol*, (Protocolo de descubrimiento de Cisco) es un protocolo de red propietario de nivel 2, desarrollado por Cisco Systems y usado en la mayoría de sus equipos.

CoS: *Class Of Service*, (Clase de servicio) es un esquema de clasificación que agrupa los tráficos que tienen requerimientos similares con el fin de diferenciar los tipos de tráficos y poder priorizarlos.

D

DHCP: *Dynamic Host Configuration Protocol*, (Protocolo de Configuración Dinámica de Host) es un protocolo de red que permite a los clientes de una red IP obtener sus parámetros de configuración automáticamente.

DNS: *Domain Name System*, (Sistema de Nombres de Dominio) es un sistema de nomenclatura jerárquica para computadoras, servicios o cualquier recurso conectado a Internet o a una red privada.

E

EGP: *Exterior Gateway Protocol*, (Protocolo de Gateway Exterior) es un protocolo estándar usado para intercambiar información de enrutamiento entre sistemas autónomos.

F

Firewall: (ó Cortafuegos), es una parte de un sistema o una red que está diseñada para bloquear el acceso no autorizado, permitiendo al mismo tiempo comunicaciones autorizadas.

G

GbE: *Gigabit Ethernet*, es un término que describe diversas tecnologías para la transmisión de tramas Ethernet a una velocidad de un Gigabit por Segundo (1.000.000.000 bits por segundo).

H

HTML: *HyperText Markup Language*, (Lenguaje de Marcado de Hipertexto), hace referencia al lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas web que se utiliza para describir y traducir la estructura y la información en forma de texto.

HTTP: *Hypertext Transfer Protocol*, (Protocolo de Transferencia de Hipertexto) es el protocolo usado en cada transacción de la World Wide Web.

I

IANA: *Internet Assigned Numbers Authority*, es la entidad que supervisa global de direcciones IP.

ICMPv6: *Internet Control Message Protocol for IPv6*, (Protocolo de Mensajes de Control de Internet para IPV6) este protocolo es una nueva versión de ICMP y es una parte importante de la arquitectura IPv6 que debe estar completamente soportada por todas las implementaciones y nodos IPv6.

E

IEEE 802.1Q: *Institute of Electrical and Electronics Engineers*, el protocolo IEEE 802.1Q es un proyecto del grupo de trabajo 802 de la IEEE, cuyo objetivo es desarrollar un mecanismo que permita a múltiples redes compartir de forma transparente el mismo medio físico, sin problemas de interferencia entre ellas.

IGP: *Interior Gateway Protocol*, (Protocolo de Gateway Interno) hace referencia a los protocolos usados dentro de un sistema autónomo.

J

JVM: *Java Virtual Machine*, (Máquina Virtual Java) es una máquina virtual de proceso nativo, que se ejecuta sobre una plataforma específica, capaz de

interpretar y ejecutar instrucciones expresadas en un código binario especial, generado por el compilador del lenguaje Java.

L

LAN: *Local Area Network*, (Red de área local) es la interconexión de una o varias computadoras y periféricos.

M

MDF: Centro de Distribución Principal del Cableado.

MRU: *Maximum Receive Unit*, (Unidad Máxima de Recepción), es la unidad que indica el tamaño máximo (en octetos) del campo de datos de una trama (en el nivel de enlace) que un determinado host es capaz de recibir en una red.

MTU: *Maximum Transfer Unit*, (Unidad Máxima de Transferencia) es un término de redes de computadoras que expresa el tamaño en bytes de la unidad de datos más grande que puede enviarse usando un protocolo de comunicaciones.

Multicast: (Multidifusión), es el envío de la información en una red a múltiples destinos simultáneamente.

N

NNTP: *Network News Transport Protocol*, (Protocolo para la Transferencia de Noticias en Red) es un protocolo inicialmente creado para la lectura y publicación de artículos de noticias en red.

O

OSPF v3: *Open Shortest Path First*, es un protocolo de enrutamiento creado para soportar direccionamiento IPV6.

P

PRT: funciona a la inversa del registro A, traduciendo IP's en nombres de dominio.

Q

QoS: *Quality of Service*, (Calidad de Servicio) son las tecnologías que garantizan la transmisión de cierta cantidad de información en un tiempo dado.

R

RIPng: *Routing Information Protocol Next Generation*, (Protocolo de Información de Enrutamiento de la siguiente generación) se refiere al protocolo RIP de la siguiente generación que tiene soporte para IPv6.

S

SMTP: *Simple Mail Transfer Protocol*, (Protocolo Simple de Transferencia de Correo) es un protocolo de la capa de aplicación basado en textos utilizados para el intercambio de mensajes de correo electrónico entre computadoras u otros dispositivos (PDA's, teléfonos móviles, etc.).

SNMP Traps: *Simple Network Management Protocol Traps*, (Protocolo Simple de Administración de Red por Trampas) permite a un agente notificar a la estación de gestión de eventos significativos por medio de un mensaje de SNMP no solicitado.

SOA: *Service Oriented Architecture*, (Arquitectura Orientada a Servicios de Cliente) es un concepto de arquitectura de software que define la utilización de servicios para dar soporte a los requisitos del negocio.

T

TCP/IP: (Protocolo de control de transmisión/Protocolo de Internet), es un conjunto de protocolos de red en los que se basa Internet y que permiten la transmisión de datos entre computadoras.

TIA/EIA-568-B: tres estándares que tratan el cableado comercial para productos y servicios de telecomunicaciones.

U

UDP: *User Datagram Protocol*, es un protocolo del nivel de transporte basado en el intercambio de datagramas.

Unicast: es el envío de información desde un único emisor a un único receptor.

UTP CAT 6: *Unshielded Twisted Pair Cat 6*, (Par Trenzado no Blindado Categoría 6) es un tipo de cable de par trenzado que no se encuentra blindado y que se utiliza principalmente para comunicaciones, la categoría 6 posee características y especificaciones para la diafonía y ruido.

V

VLAN: (Red de Área Local Virtual) es un método de crear redes lógicamente independientes dentro de una misma red física.

W

WAN: *Wide Área Network*, (Red de Área Amplia) es un tipo de red de computadoras capaz de cubrir distancias desde unos 100 hasta unos 1000 km, proporcionando servicio a un país o un continente

2.5 Hipótesis

“No, no en todas las investigaciones cuantitativas se plantean hipótesis. El hecho de que formulemos o no hipótesis depende de un factor esencial: el alcance inicial del estudio. Las investigaciones cuantitativas que formulan hipótesis son aquellas cuyo planteamiento define que su alcance será correlacional o explicativo, o las que tienen un alcance descriptivo, pero que intentan pronosticar una cifra o un hecho.” (Sampieri, Fernandez Collao, & Baptista Lucio, 2014,p.104).

2.6 Variables

2.6.1 Definición conceptual de la variable

a) Red de Datos

Una red es una estructura que cuenta con un patrón característico. Puede hacer referencia a la interconexión de computadoras y otros dispositivos que comparten recursos. (Merino, 2014)

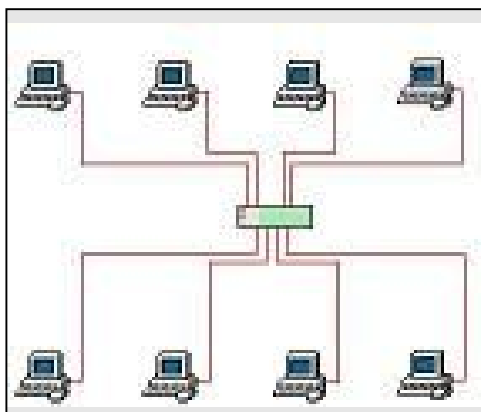


Figura 18 Red de datos

Fuente: Definición de red de datos (<http://definicion.de/red-de-datos/>)

2.6.2 Definición operacional de la variable

Tabla 22: Operacionalización de Variables

Definición Conceptual de las variables	FACTOR	INDICADOR	REACTIVO	TIPO DE PREGUNTA
<p>Red de datos</p> <p>Una red es una estructura que cuenta con un patrón característico. Puede hacer referencia a la interconexión de computadoras y otros dispositivos que comparten recursos.</p>	Tamaño y dimensión de la red de datos	Líneas de comunicación de la red de datos en funcionamiento	¿Cuántas son las líneas de comunicación de la red de datos están en funcionamiento?	Numérica
		Capacidad total de la central de conmutación de datos	¿Cuál es la Capacidad total de la central de conmutación de datos?	Numérica
		Porcentaje de las líneas principales conectadas a la central de conmutación de la red de datos	¿Cuál es el porcentaje de las líneas principales conectadas a la central de conmutación de la red de datos?	Numérica
	Calidad del Servicio	Solicitudes no atendidas de líneas de comunicación de la red de datos	¿Cuántas solicitudes no atendidas de líneas de comunicación de la red de datos?	Numérica
		Porcentaje de averías de la red de datos reparadas durante el mes	¿Cuál es el Porcentaje de averías de la red de datos reparadas durante el mes?	Numérica
		Satisfacción del usuario con respecto a la red de datos	¿Cuál es la Satisfacción del usuario con respecto a la red de datos?	Numérica
	Tráfico	Tráfico en la red de datos para el acceso a los sistemas del hospital	¿Cuál es el Tráfico en la red de datos para el acceso a los sistemas del hospital?	Numérica
		Tráfico en la red de datos para el envío de correos electrónicos	¿Cuál es el Tráfico en la red de datos para el envío de correos electrónicos?	Numérica
		Tráfico en la red de datos para el acceso a internet	¿Cuál es el tráfico en la red de datos para el acceso de sistemas en el hospital?	Numérica

Fuente: Elaboración Propia del Investigador

2.6.3 Matriz de Consistencia

Tabla 23:Matriz de Consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	VARIABLES E INDICADORES	
¿Cómo es la red datos utilizando Tecnología IPV6 EN EL HOSPITAL "MANUEL NUÑEZ BUTRON" – PUNO, 2017?	Determinar el diseño de una red de datos utilizando tecnología IPV6 para el hospital Manuel Nuñez Butrón, utilizando tecnología IPV6.	VARIABLE 1: RED DE DATOS	
PROBLEMAS ESPECIFICOS a) Como es tamaño y dimensión de la red de datos del hospital Manuel Nuñez Butrón. b) Como es la calidad de servicio de la red de datos en el Hospital Manuel Nuñez Butrón c) Como es el tráfico de la red de datos en el hospital Manuel Nuñez Butrón.	OBJETIVOS ESPECIFICOS a) Evaluar el tamaño y dimensión de la red de datos del hospital Manuel Nuñez Butrón b) Evaluar la calidad de servicio de la red de datos en el Hospital Manuel Nuñez Butrón c) Evaluar el tráfico de la red de datos en el hospital Manuel Nuñez Butrón	DIMENSIONES	INDICADORES
		D1: Tamaño y dimensión de la red de datos	I1: Líneas de comunicación de la red de datos en funcionamiento.
			I2: Capacidad total de la central de conmutación de datos
			I3: Porcentaje de las líneas principales conectadas a la central de conmutación de la red de datos
		D2: Calidad del Servicio	I1: Solicitudes no atendidas de líneas de comunicación de la red de datos
			I2: Porcentaje de averías de la red de datos reparadas durante el mes
			I3: Satisfacción del usuario con respecto a la red de datos
		D3: Tráfico	I1: Tráfico en la red de datos para el acceso a los sistemas del hospital
			I2: Tráfico en la red de datos para el envío de correos electrónicos
			I3: Tráfico en la red de datos para el acceso a internet
Población: La población es de 500 trabajadores Muestra: Se tomó una muestra de 120 encuestas		Técnica – Instrumento Encuesta – Cuestionario Estadística Estadística descriptiva Utilización del programa Excel 2016	

Fuente: Elaboración Propia del Investigador

III. METODOLOGIA

3.1 Tipo nivel de la investigación

3.1.1 Diseño no Experimental

Distintos autores han adoptado diversos criterios para catalogar la investigación no experimental. En este libro consideramos la siguiente manera de clasificar dicha investigación: por su dimensión temporal o el número de momentos o puntos en el tiempo en los cuales se recolectan datos.

En algunas ocasiones la investigación se centra en:

- Analizar cuál es el nivel o modalidad de una o diversas variables en un momento dado.
- Evaluar una situación, comunidad, evento, fenómeno o contexto en un punto del tiempo.
- Determinar o ubicar cuál es la relación entre un conjunto de variables en un momento.

En estos casos el diseño apropiado (con un enfoque no experimental) es el transversal o transeccional. Ya sea que su alcance inicial o final sea exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo. Otras veces, la investigación se enfoca en: a) estudiar cómo evolucionan una o más variables o las relaciones entre ellas, o b) analizar los cambios al paso del tiempo de un evento, comunidad, proceso, fenómeno o contexto. En situaciones como éstas el diseño apropiado (en un enfoque no experimental) es el longitudinal. Dicho de otro modo, los diseños no experimentales se pueden clasificar en transeccionales y longitudinales. (Hernández , Fernández , & Baptista, 2014, pág. 154)

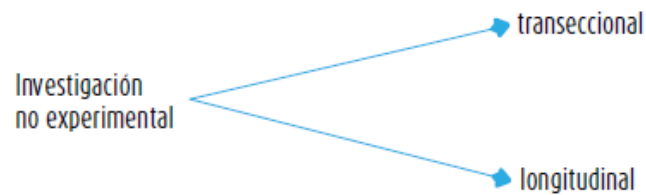


Figura 19: Línea de Investigación

Fuente: Metodología de la Investigación, Roberto Fernández Sampieri

3.1.2 Investigación transeccional o transversal

Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único (Liu, 2008 y Tucker, 2004). Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como “tomar una fotografía” de algo que sucede. Por ejemplo:

1. Medir las percepciones y actitudes de mujeres jóvenes (18-25 años) que fueron abusadas sexualmente en el último mes en una urbe latinoamericana.
2. Evaluar el estado de los edificios de un barrio o una colonia, después de un terremoto. (Hernández , Fernández , & Baptista, 2014)
3. Analizar el efecto que sobre la estabilidad emocional de un grupo de personas provocó en lo inmediato un acto terrorista (como el atentado del maratón de Boston en abril de 2013).
4. El estudio de Lee y Guerin (2009) para identificar si la satisfacción respecto a la calidad del diseño ambiental del interior de áreas de trabajo u oficinas afecta significativamente la satisfacción general del espacio de trabajo por parte de sus ocupantes y su desempeño laboral, en un momento específico.
5. Pueden abarcar varios grupos o subgrupos de personas, objetos o indicadores; así como diferentes comunidades, situaciones o eventos. Por

ejemplo, analizar el efecto que sobre la estabilidad emocional provocó dicho acto terrorista en niños, adolescentes y adultos. Pero siempre, la recolección de los datos ocurre en un momento único. A su vez, los diseños transeccionales se dividen en tres: exploratorios, descriptivos y correlacionales- causales. (Hernández , Fernández , & Baptista, 2014, pág. 155)

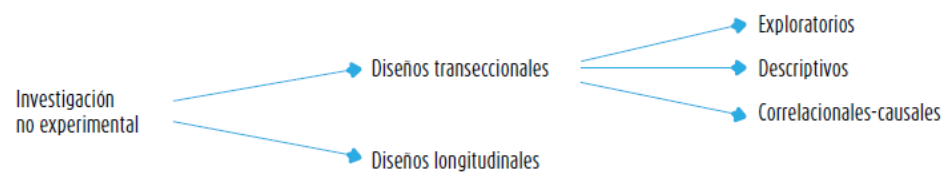


Figura 20:Línea de Investigación

Fuente: Metodología de la Investigación, Roberto Fernández Sampieri

3.1.2.1 Diseños transeccionales descriptivos

Los diseños transeccionales descriptivos tienen como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población. El procedimiento consiste en ubicar en una o diversas variables a un grupo de personas u otros seres vivos, objetos, situaciones, contextos, fenómenos, comunidades, etc., y proporcionar su descripción. Son, por tanto, estudios puramente descriptivos y cuando establecen hipótesis, éstas son también descriptivas (de pronóstico de una cifra o valores). (Hernández , Fernández , & Baptista, 2014)

3.2 Descripción del ámbito de la Investigación

La red LAN se realizará dentro de los límites del HOSPITAL REGIONAL “Manuel Nuñez Butrón”; que pertenece a la provincia de PUNO, a una altitud aproximada de 3818.00 m.s.n.m.

La situación exacta podemos observar con detalle los siguientes planos de ubicación.

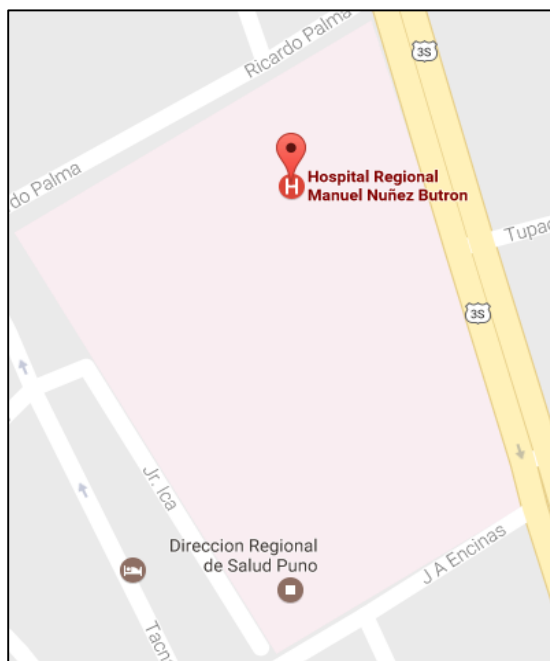


Figura 21: Plano de Ubicación

Fuente: Google/Maps



Figura 22: Plano Satelital

Fuente: Google/Eart

3.3 Población y Muestra

3.3.1 Población

Una vez que se ha definido cuál será la unidad de muestreo/análisis, se procede a delimitar la población que va a ser estudiada y sobre la cual se pretende generalizar los resultados. Así, una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. (Hernández , Fernández , & Baptista, 2014, pág. 174)

La población para la variable 1 es el personal administrativo y asistencial del Hospital Regional Manuel Nuñez Butrón, puesto que ellos son quienes utilizan la red de datos para el manejo de sus sistemas y uso de correos electrónicos e internet.

Tabla 24: Población de 500 trabajadores del Hospital Manuel Nuñez Butrón

ITEM	SUB AREAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
1	Administración	6	1.2%

2	Admisión	4	0.8%
3	Almacén - Farmacia	4	0.8%
4	Almacén Diario	3	0.6%
5	Almacén SS.HH	2	0.4%
6	Alto Riesgo Obstétrico	3	0.6%
7	Archivo de Rayos X	2	0.4%
8	Área de Recepción y Programación de Radiografías	3	0.6%
9	Atención Colposcópico	2	0.4%
10	Auditorio	1	0.2%
11	Banco de Sangre	5	1%
12	Biomédica Electricidad	2	0.4%
13	Bioseguridad	3	0.6%
14	Caja	5	1%
15	Cardiología	2	0.4%
16	Casa Fuerza	2	0.4%
17	Centro de Computo Rayos X	2	0.4%
18	Centro Obstétrico	2	0.4%
19	Centro Obstétrico - Gineco	2	0.4%
20	Centro Obstétrico - Sala 1	4	0.8%
21	Centro Obstétrico - Tópico	2	0.4%
22	Cirugía A - Sala de Reuniones	2	0.4%
23	Cirugía A - Tópico	2	0.4%
24	Cirugía A Stand de Enfermería	2	0.4%
25	Cirugía B - Enfermería	3	0.6%
26	Cirugía B - Sala de reuniones	3	0.6%
27	Cirugía B - Tópico	3	0.6%
28	Cirugía B Stand de Enfermería	3	0.6%
29	Cirugía Oftalmológica	3	0.6%
30	Cirugía Pediátrica	4	0.8%
31	Consejería Orientación	1	0.2%
32	Consulta Externa Nebulización	3	0.6%
33	Consultorio Médico Uro	3	0.6%
34	Consultorio Niño Enfermo	3	0.6%
35	Control de Asistencia	3	0.6%

ITEM	SUB AREAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
36	Control Pre natal	3	0.6%
37	CREP TEPSI - Crecimiento y Desarrollo	3	0.6%
38	Cuarto de Telecomunicaciones	2	0.4%

39	Cuerpo Medico	3	0.6%
40	Defensa Civil	2	0.4%
41	Dental 1	2	0.4%
42	Dental 2	2	0.4%
43	Dental 3	2	0.4%
44	Depósito de Farmacia	2	0.4%
45	Dermatología	2	0.4%
46	Diagnóstico por Imagen	2	0.4%
47	Dirección General	4	0.8%
48	Ecografía	3	0.6%
49	Emergencia - Sala Observación	3	0.6%
50	Emergencia - Admisión	2	0.4%
51	Emergencia - Caja	2	0.4%
52	Emergencia - Servicio de Emergencia	6	1.2%
53	Emergencia - Staff Médico	3	0.6%
54	Emergencia - Tópico	3	0.6%
55	Emergencia - Triage	2	0.4%
56	Emergencia - Unidad de Reanimación	2	0.4%
57	Endocrinología	2	0.4%
58	Epidemiología	2	0.4%
59	Farmacia Ambiente 1	2	0.4%
60	Farmacia Ambiente 2	2	0.4%
61	Federación Médica	2	0.4%
62	Fotocopiadora	2	0.4%
63	Garita de vigilancia	4	0.8%
64	Gasfitería	2	0.4%
65	Gastroenterología 1	2	0.4%
66	Gestión de la Calidad	3	0.6%
67	Ginecología	2	0.4%
68	Historias Clínicas	2	0.4%
69	Hospitalización	4	0.8%
70	Hospitalización Gineco Obstetricia - Médico	4	0.8%

ITEM	SUB AREAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
71	Hospitalización Gineco Obstetricia - Sala de Reuniones	3	0.6%
72	Hospitalización Gineco Obstetricia - SIP	5	1%
73	Hospitalización Gineco Obstetricia - Tópico	5	1%
74	Inmunización	2	0.4%
75	Jefatura Cirugía A	2	0.4%

76	Jefatura Cirugía B	2	0.4%
77	Jefatura de Estadística	2	0.4%
78	Jefatura de Laboratorio	2	0.4%
79	Jefatura de Mantenimiento	2	0.4%
80	Jefatura de Nutrición	2	0.4%
81	Jefatura de Servicios Neonatales	2	0.4%
82	Jefatura del Departamento de Diagnóstico e Imagen	2	0.4%
83	Jefatura Emergencia	2	0.4%
84	Jefatura Enfermería	2	0.4%
85	Jefatura Lavandería	2	0.4%
86	Jefatura Medicina Física	2	0.4%
87	Jefatura Quirófano	2	0.4%
88	Jefatura UCI	2	0.4%
89	Laboratorio Ambiente 1	4	0.8%
90	Laboratorio Ambiente 2	4	0.8%
91	Laboratorio Ambiente 3	4	0.8%
92	Logística	8	1.6%
93	Mamografía	2	0.4%
94	Mecánica	2	0.4%
95	Medicina Física - Ambiente 1	2	0.4%
96	Medicina Física - Ambiente 2	2	0.4%
97	Medicina General	3	0.6%
98	Medicina Interna	2	0.4%
99	Neumología	2	0.4%
100	Neurología	2	0.4%
101	Oficina 1	3	0.6%
102	Oficina Bronco Pulmonar	6	1.2%
103	Oficina de Estadística e Informática	8	1.6%
104	Oficina de Medio Ambiente	6	1.2%
105	Oficina PROCETS	7	1.4%

ITEM	SUB AREAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
106	Oficina de Rayos X	3	0.6%
107	Oftalmología	3	0.6%
108	Otorrinolaringología	2	0.4%
109	Patología	2	0.4%
110	Pediatría	2	0.4%
111	Pediatría - Estar	3	0.6%
112	Pediatría - Estar Enfermería	3	0.6%

113	Pediatría - Médico	3	0.6%
114	Pediatría - Tópico	3	0.6%
115	Pediatría - triage	2	0.4%
116	Planeamiento	2	0.4%
117	Planificación Familiar	2	0.4%
118	Psico profilaxis	2	0.4%
119	Relaciones Públicas	4	0.8%
120	Sala 1 Hueso Tórax	3	0.6%
121	Sala 2 Exámenes Especiales	3	0.6%
122	Sala 3 Cámara oscura	3	0.6%
123	Sala 6 Foto Reg.	3	0.6%
124	Sala de Evaluación	3	0.6%
125	Sala Situacional	3	0.6%
126	Salón Auditorio	1	0.2%
127	Salud Mental - Oficina 1	2	0.4%
128	Salud Mental - Psicología 1	2	0.4%
129	Salud Mental - Psicología 2	2	0.4%
130	Salud Mental - Psiquiatría	2	0.4%
131	Servicio de Quirófano - Enfermería	5	1%
132	Servicio Medicina A - Estar	2	0.4%
133	Servicio Medicina A - Estar Enfermería	2	0.4%
134	Servicio Medicina A - Médico	3	0.6%
135	Servicio Medicina A - Tópico	2	0.4%
136	Servicio Medicina B - Estar	3	0.6%
137	Servicio Medicina B - Estar Enfermería	5	1%
138	Servicio Medicina B - Médico	2	0.4%
139	Servicio Medicina B - Tópico	3	0.6%
140	Servicio Social 1	4	0.8%

ITEM	SUB AREAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
141	Servicios Neonatales - Alojamiento Conjunto	6	1.2%
142	Servicios Neonatales - Aislados	6	1.2%
143	Servicios Neonatales - Vestido Médico	2	0.4%
144	SIS 1	4	0.8%
145	SOAT - Área de Economía	4	0.8%
146	SOAT - Área de Prestaciones SIS	5	1%
147	SOAT - Área de Prestaciones SOAT	5	1%
148	SOAT - Área de Referencia y Contrarreferencias	4	0.8%
149	Sótano - Almacén	6	1.2%

150	Sótano - Lavandería	5	1%
151	Sótano - Nutrición Almacén	8	1.6%
152	Sótano - Nutrición Clínica	4	0.8%
153	Stand de Choferes	3	0.6%
154	Supuesto Sano	2	0.4%
155	Taller de Carpintería	4	0.8%
156	Técnico	3	0.6%
157	Telemedicina	3	0.6%
158	Toma de Muestra	3	0.6%
159	Tópico	3	0.6%
160	Tramite documentario	3	0.6%
161	Tramite Reclamos	2	0.4%
162	Traumatología	3	0.6%
163	Triage	3	0.6%
164	UCI - Enfermería	5	1%
165	UCI - Hospitalización	5	1%
166	Uro I	3	0.6%
167	Urología	3	0.6%
TOTAL		500	100%

Fuente: Propia del investigador

3.3.2 Muestra

La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población. (Hernández , Fernández , & Baptista, 2014, pág. 175)

Para la variable 1 la selección de nuestra muestra se utilizó un muestreo probabilístico, aleatorio simple o azar irrestricto, ya que nuestra muestra se basará en la probabilidad de que cualquier personal del hospital tenga la oportunidad de ser elegido sin importar ciertas características especiales.

$$n = \frac{z^2(p \cdot q)}{e^2 + \frac{z^2(p \cdot q)}{N}}$$

n= Tamaño de la muestra

Z= Nivel de confianza deseado

p= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)

q= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)

e= Nivel de error dispuesto a cometer

N= Tamaño de la población

Figura 23: **Formula para el tamaño de muestra**

Margen: 5%

Nivel de confianza: 95%

Población: 500

Z: 1,96

El resultado es:

Si encuestamos a 217 personas, el 95% de las veces el dato real que se busca estará en el intervalo $\pm 5\%$ respecto al dato que observas en la encuesta.

Por consiguiente, se tomó una muestra de 217 trabajadores del hospital. Dicha muestra se realizó con el muestreo estratificado, las cuales se detalla en la tabla 25.

$$n = \frac{Z^2 N P Q}{Z^2 P Q + (N - 1) E^2} =$$

APLICANDO LA FORMULA

Z	N	P	Q	E
1.96	500	0.5	0.5	0.05

$$n = \frac{(1.96)^2 * (500) * (0.5) * (0.5)}{(1.96)^2 * (0.5) * (0.5) + (500-1) * (0.05)^2} = \frac{480.20}{2.21} = 217.49$$

n = 217

Tabla 25: Muestreo Estratificado por Sub área para determinar la cantidad de encuestados

ITEM	SUB AREAS	CANTIDAD	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
1	Administración	6	2.60	1.2%
2	Admisión	4	1.74	0.8%
3	Almacén - Farmacia	4	1.74	0.8%
4	Almacén Diario	3	1.31	0.6%
5	Almacén SS.HH	2	0.87	0.4%
6	Alto Riesgo Obstétrico	3	1.31	0.6%
7	Archivo de Rayos X	2	0.87	0.4%
8	Área de Recepción y Programación de Radiografías	3	1.31	0.6%
9	Atención Colposcópico	2	0.87	0.4%
10	Auditorio	1	0.44	0.2%
11	Banco de Sangre	5	2.18	1%
12	Biomédica Electricidad	2	0.87	0.4%
13	Bioseguridad	3	1.31	0.6%
14	Caja	5	2.18	1%
15	Cardiología	2	0.87	0.4%

16	Casa Fuerza	2	0.87	0.4%
17	Centro de Computo Rayos X	2	0.87	0.4%
18	Centro Obstétrico	2	0.87	0.4%
19	Centro Obstétrico - Gineco	2	0.87	0.4%
20	Centro Obstétrico - Sala 1	4	1.74	0.8%
21	Centro Obstétrico - Tópico	2	0.87	0.4%
22	Cirugía A - Sala de Reuniones	2	0.87	0.4%
23	Cirugía A - Tópico	2	0.87	0.4%
24	Cirugía A Stand de Enfermería	2	0.87	0.4%
25	Cirugía B - Enfermería	3	1.31	0.6%
26	Cirugía B - Sala de reuniones	3	1.31	0.6%
27	Cirugía B - Tópico	3	1.31	0.6%
28	Cirugía B Stand de Enfermería	3	1.31	0.6%
29	Cirugía Oftalmológica	3	1.31	0.6%

30	Cirugía Pediátrica	4	1.74	0.8%
31	Consejería Orientación	1	0.44	0.2
32	Consulta Externa Nebulización	3	1.31	0.6%
33	Consultorio Médico Uro	3	1.31	0.6%
34	Consultorio Niño Enfermo	3	1.31	0.6%
35	Control de Asistencia	3	1.31	0.6%
36	Control Pre natal	3	1.31	0.6%
37	CREP TEPSI - Crecimiento y Desarrollo	3	1.31	0.6%
38	Cuarto de Telecomunicaciones	2	0.87	0.4%
39	Cuerpo Medico	3	1.31	0.6%
40	Defensa Civil	2	0.87	0.4%
41	Dental 1	2	0.87	0.4%
42	Dental 2	2	0.87	0.4%
43	Dental 3	2	0.87	0.4%
44	Depósito de Farmacia	2	0.87	0.4%
45	Dermatología	2	0.87	0.4%
46	Diagnóstico por Imagen	2	0.87	0.4%
47	Dirección General	4	1.74	0.8%
48	Ecografía	3	1.31	0.6%
49	Emergencia - Sala Observación	3	1.31	0.6%
50	Emergencia - Admisión	2	0.87	0.4%

ITEM	SUB AREAS	CANTIDAD	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
51	Emergencia - Caja	2	0.87	0.4%
52	Emergencia - Servicio de Emergencia	6	2.62	1.2%
53	Emergencia - Staff Médico	3	1.31	0.6%
54	Emergencia - Tópico	3	1.31	0.6%
55	Emergencia - Triage	2	0.87	0.4%
56	Emergencia - Unidad de Reanimación	2	0.87	0.4%
57	Endocrinología	2	0.87	0.4%
58	Epidemiología	2	0.87	0.4%
59	Farmacia Ambiente 1	2	0.87	0.4%
60	Farmacia Ambiente 2	2	0.87	0.4%
61	Federación Médica	2	0.87	0.4%
62	Fotocopiadora	2	0.87	0.4%
63	Garita de vigilancia	4	1.74	0.8%
64	Gasfitería	2	0.87	0.4%
65	Gastroenterología 1	2	0.87	0.4%

66	Gestión de la Calidad	3	1.31	0.6%
67	Ginecología	2	0.87	0.4%
68	Historias Clínicas	2	0.87	0.4%
69	Hospitalización	4	1.74	0.8%
70	Hospitalización Gineco Obstetricia - Médico	4	1.74	0.8%
71	Hospitalización Gineco Obstetricia - Sala de Reuniones	3	1.31	0.6%
72	Hospitalización Gineco Obstetricia - SIP	5	2.18	1%
73	Hospitalización Gineco Obstetricia - Tópico	5	2.18	1%
74	Inmunización	2	0.87	0.4%
75	Jefatura Cirugía A	2	0.87	0.4%
76	Jefatura Cirugía B	2	0.87	0.4%
77	Jefatura de Estadística	2	0.87	0.4%
78	Jefatura de Laboratorio	2	0.87	0.4%
79	Jefatura de Mantenimiento	2	0.87	0.4%
80	Jefatura de Nutrición	2	0.87	0.4%
81	Jefatura de Servicios Neonatales	2	0.87	0.4%
82	Jefatura del Departamento de Diagnóstico e Imagen	2	0.87	0.4%
83	Jefatura Emergencia	2	0.87	0.4%
84	Jefatura Enfermería	2	0.87	0.4%
85	Jefatura Lavandería	2	0.87	0.4%
86	Jefatura Medicina Física	2	0.87	0.4%
87	Jefatura Quirófano	2	0.87	0.4%
ITEM	SUB AREAS	CANTIDAD	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
88	Jefatura UCI	2	0.87	0.4%
89	Laboratorio Ambiente 1	4	1.74	0.8%
90	Laboratorio Ambiente 2	4	1.74	0.8%
91	Laboratorio Ambiente 3	4	1.74	0.8%
92	Logística	8	3.49	1.6%
93	Mamografía	2	0.87	0.4%
94	Mecánica	2	0.87	0.4%
95	Medicina Física - Ambiente 1	2	0.87	0.4%
96	Medicina Física - Ambiente 2	2	0.87	0.4%
97	Medicina General	3	1.31	0.6%
98	Medicina Interna	2	0.87	0.4%
99	Neumología	2	0.87	0.4%
100	Neurología	2	0.87	0.4%
101	Oficina 1	3	1.31	0.6%
102	Oficina Bronco Pulmonar	6	2.62	1.2%
103	Oficina de Estadística e Informática	8	3.49	1.6%
104	Oficina de Medio Ambiente	6	2.62	1.2%

105	Oficina PROCETS	7	3.05	1.4%
106	Oficina de Rayos X	3	1.31	0.6%
107	Oftalmología	3	1.31	0.6%
108	Otorrinolaringología	2	0.87	0.4%
109	Patología	2	0.87	0.4%
110	Pediatría	2	0.87	0.4%
111	Pediatría - Estar	3	1.31	0.6%
112	Pediatría - Estar Enfermería	3	1.31	0.6%
113	Pediatría - Médico	3	1.31	0.6%
114	Pediatría - Tópico	3	1.31	0.6%
115	Pediatría - triage	2	0.87	0.4%
116	Planeamiento	2	0.87	0.4%
117	Planificación Familiar	2	0.87	0.4%
118	Psico profilaxis	2	0.87	0.4%
119	Relaciones Públicas	4	1.74	0.8%
120	Sala 1 Hueso Tórax	3	1.31	0.6%
121	Sala 2 Exámenes Especiales	3	1.31	0.6%
122	Sala 3 Cámara oscura	3	1.31	0.6%
123	Sala 6 Foto Reg	3	1.31	0.6%
124	Sala de Evaluación	3	1.31	0.6%
ITEM	SUB AREAS	CANTIDAD	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
125	Sala Situacional	3	1.31	0.6%
126	Salón Auditorio	1	0.44	0.2%
127	Salud Mental - Oficina 1	2	0.87	0.4%
128	Salud Mental - Psicología 1	2	0.87	0.4%
129	Salud Mental - Psicología 2	2	0.87	0.4%
130	Salud Mental - Psiquiatría	2	0.87	0.4%
131	Servicio de Quirófano - Enfermería	5	2.18	1%
132	Servicio Medicina A - Estar	2	0.87	0.4%
133	Servicio Medicina A - Estar Enfermería	2	0.87	0.4%
134	Servicio Medicina A - Médico	3	1.31	0.6%
135	Servicio Medicina A - Tópico	2	0.87	0.4%
136	Servicio Medicina B - Estar	3	1.31	0.6%
137	Servicio Medicina B - Estar Enfermería	5	2.18	1%
138	Servicio Medicina B - Médico	2	0.87	0.4%
139	Servicio Medicina B - Tópico	3	1.31	0.6%
140	Servicio Social 1	4	1.74	0.8%
141	Servicios Neonatales - Alojamiento Conjunto	6	2.62	1.2%
142	Servicios Neonatales - Aislados	6	2.62	1.2%
143	Servicios Neonatales - Vestido Médico	2	0.87	0.4%

144	SIS 1	4	1.74	0.8%
145	SOAT - Área de Economía	4	1.74	0.8%
146	SOAT - Área de Prestaciones SIS	5	2.18	1%
147	SOAT - Área de Prestaciones SOAT	5	2.18	1%
148	SOAT - Área de Referencia y Contrarreferencias	4	1.74	0.8%
149	Sótano - Almacén	6	2.62	1.2%
150	Sótano - Lavandería	5	2.18	1%
151	Sótano - Nutrición Almacén	8	3.49	1.6%
152	Sótano - Nutrición Clínica	4	1.74	0.8%
153	Stand de Choferes	3	1.31	0.6%
154	Supuesto Sano	2	0.87	0.4%
155	Taller de Carpintería	4	1.74	0.8%
156	Técnico	3	1.31	0.6%
157	Telemedicina	3	1.31	0.6%
158	Toma de Muestra	3	1.31	0.6%
159	Tópico	3	1.31	0.6%
160	Tramite documentario	3	1.31	0.6%

ITEM	SUB AREAS	CANTIDAD	ENCUESTADOS	PORCENTAJE
161	Tramite Reclamos	2	0.87	0.4%
162	Traumatología	3	1.31	0.6%
163	Triaje	3	1.31	0.6%
164	UCI - Enfermería	5	2.18	1%
165	UCI - Hospitalización	5	2.18	1%
166	Uro I	3	1.31	0.6%
167	Urología	3	1.31	0.6%
TOTAL		500	218	100%

Fuente: Propia del investigador

3.4 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

Los autores Pineda, De Canales, y Alvarado (1994, pág. 125) indican que “La técnica se entiende como el conjunto de reglas y procedimientos que le permiten al investigador establecer la relación con el objeto o sujeto de la investigación.”

3.4.1 Encuesta

Es una averiguación o indagación, acopio de datos obtenidos mediante consulta o preguntas, referentes a estados de opinión, nivel económico o cualquier otro

aspecto de la actividad humana, esta se puede clasificar en abiertas, cerrada y de elección múltiple. (Pestana & Stracuzzi, 2012, pág. 123)

Se aplicó la técnica de la encuesta para la variable (red de datos) en la cual se obtuvo recopilaciones de datos, que ayudo a conocer el nivel de infraestructura de red que tiene el hospital regional “Manuel Nuñez Butrón”.

3.4.2 Instrumento

Los autores Pineda, De Canales, y Alvarado (1994, pág. 125) indican que “El instrumento es el mecanismo que utiliza el investigador para recolectar y registrar la información: Entre estos se encuentran los formularios, las pruebas psicológicas, las escalas de opinión y de actitud, las listas y hojas de control, entre otros.”

Los instrumentos de medición para las técnicas seleccionadas para la investigación fueron las siguientes:

El instrumento de medición que se utilizó para la variable fue el cuestionario de Red de Datos, el cual se aplicó al personal administrativo el Hospital Regional “Manuel Nuñez Butrón”, el cuestionario.

3.5 Validez y confiabilidad del instrumento

La validez de un instrumento radica en que mida lo que tiene que medir (autenticidad), al evaluar la validez es necesario saber a ciencia cierta qué rasgos o características se desean estudiar, a esta característica se le denomina variable criterio. (Corral, 2009)

Confiabilidad

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014, pág. 200) “La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales.”

Escala: ALL VARIABLES

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	20	100,0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	20	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,949	20

La Confiabilidad es mayor a 8 siendo el resultado obtenido 0.949

IV. DESARROLLO

4.1 Datos de la Empresa

a. Razón Social

HOSPITAL REGIONAL MANUEL NUÑEZ BUTRON

b. Ubicación

En la ciudad de Puno - El Sol 1022, Puno, Perú

c. Rubro

Salud

d. Misión

Somos un hospital de referencia regional, que brinda servicios de salud integral especializada, prevenir los riesgos, proteger el daño, recuperar la salud y rehabilitar las capacidades de los pacientes en condiciones de plena accesibilidad impulsando la formación de recursos humanos, la investigación científica y tecnológica en salud, contribuyendo al desarrollo sostenible del país

e. Visión

Ser una institución acreditada del segundo nivel, saludable, productiva con alto índice de desarrollo humano que tiene un sistema integrado de especialidades eficiente, solidario y transparente, que garantiza el derecho y acceso a los servicios del sistema de salud con enfoque intercultural, equidad, calidad e eficiencia priorizando la población más vulnerable

f. Estructura Orgánica

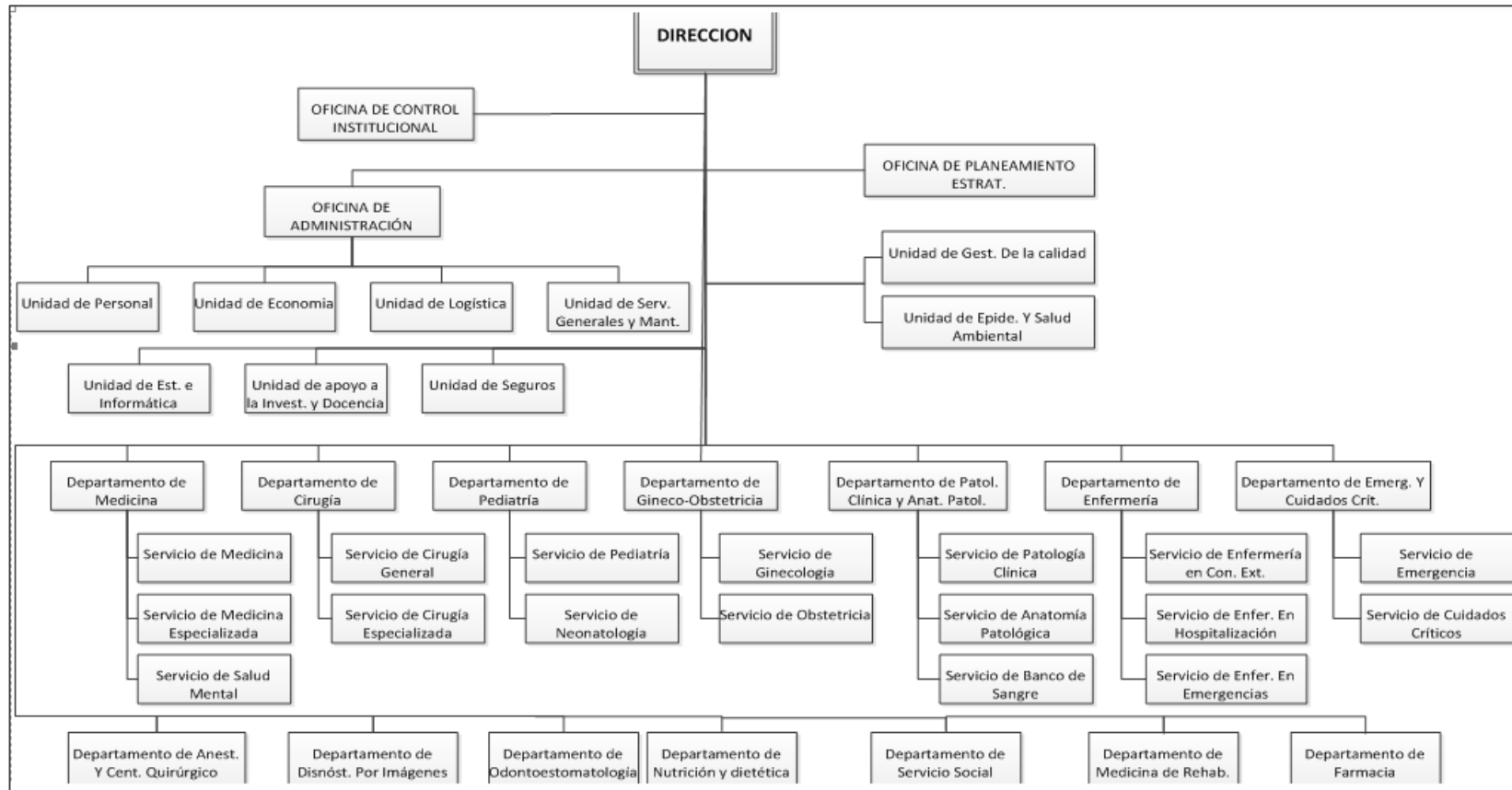


Figura 24: Estructura Orgánica del Hospital Regional MNB

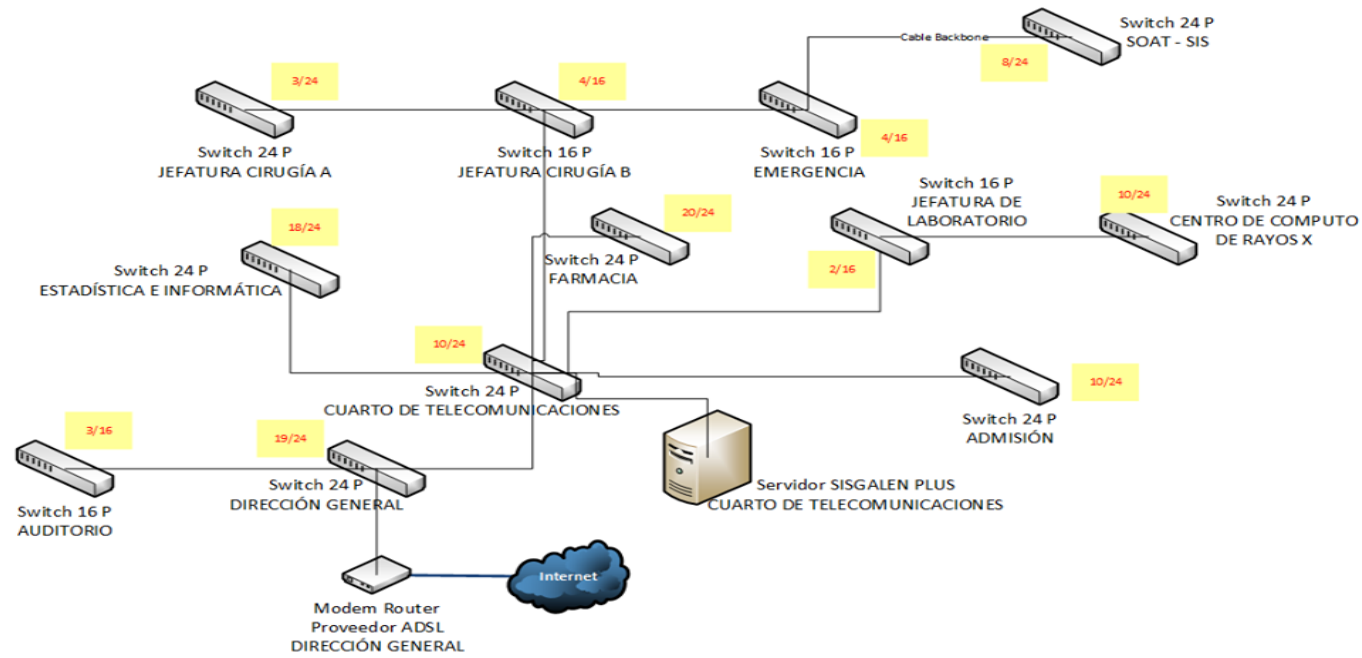
Fuente: (Recursos Humanos – Hospital Regional Manuel Nuñez Butron)

4.2 Diseño Actual de Estructura de red HR-MÑB.

La topología actual del hospital Manuel Núñez butrón no cumple con ninguna norma establecida del sistema de telecomunicaciones.

Figura 25. Topología actual del cableado de red HR-MÑB

TOPOLOGÍA DEL CABLEADO DE RED ACTUAL DEL HOSPITAL MANUEL NUÑEZ BUTRÓN



Fuente: Propia del Investigador

4.3 Situación Actual

4.3.1 Recorrido del cable de datos en el interior del Hospital



Figura 26: El cableado se encuentra expuesto al medio ambiente

Fuente: Elaboración Propia



Figura 27: Oficina de SIS, puerta de ingreso

Fuente: Elaboración Propia



Figura 28: Oficina SIS Pasillo

Fuente: Elaboración Propia



Figura 29: Oficina SIS Pasillo

Fuente: Elaboración Propia



Figura 30: Cable Utp sujetado con cable eléctrico, ocasionando diafonía en el paso de datos.

Fuente: Elaboración Propia

4.3.2 Recorrido del cable de datos en el exterior del hospital



Figura 31: Oficinas Administrativas, cable expuesto para conectividad entre oficinas

Fuente: Elaboración Propia



Figura 32: Parte lateral de Farmacia, cableado expuesto sin protección

Fuente: Elaboración Propia



Figura 33: Parte lateral de Farmacia, cableado expuesto sin protección

Fuente: Elaboración Propia



Figura 34: Cable expuesto colocado con protección para conectividad entre oficinas

Fuente: Elaboración Propia



Figura 35: tubería rota que sale oficina de mercado hasta el ala de Cirugía B,

Fuente: Elaboración Propia



Figura 36: Tuberías de PVC que distribuyen el cableado hacia las oficinas de otra edificación con un cable que no es para uso externo

Fuente: Elaboración Propia



Figura 37: Tubería de PVC que con mucha distancia la cual estrangula el cable

Fuente: Elaboración Propia

4.3.3 Equipos de comunicación actual

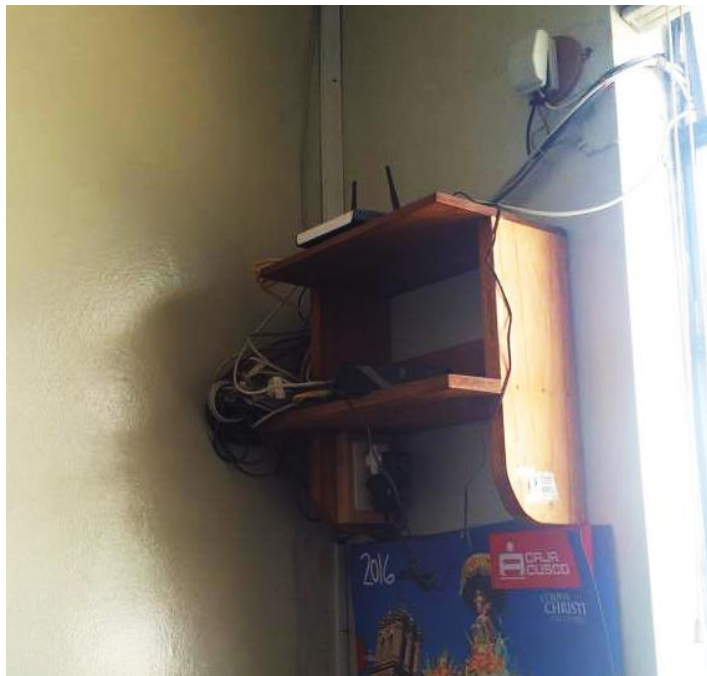


Figura 38: El router y switch de comunicación parte desde la oficina de Dirección General

Fuente: Elaboración Propia

4.4 Diseño Propuesto

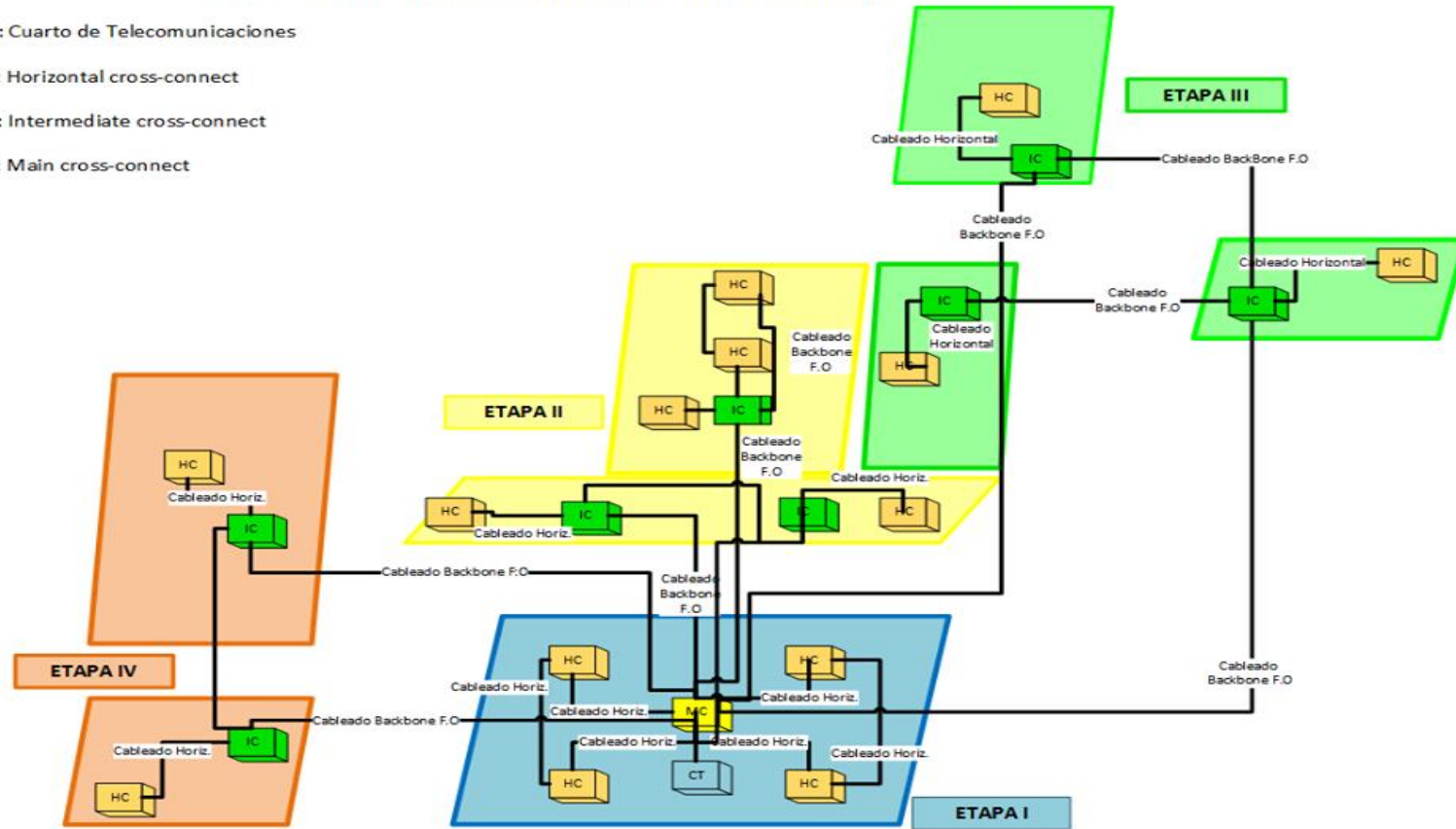
DISEÑO DE TOPOLOGÍA ESTRELLA DEL CABLEADO HORIZONTAL Y VERTICAL

CT : Cuarto de Telecomunicaciones

HC : Horizontal cross-connect

IC : Intermediate cross-connect

MC: Main cross-connect



Fuente: Propia del investigador

Figura 39: Distribución General del Cableado Estructurado

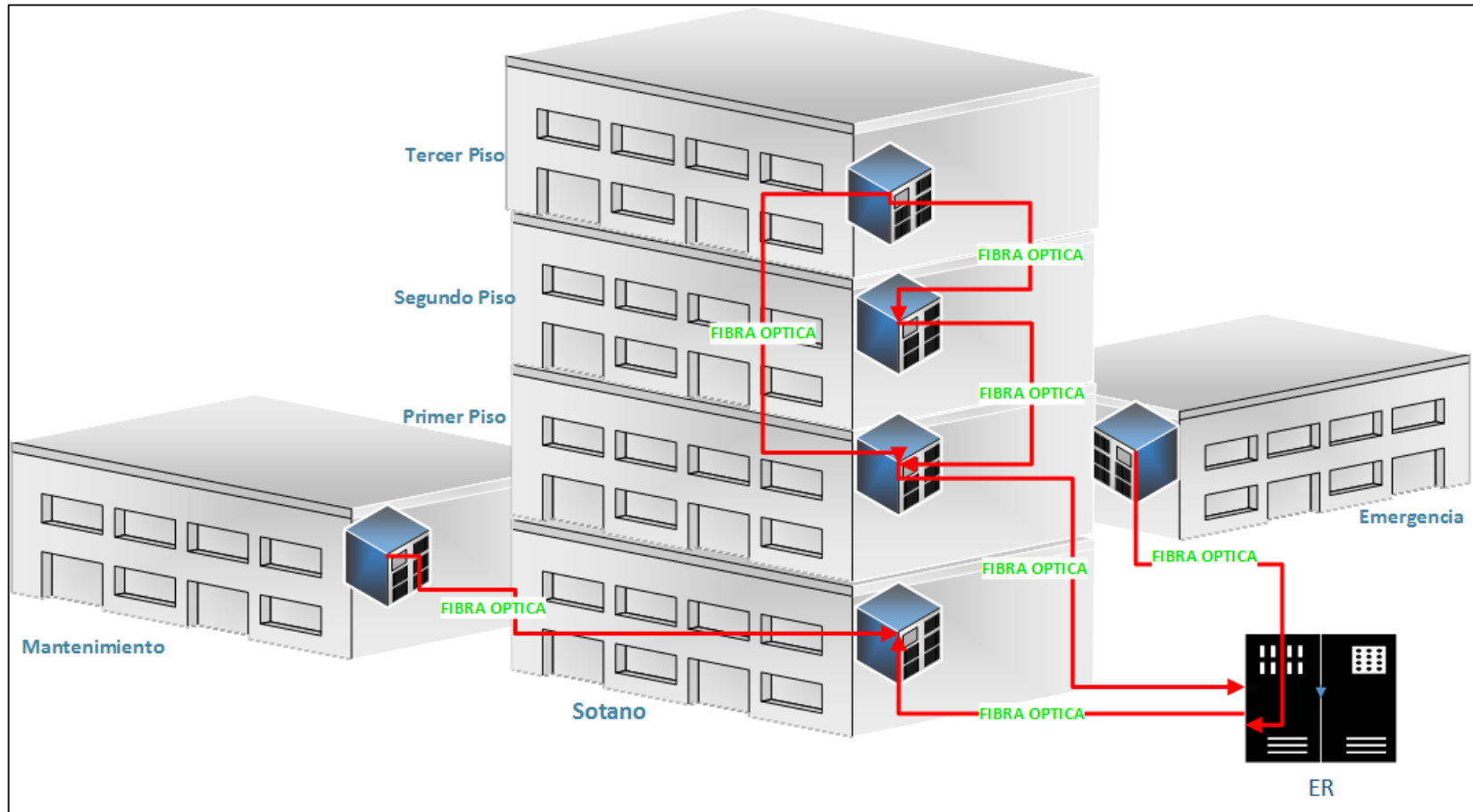


Figura 40: Cableado Vertical (Segunda Etapa)

4.5 Alcances del Servicio Estructurado

La Instalación tiene un total de 346 puntos de red para el Hospital Regional “Manuel Nuñez Butrón”, de la ciudad de Puno, los cuales se encontrarán ubicados de acuerdo a la siguiente distribución. **(Se anexa plano de ubicación de los puntos red).**

<u>Etapa</u>	<u>Puntos de Datos</u>
Primera Etapa	407
Segunda Etapa	238
Tercera Etapa	152
Cuarta Etapa	84
Total	883

La categoría del cableado estructurado será 6A, estos puntos de red conectorizados (ponchados) en el patch panel de los gabinetes de comunicación, ubicados en cada piso, asimismo los gabinetes de comunicación estarán conectados al centro de datos en el cuarto de Equipos

4.6 Estándar a cumplir para realizar el cableado el cableado estructurado de voz y datos

El cableado de datos tendrá que cumplir con las especificaciones de la Norma **TIA/EIA 568-B** estándar de cableado para Telecomunicaciones en Edificios Comerciales y las normas que se derivan de ésta, como es la norma **TIA/EIA-568-B.2-1 y 568-B.3** (Asociación de Industria de Telecomunicaciones/Asociación de Industria de Electrónica) de cableado Estructurado, con estas normas se podrá administrar la red fácilmente y manejar la planificación para crecimiento.

“NORMAS COMPLEMENTARIAS PARA IMPLEMENTACION DEL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL HOSPITAL MANUEL NUÑEZ BUTRÓN”

4.6.1 Norma TIA/EIA-568-B.2-1

El estándar TIA/EIA 568 para el cableado de Telecomunicaciones en edificios comerciales, define un sistema de cableado que permite un ambiente de

múltiples equipos (como gabinetes, Patch Panel, etc) y múltiples proveedores. El propósito de esta norma es permitir la planificación y la instalación del cableado de edificios sin que sea necesario conocer los dispositivos de telecomunicaciones que se instalarán definitivamente en el edificio.

El estándar TIA/EIA 568 requiere topología física en estrella. Los elementos del sistema de cableado incluyen:

- El cableado horizontal.
- El cableado vertical.
- El área de trabajo.
- El gabinete para los equipos de telecomunicaciones.

El estándar EIA/TIA 568 se divide en dos opciones:

- 568 A
- 568 B

El estándar para esta instalación será 568 B.

4.6.2 Especificaciones Técnicas del cableado estructurado y hardware y red

4.6.2.1 Cableado Estructurado

4.6.2.1.1 El cableado horizontal. - Deberá contar con la instalación de un cableado de topología estrella con cable UTP categoría 6A el cual tendrá las siguientes consideraciones:

- **Par Trenzado UTP (Unshielded Twisted Pair)** de 4 pares Categoría 6A (es cable de cobre que debe transmitir datos a 500 MHz como mínimo para admitir tecnologías como Fast Ethernet, Gigabit Ethernet y ATM (OC-3). El cable es de baja capacitancia y presenta baja diafonía con protección CMR.
- **Patch Panel**, deben ser de 24 y 48 puertos RJ-45
- **Patch Cords** (cables flexibles para la conexión desde los patch panels al equipo de comunicación, de preferencia de color azul para datos). Con asignación de pares que cumpla el estándar T568B.

- **Patch cords** (cables flexibles para la conexión del equipo de cómputo a la caja Toma Datos). Con asignación de pares que cumpla el estándar T568B.
- **Cajas Toma Datos** 2"X4" que soporte faceplates dobles con receptáculo RJ-45 dobles, deberán tener la capacidad de albergar 2 (cuatro) cables de red como mínimo.
- **Faceplates** deben poseer etiquetas, las cuales identifiquen el punto de datos, el punto de voz y su respectiva numeración, con capacidad de albergar dos jack RJ45.
- **Gabinete de comunicaciones**, hacia las cajas Toma Datos (Faceplate) cerca de las computadoras, ubicadas en los diferentes pisos.
- **Tuberías**, deberá utilizar en lo posible el entubado interno en las tabiquerías instaladas en los ambientes a cablear, de tal manera que se utilice la menor cantidad posible de canaletas externas. El resane, pintado y todo arreglo estético para este fin deberán estar contemplados en esta propuesta.
- **Las canaletas plásticas** que se utilicen deberán tener en una de sus caras tapas removibles, para poder realizar el mantenimiento y crecimiento de puntos. Y deberán cumplir con las normas internacionales: EIA/TIA 569 A para el radio de curvatura, UL94 grado V0 para el nivel de flamabilidad y con el IK 07 para la resistencia a los choques.
- Se usarán tres tipos de canaletas externas:
 - Canaleta Principal.** - Será utilizada para el recorrido principal, como pasadizos. Las canaletas deberán ir con sujetadores o empernadas. Los tamaños de estas canaletas estarán en función de los cables a pasar, dejando un margen adicional según recomienda la norma, para un posible crecimiento. Deberán usar accesorios para las curvas y uniones de las canaletas.
 - Canaleta Secundaria.** - Estas canaletas serán las derivaciones de las canaletas principales, éstas ingresarán a las oficinas hacia los puntos de la computadora. Deberán usar accesorios para las curvas y uniones de las canaletas.
 - Canaleta de Piso.** - Serán utilizados para las zonas donde los equipos de cómputo se encuentren alejados de las cajas Toma Datos, como por

ejemplo los pasadizos o zonas de circulación. Las canaletas deberán ir con sujetadores o empernadas. Los tamaños de esta canaleta estarán en función de los cables a pasar, dejando un margen adicional de 10% para un posible crecimiento.

4.6.2.1.2 El Backbone de la red.

Contará con la instalación de un cableado de Fibra Óptica, topología estrella.

El cableado de Fibra Óptica tendrá las siguientes consideraciones:

El Cableado de Fibra Óptica: Backbone

Para el cableado de Fibra Óptica, se tendrá las siguientes consideraciones:

- Cable de Fibra Óptica multimodo de 12 hilos como mínimo.
- Conectorización del tipo SC-SC
- Cajas de Distribución.

Desde el Gabinete Principal del Cuarto de equipos, se instalarán 02 cables de Fibra Óptica multimodo de 04 hilos como mínimo (02 para el uso en producción, y 02 hilos en caso de contingencia o backup), de los cuales:

- Uno se conectará al gabinete secundario del mismo piso del hospital.
- Uno se conectará al gabinete principal existente en el segundo piso (enlace).
- Obteniendo alta fidelidad y seguridad.

El Cableado Vertical. Contará con la instalación del cableado Fibra Optica, protegido por medio de tubos PVC de 1 1/4" o canaleta según se estime conveniente.

El sistema de red implementada tendrá que cumplir con las especificaciones de la Norma TIA/EIA-606 del cableado Estructurado con un mínimo de documentación, con estas normas se podrá administrar la red fácilmente y manejar la planificación para crecimiento.

4.6.3 Hardware de la red

Los proveedores deben ofrecer su mejor solución para el hardware de red según los requerimientos mínimos indicados.

Los equipos de comunicación deberán tener las siguientes características mínimas requeridas:

SWITCH de 24 puertos Gigabit 10/100/100 + 04 puertos para fibra 10G SFP

- Soporta stacking
- Soporte de Protocolos IPV6 y IPV4
- Soporte módulos de administración
- 256 MB RAM, 32 MB Memoria flash.
- Soporte de Redes Virtuales (VLANs).
- Administración vía local y remota
- Soporte de direcciones MACs
- Soporte de Standares: IEEE 802.1p, 802.1Q 802.1D
- Herramienta de supervisión Network
- Medio RJ45

SWITCH de 48 puertos Gigabit 10/100/100 + 04 puertos para fibra 10G SFP

- Soporta stacking
- Soporte de Protocolos IPV6 y IPV4
- Soporte módulos de administración
- 256 MB RAM, 32 MB Memoria flash.
- Soporte de Redes Virtuales (VLANs).
- Administración vía local y remota
- Soporte de direcciones MACs
- Soporte de Standares: IEEE 802.1p, 802.1Q 802.1D
- Herramienta de supervisión Network
- Medio RJ45

SWITCH ADMINISTRABLE DE 24 PUERTOS SFP CAPA 3

- Soporta stacking
- Soporte de Protocolos IPV6 y IPV4
- Administración vía local y remota
- Soporte módulos de administración

- Soporte de direcciones MACs
- Soporte de Standares: IEEE 802.1p, 802.1Q 802.1D
- Herramienta de supervisión Network
- Medio RJ45

OTROS COMPONENTES DE LA RED

- PATCH PANEL CAT 6A DE 24 PUERTOS
- PATCH PANEL CAT 6A DE 48 PUERTOS
- ORDENADOR HORIZONTAL FRONTAL /POSTERIOR 1UR
- ORDENADOR HORIZONTAL FRONTAL /POSTERIOR 2UR
- ORDENADOR VERTICAL FRONTAL POSTERIOR 20 UR
- RACK PDU DE 01 UR DE 08 TOMAS
- BANDEJA DE FIBRA ÓPTICA RACKEABLE 1-UR
- PANEL DE FIBRA OPTICA 12 LC
- BARRA DE TIERRA PARA RACK DE 19'
- CABLE UTP CATEGORIA 6A APANTALLADO CHAQUETA LSZH
- CABLE UTP CAT 6A APANTALLADO
- JACK CAT 6A APANTALLADO
- PATCH CORD CAT 6A LSZH
- PATCH CORD CAT 6A LSZH
- CAJA PARA ADOSABLE DE PARED (6.52 X 4.25 X 3.22 CM)
- FACEPLATE 02 SALIDAS
- CABLE DE FIBRA ÓPTICA MULTIMODO DE 12 HILOS, 50UM FIBER-LAN 10GB LSZH OM3, AUTOSOPORTADO
- GABINETE DE PARED
- GANINETE DE PISO
- CANALETAS DE PARED

4.7 Resumen de Gabinetes

PRIMERA ETAPA - GABINETES Y EQUIPOS

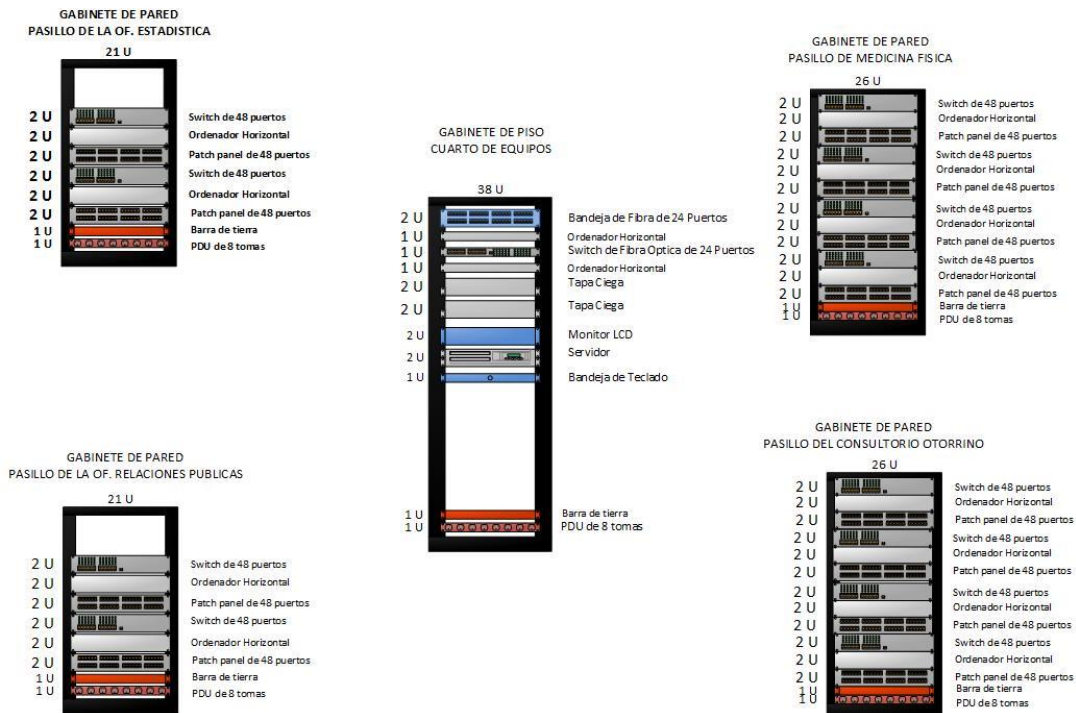


Figura 41: Primera Etapa Gabinetes y Equipos

SEGUNDA ETAPA - GABINETES Y EQUIPOS

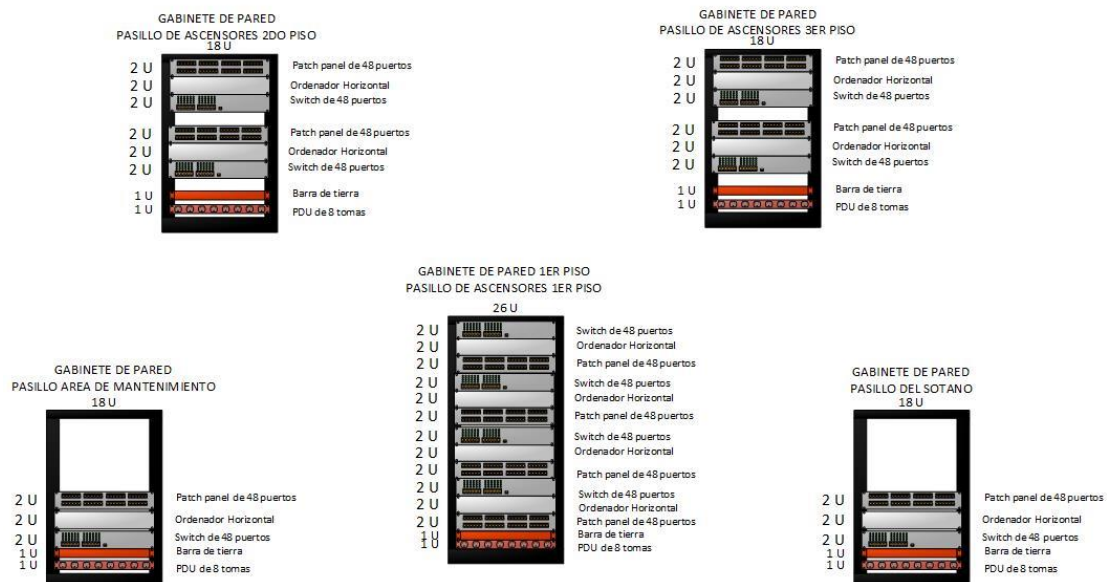


Figura 42: Segunda Etapa Gabinetes y Equipos

TERCERA ETAPA - GABINETES Y EQUIPOS

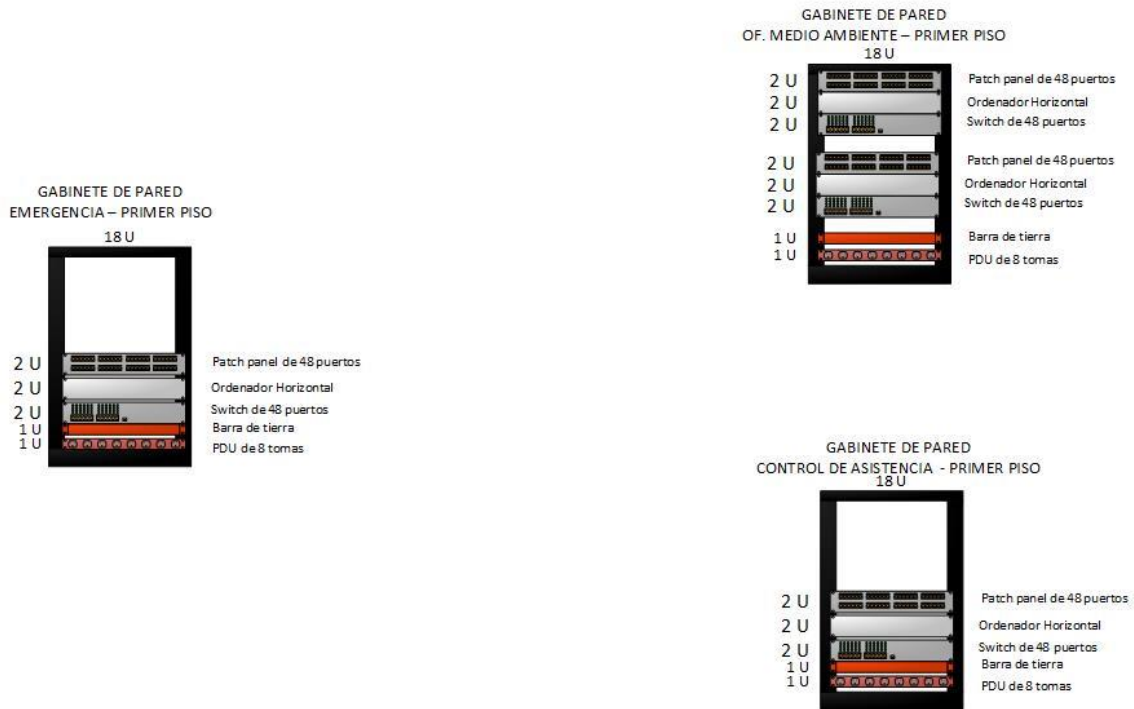


Figura 43: Tercera Etapa Gabinetes y Equipos

CUARTA ETAPA - GABINETES Y EQUIPOS



Figura 44: Cuarta Etapa Gabinetes y equipos

4.8 Plantado de Postes y su cimentación

4.8.1 Profundidad de Enterramiento

$$t = D + 0,1 \text{ m}$$

$$D = H/10 + 0,6 \text{ m}$$

Donde:

t: profundidad de la cimentación

D: Profundidad de enterramiento del poste

H: Altura del poste

Poste a Considerar para el presente proyecto tendrá una altura de 12 metros para lo cual se calcula la profundidad de su enterramiento al suelo, según la formula brindada. (likinormas, s.f.)

$$D = 12/10 + 0,6 \text{ m}$$

$$D = 1.8 \text{ m}$$

La profundidad de enterramiento de los postes de concreto será de 1.8 metros de profundidad

4.9 Codificaciones de cableado Horizontal.

La codificación del cableado horizontal se elaboró siguiendo el estándar ANSI/TIA-606.

Tabla 26. Señalización y codificación de los elementos del SCE

ITEM	SUB AREA	EDIFICIO	PISO	GABINETE	PATCH PANEL	CÓDIGOS GENERADOS																
1	Caja	1	1	A	A	E1-1A-A5	E1-1A-A6	E1-1A-A7	E1-1A-A8	E1-1A-A9	E1-1A-A10											
2	Cuerpo Medico	1	1	A	A	E1-1A-A38	E1-1A-A37	E1-1A-A38	E1-1A-A39	E1-1A-A40	E1-1A-A41	E1-1A-A42	E1-1A-A43									
3	Dermatología	1	1	A	A	E1-1A-A30	E1-1A-A31															
4	Federación Médica	1	1	A	B	E1-1A-B1	E1-1A-B2	E1-1A-B3	E1-1A-B4	E1-1A-B5	E1-1A-B6	E1-1A-B7	E1-1A-B8									
5	Fotocopiadora	1	1	A	A	E1-1A-A9	E1-1A-A10															
6	Jefatura de Estadística	1	1	A	A	E1-1A-A26	E1-1A-A27	E1-1A-A28	E1-1A-A29													
7	Oficina de Estadística e Informática	1	1	A	A	E1-1A-A11	E1-1A-A12	E1-1A-A13	E1-1A-A14	E1-1A-A15	E1-1A-A16	E1-1A-A17	E1-1A-A18	E1-1A-A19	E1-1A-A20	E1-1A-A21	E1-1A-A22	E1-1A-A23	E1-1A-A24	E1-1A-A25		
8	Servicio Social 1	1	1	A	A	E1-1A-A1	E1-1A-A2	E1-1A-A3	E1-1A-A4													
9	Traumatología	1	1	A	A	E1-1A-A32	E1-1A-A33	E1-1A-A34	E1-1A-A35													
10	Almacén SS.HH	1	1	B	A	E1-1B-A43	E1-1B-A44															
11	Auditorio	1	1	B	B	E1-1B-B11	E1-1B-B12	E1-1B-B13	E1-1B-B14	E1-1B-B15	E1-1B-B16	E1-1B-B17	E1-1B-B18	E1-1B-B19	E1-1B-B20							
12	Defensa Civil	1	1	B	A	E1-1B-A41	E1-1B-A42	E1-1B-A43	E1-1B-A42													
13	Dirección General	1	1	B	A	E1-1B-A13	E1-1B-A14	E1-1B-A15	E1-1B-A16	E1-1B-A17	E1-1B-A18	E1-1B-A19	E1-1B-A20	E1-1B-A21	E1-1B-A22							
14	Epidemiología	1	1	B	A	E1-1B-A29	E1-1B-A30	E1-1B-A31	E1-1B-A32													
15	Gestión de la Calidad	1	1	B	A	E1-1B-A33	E1-1B-A34	E1-1B-A35	E1-1B-A36													
16	Jefatura Enfermería	1	1	B	A	E1-1B-A1	E1-1B-A2	E1-1B-A3	E1-1B-A4	E1-1B-A5	E1-1B-A6											
17	Relaciones Públicas	1	1	B	A	E1-1B-A7	E1-1B-A8	E1-1B-A9	E1-1B-A10	E1-1B-A11	E1-1B-A12											
18	Sala Situacional	1	1	B	A	E1-1B-A23	E1-1B-A24	E1-1B-A25	E1-1B-A26	E1-1B-A27	E1-1B-A28											
19	Supuesto Sano	1	1	B	A	E1-1B-A37	E1-1B-A38	E1-1B-A39	E1-1B-A40													
20	Telemedicina	1	1	B	B	E1-1B-B7	E1-1B-B8	E1-1B-B9	E1-1B-B10													
21	Trámite documental	1	1	B	B	E1-1B-B1	E1-1B-B2	E1-1B-B3	E1-1B-B4													
22	Trámite Reclamos	1	1	B	B	E1-1B-B5	E1-1B-B6															
23	Seguridad	1	1	C	C	E1-1C-C13	E1-1C-C14	E1-1C-C15	E1-1C-C16													
24	Centro de Computo Rayos X	1	1	C	B	E1-1C-B1	E1-1C-B2	E1-1C-B3	E1-1C-B4	E1-1C-B5	E1-1C-B6	E1-1C-B7	E1-1C-B8	E1-1C-B9	E1-1C-B10	E1-1C-B11	E1-1C-B12	E1-1C-B13	E1-1C-B14	E1-1C-B15		
25	Depósito de Farmacia	1	1	C	C	E1-1C-C38	E1-1C-C37															
26	Diagnóstico por Imagen	1	1	C	B	E1-1C-B16	E1-1C-B17	E1-1C-B18	E1-1C-B19	E1-1C-B20	E1-1C-B21	E1-1C-B22	E1-1C-B23	E1-1C-B24	E1-1C-B25							
27	Farmacia Ambiente 1	1	1	C	C	E1-1C-C38	E1-1C-C39	E1-1C-C40	E1-1C-C41	E1-1C-C42	E1-1C-C43											
28	Farmacia Ambiente 2	1	1	C	C	E1-1C-C44	E1-1C-C45	E1-1C-C46	E1-1C-C47													
29	Historias Clínicas	1	1	C	C	E1-1C-C21	E1-1C-C22															
30	Jefatura de Laboratorio	1	1	C	C	E1-1C-C31	E1-1C-C32															
31	Jefatura Medicina Física	1	1	C	C	E1-1C-C5	E1-1C-C6	E1-1C-C7	E1-1C-C8	E1-1C-C9	E1-1C-C10											
32	Laboratorio Ambiente 1	1	1	C	C	E1-1C-C17	E1-1C-C18	E1-1C-C19	E1-1C-C20													
33	Laboratorio Ambiente 2	1	1	C	C	E1-1C-C23	E1-1C-C24	E1-1C-C25	E1-1C-C26													
34	Laboratorio Ambiente 3	1	1	C	C	E1-1C-C27	E1-1C-C28	E1-1C-C29	E1-1C-C30													
35	Medicina Física - Ambiente 1	1	1	C	B	E1-1C-B32	E1-1C-B33	E1-1C-B34	E1-1C-B35	E1-1C-B36	E1-1C-B37	E1-1C-B38	E1-1C-B39	E1-1C-B40	E1-1C-B41	E1-1C-B42	E1-1C-B43	E1-1C-B44	E1-1C-B45			
36	Medicina Física - Ambiente 2	1	1	C	C	E1-1C-C1	E1-1C-C2	E1-1C-C3	E1-1C-C4													
37	Oficina de Rayos X	1	1	C	A	E1-1C-A41	E1-1C-A42	E1-1C-A43	E1-1C-A44													
38	Patología	1	1	C	D	E1-1C-D1	E1-1C-D2															
39	Sala 1 Hueso Tórax	1	1	C	A	E1-1C-A1	E1-1C-A2	E1-1C-A3	E1-1C-A4	E1-1C-A5	E1-1C-A6	E1-1C-A7	E1-1C-A8	E1-1C-A9	E1-1C-A10							
40	Sala 2 Exámenes Especiales	1	1	C	A	E1-1C-A11	E1-1C-A12	E1-1C-A13	E1-1C-A14	E1-1C-A15	E1-1C-A16	E1-1C-A17	E1-1C-A18	E1-1C-A19	E1-1C-A20							

ITEM	SUB AREA	EDIFICIO	PISO	GABINETE	PATCH PANEL	CÓDIGOS GENERADOS					
150	Alto Riesgo Obstétrico	7	1	M	A	E7-1M-A21	E7-1M-A22	E7-1M-A23	E7-1M-A24		
151	Atención Colposcópico	7	1	M	A	E7-1M-A29	E7-1M-A30	E7-1M-A31	E7-1M-A32		
152	Consejería Orientación	7	1	M	A	E7-1M-A13	E7-1M-A14	E7-1M-A15	E7-1M-A16		
153	Consulta Externa Nebulización	7	1	M	B	E7-1M-B1	E7-1M-B2	E7-1M-B3	E7-1M-B4		
154	Consultorio Médico Uro	7	1	M	A	E7-1M-A5	E7-1M-A6	E7-1M-A7	E7-1M-A8		
155	Consultorio Niño Enfermo	7	1	M	A	E7-1M-A37	E7-1M-A38	E7-1M-A39	E7-1M-A40		
156	Control Pre natal	7	1	M	A	E7-1M-A45	E7-1M-A46	E7-1M-A47	E7-1M-A48		
157	CREP TEPSI - Crecimiento y Desarrollo	7	1	M	B	E7-1M-B9	E7-1M-B10	E7-1M-B11	E7-1M-B12		
158	Ginecología	7	1	M	A	E7-1M-A26	E7-1M-A27				
159	Inmunización	7	1	M	B	E7-1M-B5	E7-1M-B6	E7-1M-B7	E7-1M-B8		
160	Logística	7	1	M	B	E7-1M-B23	E7-1M-B24	E7-1M-B25	E7-1M-B26	E7-1M-B27	E7-1M-B28
161	Oficina 1	7	1	M	B	E7-1M-B35	E7-1M-B36	E7-1M-B37	E7-1M-B38		
162	Pediatría - triaje	7	1	M	A	E7-1M-A41	E7-1M-A42	E7-1M-A43	E7-1M-A44		
163	Planeamiento	7	1	M	B	E7-1M-B29	E7-1M-B30	E7-1M-B31	E7-1M-B32	E7-1M-B33	E7-1M-B34
164	Planificación Familiar	7	1	M	A	E7-1M-A17	E7-1M-A18	E7-1M-A19	E7-1M-A20		
165	Psicoprofilaxis	7	1	M	A	E7-1M-A33	E7-1M-A34	E7-1M-A35	E7-1M-A36		
166	Salón Auditorio	7	1	M	B	E7-1M-B13	E7-1M-B14	E7-1M-B15	E7-1M-B16	E7-1M-B17	E7-1M-B18
167	Uro I	7	1	M	A	E7-1M-A9	E7-1M-A10	E7-1M-A11	E7-1M-A12		

Fuente: Elaboración Propia del Investigador

4.10 Requisitos de Infraestructura ANSI/TIA1179

4.10.1 Vías de cableado

ANSI/TIA-1179, especifica un mínimo de dos diversas entradas de conexión. En el ámbito hospitalario esta redundancia es crucial ya que la red podría ser la diferencia entre la vida y la muerte para los pacientes.

4.10.2 Tamaño del Cuarto de equipos

ANSI/TIA-1179, recomienda tener en cuenta el espacio destinado para el cuarto de telecomunicaciones que permita el crecimiento del 100%. Esto para evitar interrupciones posteriores en pasillos, habitaciones u otras áreas de expansión en caso de requerirse. La norma ANSI/TIA-1179 propone cuartos de telecomunicaciones de 12m² o más.

4.10.3 El Área de Trabajo

La norma subraya la importancia de la planificación con una visión futura en cuanto a ampliaciones y adaptaciones de la red sin interferir con el funcionamiento de la misma. El área de trabajo, es en donde radica la mayor atención y está sujeto a cambios en la mayoría de veces. A diferencia de las áreas de trabajo tradicionales en edificios comerciales que consisten únicamente en un ordenador, impresora o teléfono, etc. Hay once definiciones de áreas de trabajo (escenarios) en un centro hospitalario:

- a) Servicios al cliente.
- b) Cirugía/Procedimientos/Quirófano.
- c) Emergencia.
- d) Atención ambulatoria.
- e) Salud Femenina.
- f) Diagnóstico y Tratamiento.
- g) Cuidadores.
- h) Servicio/Soporte.
- i) Instalaciones.
- j) Operaciones.

k) Cuidados intensivos.

Densidad baja (L) entre 2-3 salidas.

Densidad media (M) 4 salidas.

Densidad alta (H) ≥ 5 salidas.

El Hospital posee un tipo de atención de Nivel II.1, por ello siguiendo las recomendaciones de la norma ANSI/TIA 1179 y a través de la visita realizada a cada una de las áreas, departamentos y oficinas, se dividió a las áreas de trabajo con sus respectivas subdivisiones y densidades de trabajo para determinar la demanda final de los puntos de datos.

Dentro de los puntos de datos se agrupa también terminales como impresoras, cámaras IP, teléfonos IP y monitores.

Tabla 27. Área de Servicios al paciente

SERVICIO AL PACIENTE	DENSIDAD
Consejería Orientación	L
Defensa Civil	L
Fotocopiadora	L
Garita de vigilancia	L
Relaciones Públicas	L
Servicio Social 1	L

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28 Área de Cirugía/ Procedimientos/ Salas de Operaciones

CIRUGÍA/ PROCEDIMIENTOS/ SALAS DE OPERACIONES	DENSIDAD
Cirugía A - Sala de Reuniones	M
Cirugía A - Tópico	M
Cirugía A Stand de Enfermería	L
Cirugía B - Enfermería	M
Cirugía B - Sala de reuniones	M
Cirugía B - Tópico	L
Cirugía B Stand de Enfermería	M
Cirugía Oftalmológica	H
Cirugía Pediátrica	L
Hospitalización	L
Servicio de Quirófano - Enfermería	H

Tabla 29: Fuente: Elaboración propia

Área de Emergencia

EMERGENCIA	DENSIDAD
Emergencia - Sala Observación	L
Emergencia - Admisión	L
Emergencia - Caja	L
Emergencia - Servicio de Emergencia	L
Emergencia - Staff Médico	L
Emergencia - Tópico	L
Emergencia - Triage	L
Emergencia - Unidad de Reanimación	H

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30: Área de Atención Ambulatoria

ATENCIÓN AMBULATORIA	DENSIDAD
Inmunización	L
Mamografía	H
Medicina Física - Ambiente 1	L
Medicina Física - Ambiente 2	L
Medicina Interna	L
Planificación Familiar	L

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31: Área de Salud Femenina

SALUD FEMENINA	DENSIDAD
Alto Riesgo Obstétrico	L
Atención Colposcópico	L
Centro Obstétrico	L
Centro Obstétrico - Gineco	L
Centro Obstétrico - Sala 1	L
Centro Obstétrico - Tópico	L
Control Pre natal	L
Ginecología	L
Hospitalización Gineco Obstetricia - Médico	L
Hospitalización Gineco Obstetricia - Sala de Reuniones	L
Hospitalización Gineco Obstetricia - SIP	L
Hospitalización Gineco Obstetricia - Tópico	L
Psico profilaxis	L

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32 Área de Diagnóstico y Tratamiento

DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO	DENSIDAD
Bioseguridad	L
Cardiología	L
Consulta Externa Nebulización	L
Consultorio Médico Uro	L
Consultorio Niño Enfermo	L
CREP TEPSI - Crecimiento y Desarrollo	L
Dental 1	L
Dental 2	L
Dental 3	L
Dermatología	L
Diagnóstico por Imagen	H
Ecografía	H
Endocrinología	L
Epidemiología	L
Gastroenterología 1	L
Laboratorio Ambiente 1	L
Laboratorio Ambiente 2	L
Laboratorio Ambiente 3	L
Medicina General	L
Neumología	L
Neurología	L
Obstétrico/Tópico	L
Oftalmología	L
Otorrinolaringología	L
Patología	L
Pediatría	L
Pediatría - Médico	L
Pediatría - Tópico	L
Pediatría - Triage	L
Sala 1 Hueso Tórax	H
Sala 2 Exámenes Especiales	H
Sala 3 Cámara oscura	H
Sala 6 Foto Reg.	H
Sala de Evaluación	L
Salud Mental - Oficina 1	L
Salud Mental - Psicología 1	L
Salud Mental - Psicología 2	L
Salud Mental - Psiquiatría	L
Servicio Medicina A - Médico	L
Servicio Medicina A - Tópico	L
Servicio Medicina B - Médico	L

Servicio Medicina B - Tópico	L
Servicios Neonatales - Alojamiento Conjunto	L
Servicios Neonatales - Aislados	L
Servicios Neonatales - Vestido Médico	L
Supuesto Sano	L
Telemedicina	L
Toma de Muestra	L
Tópico	L
Traumatología	L
Triage	L
Uro I	L
Urología	L

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Área de Cuidador

CUIDADOR	DENSIDAD
Sala Situacional	L
Servicio Medicina A - Estar Enfermería	L
Servicio Medicina B - Estar Enfermería	L
Sótano - Lavandería	L

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Área de Servicios / Apoyo

SERVICIOS / APOYO	DENSIDAD
Archivo de Rayos X	L
Área de Recepción y Programación de Radiografías	L
Banco de Sangre	L
Biomédica Electricidad	L
Control de Asistencia	L
Farmacia Ambiente 1	L
Farmacia Ambiente 2	L
Gasfitería	L
Historias Clínicas	L
Mecánica	L
SIS 1	L
SOAT - Área de Economía	L
SOAT - Área de Prestaciones SIS	L
SOAT - Área de Prestaciones SOAT	L
SOAT - Área de Referencia y Contra referencias	L
Sótano - Nutrición Almacén	L

Sótano - Nutrición Clínica	L
Stand de Choferes	L
Taller de Carpintería	L
Técnico	L
Tramite documentario	L
Tramite Reclamos	L

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35 Área de Instalaciones

INSTALACIONES	DENSIDAD
Centro de Computo Rayos X	H
Cuarto de Telecomunicaciones	M

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36 Área de Operaciones

OPERACIONES	DENSIDAD
Administración	L
Admisión	L
Almacén - Farmacia	L
Almacén Diario	L
Almacén SS.HH	L
Auditorio	L
Caja	L
Casa Fuerza	L
Cuerpo Medico	L
Depósito de Farmacia	L
Dirección General	L
Federación Médica	L
Gestión de la Calidad	L
Jefatura Cirugía A	L
Jefatura Cirugía B	L
Jefatura de Estadística	L
Jefatura de Laboratorio	L
Jefatura de Mantenimiento	L
Jefatura de Nutrición	L
Jefatura de Servicios Neonatales	L
Jefatura del Departamento de Diagnóstico e Imagen	L
Jefatura Emergencia	L
Jefatura Enfermería	L
Jefatura Lavandería	L

Jefatura Medicina Física	L
Jefatura Quirófano	L
Jefatura UCI	L
Logística	L
Oficina 1	L
Oficina Bronco Pulmonar	L
Oficina de Estadística e Informática	L
Oficina de Medio Ambiente	L
Oficina PROCETS	L
Oficina de Rayos x	L
Pediatría - Estar	L
Pediatría - Estar Enfermería	L
Planeamiento	L
Salón Auditorio	L
Servicio Medicina A - Estar	L
Servicio Medicina B - Estar	L
Sótano - Almacén	L

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37 Área de Cuidados Intensivos

CUIDADOS INTENSIVOS	DENSIDAD
UCI - Enfermería	L
UCI - Hospitalización	H

Fuente: Elaboración propia

Estas recomendaciones incluyen las necesidades futuras y no se limitan en el número de tomas de telecomunicaciones necesarias en el momento de la planificación.

El estándar también recomienda tener en cuenta la densidad de trabajo con el número de salidas de telecomunicaciones en la zona de trabajo, esto dependiendo de la función que se realice en cada ubicación. Tomando en cuenta la clasificación en subgrupos de áreas de trabajo; Baja (L), Media (M) y Alta (H), la Tabla 28, muestra el número de salidas para cada una de las áreas dependiendo de la densidad del área de trabajo. (BLACKBOX NETWORK SERVICES, 2012)

4.10.4 Vlans y Direccionamiento IPV6

Tabla 38 : VLANS Y DIRECCIONAMIENTO DE IPV6

VLANS	VLSM	HOST	Crecimiento del 30%	M	n	2^n	Prefijo	Dirección de Red	HOST MENOR	HOST MAYOR
10	Área Cuidador	26	39	39	6	64	122	2016:db8:cafe:1::/122	2016:db8:cafe:1::1	2016:db8:cafe:1::1f
20	Área de Cirugía / Procedimientos / Sala de Operaciones	80	104	104	7	128	121	2016:db8:cafe:2::/121	2016:db8:cafe:2::1	2016:db8:cafe:2::3f
30	Área de Cuidados Intensivos	29	38	38	6	64	122	2016:db8:cafe:3::/122	2016:db8:cafe:3::1	2016:db8:cafe:3::1f
40	Área de Instalaciones	27	35	35	6	64	122	2016:db8:cafe:4::/122	2016:db8:cafe:4::1	2016:db8:cafe:4::1f
50	Área de Salud Femenina	50	65	65	7	128	121	2016:db8:cafe:5::/121	2016:db8:cafe:5::1	2016:db8:cafe:5::3f
60	Área de Servicios / Apoyos	114	148	148	8	256	120	2016:db8:cafe:6::/120	2016:db8:cafe:6::1	2016:db8:cafe:6::7f
70	Área del Servicio al Paciente	22	27	27	5	32	123	2016:db8:cafe:7::/123	2016:db8:cafe:7::1	2016:db8:cafe:7::f
80	Área Diagnóstico y Tratamiento	245	319	319	9	512	119	2016:db8:cafe:8::/119	2016:db8:cafe:8::1	2016:db8:cafe:8::ff
90	Atención Ambulatoria	45	59	59	6	64	122	2016:db8:cafe:9::/122	2016:db8:cafe:9::1	2016:db8:cafe:9::1f
100	Emergencia	40	52	52	6	64	122	2016:db8:cafe:10::/122	2016:db8:cafe:10::1	2016:db8:cafe:10::1f
110	Operaciones	205	267	267	9	512	119	2016:db8:cafe:11::/119	2016:db8:cafe:11::1	2016:db8:cafe:11::ff

Fuente: Propia del Investigador

ESQUEMA GENERAL DE LA RED

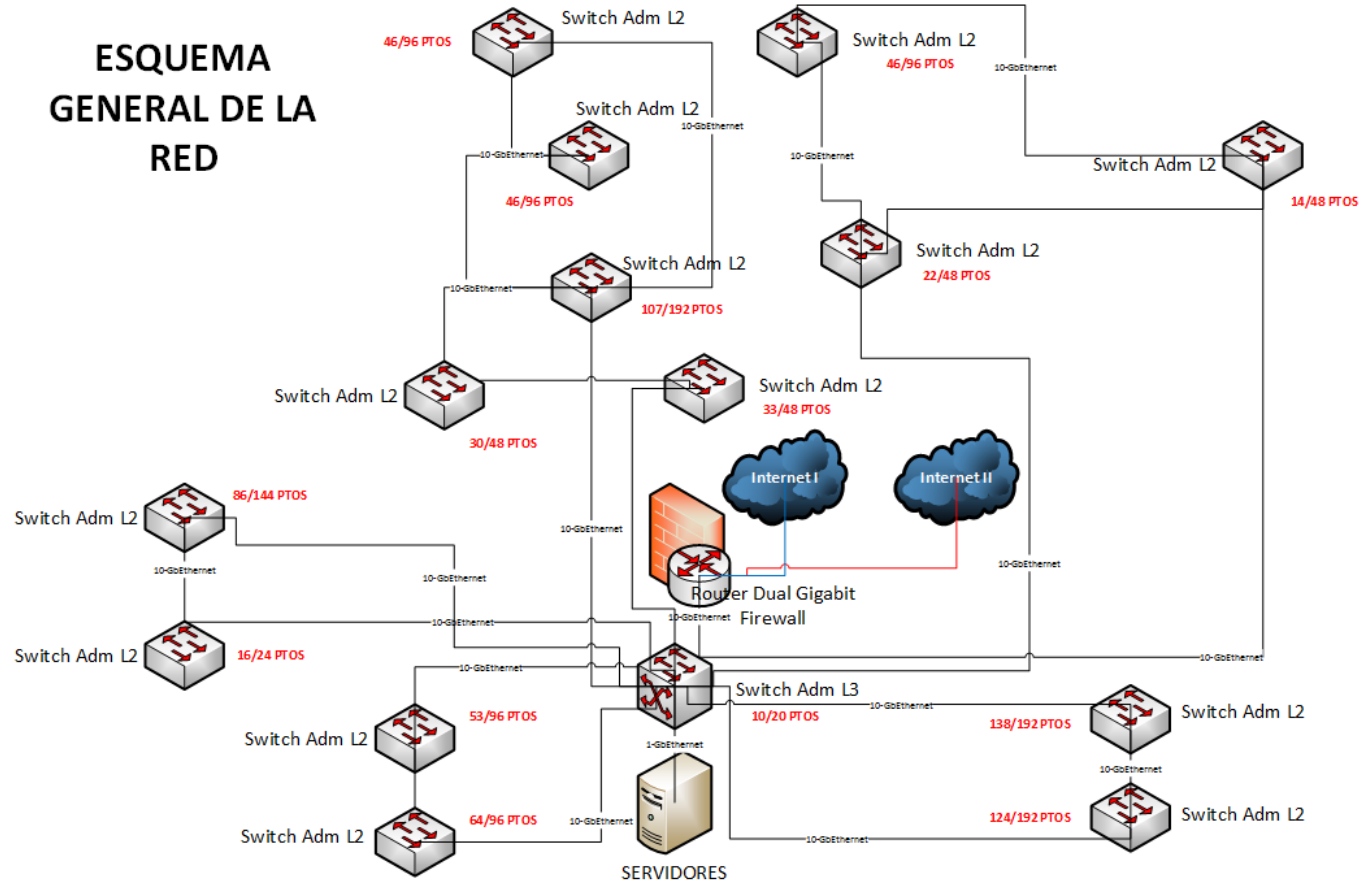


Figura 45 .Esquema General de red Propuesto

4.11 Demanda de ancho de Banda

El ancho de banda es un factor clave para el análisis en el rendimiento de la red, al diseñar una nueva red hay que tener en cuenta que, independientemente del medio de transmisión (F/UTP Cat 6A), existen límites en la capacidad de la red para transportar la información.

Es fácil adquirir equipos de área local (LAN) que sean capaces de brindar un gran ancho de banda, pero no es lo mismo para la conexión de una red de área extendida (WAN), que en este caso se ve limitado el ancho de banda porque requiere comprar una cierta cantidad (internet) a un proveedor de servicios. Por estas razones hay que comprender el significado de la importancia que tiene la demanda del ancho de banda a través del tiempo que a su vez puede ahorrar grandes cifras de dinero a la institución. La red interna local del hospital puede comunicarse a la máxima transferencia de datos permitida por el medio cableado y gestionado por el equipo de networking (10Gb Ethernet).

Tabla 39 Clasificación del ancho de banda recomendado para el uso de los principales servicios

SERVICIO	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	TIPO DE INFORMACIÓN	TAMAÑO (BYTES)	BW (Kbps)
Señales biomédicas pre-adquiridas Electrocardiografía (ECG)	Adquisición de señales vitales, sin la necesidad de envío instantáneo.	Bio-Datos ECG	40 MB	256
Transmisión de imágenes médicas: Radiología (Rx) Ecocardiografía (ECO)	Adquisición y envío de imágenes: digitales (radiografías) digitales	Imagen fija B/N Color	1 MB 9 MB	46 256
Información relativa al paciente Historial clínico	Digitalización electrónica del historial en papel del paciente con datos administrativos, clínicos, etc.	Texto-Datos Word PDF	800 KB 80 KB	64
Video Conferencia Telemedicina- Teleeducación	Para vídeo digital, se asume tamaño de 320·280·24b/píx y tasas entre 5–30fps.	Vídeo H.263	140 KB	128

Fuente: Elaboración propia

4.11.1 Cálculo de ancho de banda

Tamaño de Imágenes

El tamaño de las imágenes médicas digitales, se considera un factor primordial para garantizar la calidad, fidelidad, visualización y diferenciación de la imagen para su diagnóstico y posterior estudio. De acuerdo al estándar ACR (American Collage of Radiology) las imágenes digitales no deberán ser inferiores a los límites de norma o estándar apropiados del tipo de examen que en cada modalidad específica.

Cabe resaltar que mientras más exacta sea la imagen digital, se requiere una mayor capacidad de almacenamiento y procesamiento de cada imagen.

Tabla 40 Tamaño y Peso de las imágenes más utilizadas

Modalidad	Resolución	Numero de Bits / Pixel	Tamaño de Imagen (KB)	Numero de Imágenes /estudio	Tamaño total de estudio (MB)
Radiografía Digital	2048 x 2560	12	10000	6	60,000
Ecografía	256 x 256	8	64	9	576
Ecografía Doppler	512 x 512	8	256	9	2,304
Ecografía a Color	512 x 512	8	256	9	2,304
Ultrasonido Eco cardiología	512 x 512	8	256	30	7,680
Radiografía Computarizada	2048 x 2048	12	1000	6	6,000
Resonancia Magnética	512 x 512	12	384	40	15,360
Tomografía Computarizada	512 x 512	12	384	25	9,600
Endoscopia	512 x 512	8	256	9	2,304
Angiografía	1024 x1024	8	1024	15	15,360
Radiografía de Tórax	4096 x 4096	12	32000	6	192,000

Fuente: Elaboración propia

Radiografía Digital

El peso por enviar un estudio de Eco cardiología de 2048 x 2560, con una cantidad de 06 imágenes por estudio es de 6.00 MB (refiérase en la Tabla 40), por un usuario en un tiempo de 5 minutos (tiempo estimado de envío) se calcula con la siguiente ecuación.

$$V_{rad} = \frac{\text{Tamaño Imagen (MB)}}{1 \text{ envio}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ Byte}} + \frac{1 \text{ Envio}}{5 \text{ minutos} * 1 \text{ Usuario}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} * 1 \text{ Usuario}$$

$$V_{rad} = \frac{6.00(\text{MB})}{1 \text{ envio}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ Byte}} + \frac{1 \text{ Envio}}{5 \text{ minutos} * 1 \text{ Usuario}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} * 1 \text{ Usuario}$$

V rad = 160 Kbps

Ecografía a Color

El peso por enviar un estudio de Eco cardiología de 512 x512, con una cantidad de 9 imágenes por estudio es de 2.304 MB (refiérase en la Tabla 40), por un usuario en un tiempo de 5 minutos (tiempo estimado de envío) se calcula con la siguiente ecuación.

$$V_{eco} = \frac{\text{Tamaño Imagen (MB)}}{1 \text{ envio}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ Byte}} + \frac{1 \text{ Envio}}{5 \text{ minutos} * 1 \text{ Usuario}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} * 1 \text{ Usuario}$$

$$V_{eco} = \frac{2.304(\text{MB})}{1 \text{ envio}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ Byte}} + \frac{1 \text{ Envio}}{5 \text{ minutos} * 1 \text{ Usuario}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} * 1 \text{ Usuario}$$

V eco= 61.44 Kbps

Ultrasonido Eco cardiología

El peso por enviar un estudio de Eco cardiología de 512 x512, con una cantidad de 30 imágenes por estudio es de 7.68 MB (refiérase en la Tabla 40), por un usuario en un tiempo de 5 minutos (tiempo estimado de envío) se calcula con la siguiente ecuación.

$$V_{ult} = \frac{\text{Tamaño Imagen (MB)}}{1 \text{ envio}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ Byte}} + \frac{1 \text{ Envio}}{5 \text{ minutos} * 1 \text{ Usuario}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} * 1 \text{ Usuario}$$

$$V_{ult} = \frac{7.68(\text{MB})}{1 \text{ envio}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ Byte}} + \frac{1 \text{ Envio}}{5 \text{ minutos} * 1 \text{ Usuario}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} * 1 \text{ Usuario}$$

V ult = 204.8 Kbps

Resonancia Magnética

El peso por enviar un estudio de Eco cardiología de 512 x512, con una cantidad de 40 imágenes por estudio es de 15.36 MB (refiérase en la Tabla 39), por un

usuario en un tiempo de 5 minutos (tiempo estimado de envío) se calcula con la siguiente ecuación

$$V_{\text{res}} = \frac{\text{Tamaño Imagen (MB)}}{1 \text{ envio}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ Byte}} + \frac{1 \text{ Envio}}{5 \text{ minutos} * 1 \text{ Usuario}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} * 1 \text{ Usuario}$$

$$V_{\text{res}} = \frac{15.36(\text{MB})}{1 \text{ envio}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ Byte}} + \frac{1 \text{ Envio}}{5 \text{ minutos} * 1 \text{ Usuario}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} * 1 \text{ Usuario}$$

$$V_{\text{res}} = 409.6 \text{ Kbps}$$

Tomografía Computarizada

El peso por enviar un estudio de Eco cardiología de 512 x512, con una cantidad de 25 imágenes por estudio es de 9.60 MB (refiérase en la Tabla 40, por un usuario en un tiempo de 5 minutos (tiempo estimado de envío) se calcula con la siguiente ecuación.

$$V_{\text{tom}} = \frac{\text{Tamaño Imagen (MB)}}{1 \text{ envio}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ Byte}} + \frac{1 \text{ Envio}}{5 \text{ minutos} * 1 \text{ Usuario}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} * 1 \text{ Usuario}$$

$$V_{\text{tom}} = \frac{9.60(\text{MB})}{1 \text{ envio}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ Byte}} + \frac{1 \text{ Envio}}{5 \text{ minutos} * 1 \text{ Usuario}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} * 1 \text{ Usuario}$$

$$V_{\text{tom}} = 256 \text{ Kbps}$$

Radiografía de Tórax

El peso por enviar un estudio de Eco cardiología de 4096 x 4096, con una cantidad de 6 imágenes por estudio es de 192.00 MB (refiérase en la Tabla 40), por un usuario en un tiempo de 5 minutos (tiempo estimado de envío) se calcula con la siguiente ecuación.

$$V_{\text{rad}} = \frac{\text{Tamaño Imagen (MB)}}{1 \text{ envio}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ Byte}} + \frac{1 \text{ Envio}}{5 \text{ minutos} * 1 \text{ Usuario}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} * 1 \text{ Usuario}$$

$$V_{\text{rad}} = \frac{192(\text{MB})}{1 \text{ envio}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ Byte}} + \frac{1 \text{ Envio}}{5 \text{ minutos} * 1 \text{ Usuario}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} * 1 \text{ Usuario}$$

$$V_{\text{rad}} = 5120 \text{ Kbps}$$

Tamaño de Texto y Datos

Los datos administrativos, clínicos e información del paciente, se encontrarán en formato de WORD y PDF (Ver Tabla 39), los cuales tienen un peso máximo de 800 KB. Por cada envío de 5 a 10 archivos se considera un tiempo de 15 minutos (tiempo estimado).

$$V_{\text{dat}} = \frac{\text{Tamaño de archivo (MB)}}{1 \text{ envío}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ Byte}} + \frac{10 \text{ Envío}}{15 \text{ minutos} * 1 \text{ Usuario}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} * 1 \text{ Usuario}$$

$$V_{\text{dat}} = \frac{800(\text{KB})}{1 \text{ envío}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ Byte}} + \frac{10 \text{ Envío}}{15 \text{ minutos} * 1 \text{ Usuario}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} * 1 \text{ Usuario}$$

$$V_{\text{dat}} = 71.1 \text{ Kbps}$$

Señales biomédicas

Las señales biomédicas pre adquiridas de un electrocardiógrafo, tienen un peso de 40 MB (Ver Tabla 39), estimando el envío en un tiempo de 5 minutos, obtenemos:

$$V_{\text{señales}} = \frac{\text{Tamaño Imagen (MB)}}{1 \text{ envío}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ Byte}} + \frac{1 \text{ Envío}}{5 \text{ minutos} * 1 \text{ Usuario}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} * 1 \text{ Usuario}$$

$$V_{\text{señales}} = \frac{40(\text{MB})}{1 \text{ envío}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ Byte}} + \frac{1 \text{ Envío}}{5 \text{ minutos} * 1 \text{ Usuario}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} * 1 \text{ Usuario}$$

$$V_{\text{señales}} = 61.44 \text{ Kbps}$$

Navegación en Internet

Una página web tiene un peso promedio de 75 KB, si se estima que un usuario abre 20 páginas web en 15 minutos. Si se considera que de las 883 salidas de telecomunicaciones solo 161 salidas tendrían conexión a internet, el resto son conexiones para monitoreo de pacientes, monitores y recursos compartidos. Entonces considerando 161 usuarios navegando en el peor de los casos.

$$V_{\text{internet}} = \frac{\text{Tamaño (KB)}}{1 \text{ envio}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ Byte}} + \frac{20 \text{ Envio}}{15 \text{ minutos} * 1 \text{ Usuario}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} * 161 \text{ Usuario}$$

$$V_{\text{internet}} = \frac{75(\text{KB})}{1 \text{ envio}} * \frac{8 \text{ bits}}{1 \text{ Byte}} + \frac{20 \text{ Envio}}{15 \text{ minutos} * 1 \text{ Usuario}} * \frac{1 \text{ minuto}}{60 \text{ segundos}} * 161 \text{ Usuario}$$

$$V_{\text{internet}} = 2146.67 \text{ Kbps}$$

Video conferencia

Para esta aplicación se toma en cuenta el valor especificado para Telemedicina en la Tabla 39, para un solo usuario que estaría en la sala de audiovisuales.

$$V_{\text{video}} = 128 \text{ Kbps}$$

En la Tabla 39, se especificaría a la acumulación del ancho de banda total necesario para el uso de telemedicina

Tabla 41 Calculando ancho de banda total de internet para el uso de aplicaciones

Aplicación	Ancho de Banda (Kbps)
Imagen Radiografía Digital	160
Imagen Ecografía a Color	61.44
Imagen Ultrasonido Eco cardiología	204.8
Imagen Resonancia Magnética	409.6
Imagen Tomografía Computarizada	256
Imagen Radiografía de Tórax	5120
Texto y Datos	71.1
Señales biomédicas	61.44
Navegación de Internet	2146.67
Video Conferencia	2048
TOTAL	10539.05

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla N° 15 la demanda final de internet para la red LAN del Hospital Regional Manuel Nuñez Butrón de la ciudad de Puno, sería de 11 Mbps aproximadamente en servicio dedicado. Para la realización de programas

de Telemedicina, el estándar ANSI/TIA-1179 requiere tener redundancia en ancho de banda, de tal manera que se disminuya la probabilidad de perder la conexión con un punto remoto, o a su vez se corte la comunicación mediante internet, en la red interna del Hospital; razón por la cual se considera tener dos proveedores diferentes para el servicio de internet de forma obligatoria.

4.11.2 Cuarto de Telecomunicaciones

El cuarto de telecomunicaciones deberá contener los elementos y accesorios necesarios para la conexión de las terminales tanto del cableado horizontal como vertical. A continuación, se detallan las consideraciones para el diseño del mismo:

Localización: El cuarto de telecomunicaciones se ubicará en la parte central de la planta baja con el propósito de mantener la distancia horizontal de cable promedio de un máximo de 90 metros como lo especifica la norma y tiene un área de 12 m². El lugar destinado para el área del cuarto de telecomunicaciones estará ubicado en un consultorio que está en desuso y que cumple con las condiciones de área deseadas, y a su vez posee espacio para expandirse en caso de requerirse.

Altura: la altura libre mínima del cuarto es de 2.9m. Las dimensiones del cuarto de telecomunicaciones están en los valores aceptados por la norma ANSI/TIA-1179.

Puertas: Se tendrá una única puerta de acceso al cuarto de telecomunicaciones, la misma que deberá ser metálica, con llave de seguridad y de al menos 91cm de ancho y 2 metros de alto. La puerta debe abrirse hacia adentro y el acceso será únicamente del personal autorizado.

Control ambiental: “La temperatura del cuarto de telecomunicaciones se debe mantener continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 18 y 24 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse entre 30% y 55%” [45]. Para lo cual más adelante haremos el análisis y cálculo del aire acondicionado necesario.

Piso falso: Los pisos deben soportar una carga de 2.4 kPa (Kilopascales) y deberá ser elevado sobre soportes de acero o aluminio fijados al piso del Hospital a una altura mínima de 25 cm del piso común (ver Fig. 43). Las placas suelen ser normalmente de acero con madera laminada adherida, cubierto por vinilo.

Todas las placas deben ser removibles para alcanzar los cables que se encuentran en el interior.



Figura 46. *Piso falso para el cuarto de telecomunicaciones*

Fuente :(HAWORTH. (2011). PISO FALSO TEC-CRETE)

Iluminación: La iluminación en el cuarto de telecomunicaciones debe proporcionar un mínimo equivalente a 540 Lux medidos a un metro del piso terminado. La iluminación deberá estar a un mínimo de 2.6m del piso terminado y sus paredes deberán estar pintadas de color claro para mejorar la iluminación.

Disposición de Equipos: Se utilizan dos racks de 2.14m (84"), que además deben ser instalados de manera separada, en donde debe existir un espacio de 82 cm de espacio alrededor (al frente y detrás) de los equipos y paneles de telecomunicaciones. Esta distancia de 82 cm debe ser medida a partir de la superficie más salida del andén.

Paredes: Las paredes con se cuentan deberán ser superficies rígidas, y deberán ser pintadas con pintura resistente al fuego, lavable y de color claro.

Potencia: Deberá tener tomacorrientes necesarios para alimentar los dispositivos a instalarse en los andenes. Se establece que debe haber un mínimo de ocho tomas de corriente dobles de 110V C.A. polarizados y deberán estar separados a 1.8 m el uno del otro. La alimentación de los dispositivos electrónicos debe hacer mediante un sistema UPS (Sistema de Energía Ininterrumpida).

En base a estas recomendaciones, a continuación, se realiza un dimensionamiento de los equipos adicionales que integran el cuarto de telecomunicaciones:

Aire acondicionado

Para dimensionar la capacidad del aire acondicionado, se deben tener en cuenta varios factores, entre ellos: volumen de la habitación, número de personas, 97 cantidad de dispositivos electrónicos, entre otros: El aire acondicionado es medido en BTU (*British Thermal Unit*) que es un tipo de medida térmica inglesa y representa la cantidad de energía que se requiere para elevar en un grado Fahrenheit. A continuación, se hace el cálculo de la cantidad de BTUs [35] requeridos para instalar en el cuarto de telecomunicaciones.

Dónde:

230: Factor calculado para América Latina "Temp. Máxima de 40 °C" (dado en BTU/hm³).

Volumen del cuarto: Volumen del área donde se instalará el equipo, Largo x Ancho x Alto, dado en metros cúbicos m³.

: Número de personas y equipos eléctricos instalados en el área.

476: Factores de ganancia y pérdida aportados por cada persona y/o equipo eléctrico (en BTU/h).

Para el número de equipos se consideran 15 equipos activos, los mismos que producen calor, entre ellos están: 1 router, 5 switch de datos, 2 switches PoE de telefonía, 5 Servidores, 1 UPS, y 1 Aire Acondicionado.

De esta manera se requeriría instalar un equipo de aire acondicionado de 16000 BTUs, de acuerdo al cálculo realizado.

UPS (*Uninterruptible Power Supply*)

En el cuarto de telecomunicaciones es indispensable tener un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS), para el almacenamiento de energía eléctrica en el 98 caso en que exista un corte de electricidad en la zona, este aparato ayudará a mantener activos los equipos de telecomunicaciones de tal manera que no sufran desperfectos ni cortes del servicio.

Este sistema de UPS es particular al existente en el generador eléctrico, ya que este se encargará únicamente de mantener encendidos a los equipos que conforman la red interna de telemedicina. Para calcular la potencia del UPS necesario a instalar en el cuarto de telecomunicaciones, hay que tomar en cuenta la potencia activa consumida por cada uno de los equipos que se encontraran protegidos por el UPS. En la Tabla 40, se detallan los mismos.

Tabla 42: Tabla para el cálculo de potencia del cuarto de Telecomunicaciones

Ítem	Dispositivos	Cantidad	Potencia Unitaria (W)	Potencia (W)
1	Router	1	80	80w
2	Switch capa 3 de Distribución de 24 Puertos	1	720	720w
3	Pantalla deslizable de servidor	1	310	310w
4	KVM conmutador de pantalla teclado y mouse	1	30	30w
5	Aire Acondicionado	1	3520	3520w
6	Servidores	3	350	1050w
Total				5710w

Fuente: Elaboración Propia

Para una aproximación de la capacidad en KVA del UPS, se considera un factor de potencia igual a 0,9 con lo que se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia [KVA]} = \text{Potencia [kw]} / \text{Factor Potencia}$$

$$\text{Potencia [KVA]} = 5710 / 0,9$$

$$\text{Potencia [KVA]} = 6.34$$

$$\text{Potencia [kVA]} = 7$$

De esta manera se requiere la instalación de un sistema de alimentación ininterrumpida (UPS) de 7 KVA, para el cuarto de telecomunicaciones.

El mismo cálculo deberá aplicarse para cada Gabinete instalado en el hospital.

Sistema de puesta a Tierra

Un sistema de cableado estructurado debe tener un sistema de puesta a tierra bien instalado y rigiéndose a la norma ANSI/TIA-607 "Requerimientos para aterrizaje y Conexión de Sistemas de telecomunicaciones en Edificios Comerciales" que propone características a considerar para proteger la integridad del personal, equipo electrónico, eléctrico y el cableado, protegiéndolos de cualquier voltaje o corrientes eléctricas externas. En la Fig. 44,

se muestra el diseño de instalación del sistema de puesta a tierra en el cuarto de telecomunicaciones.

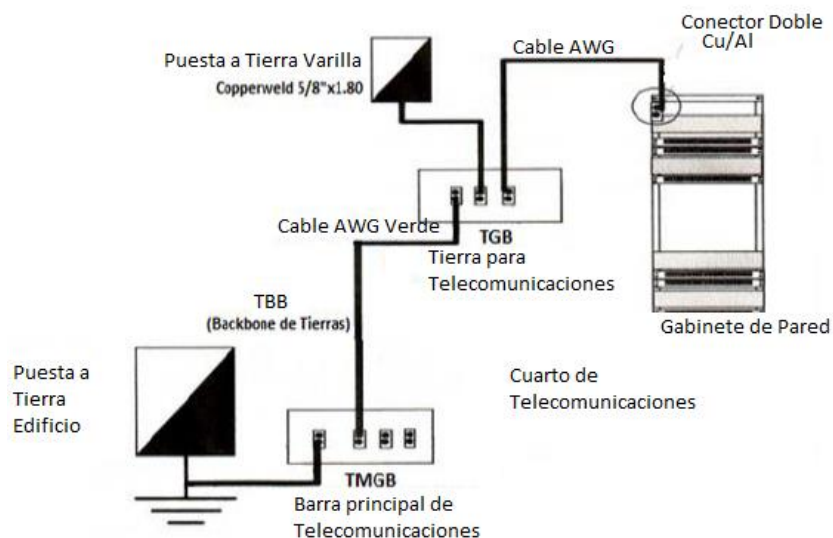


Figura 47 Esquema gráfico de la puesta a tierra en el cuarto de telecomunicaciones

Este tipo de protección de puesta a tierra, estará instalada en el cuarto de telecomunicaciones, utilizando una varilla COPPERWELD de 5/8" x 1.80m de alta camada, 256 micras, que deberá ser soldada con un conductor 6 AWG, y desde ese punto se distribuirá a la TMBG ubicado en el cuarto de telecomunicaciones (*refiérase al Anexo G*) en donde se distribuirá a los dos Rack de la planta baja mediante las TGB y a su vez mediante el TBB a la barra TGB del rack de la primera planta alta. En la Fig. 45, se muestra la distribución de la puesta a tierra para protección eléctrica en el cuarto de telecomunicaciones.

4.12 Cimentación de Postes

No se recomienda utilizar relleno que contenga materia orgánica, asuras, tierra vegetal y terrones de arcilla.

Para la cimentación del postero, en suelos de baja capacidad portante se recomienda la utilización de una mezcla homogénea compacta de recebo-cemento en proporción 10:1; Para suelos normales, el relleno tanto en la base como en los laterales se hará en recebo compactado, y en suelos muy buenos, la utilización de material proveniente de la excavación.

4.12.1 Poste de concreto

El relleno utilizado alrededor del poste puede ser de dos tipos:

- En terrenos normales, se colocará relleno compactado en capas de 15 cm en la base y alrededor del poste.
- En terrenos de baja capacidad portante se usará una mezcla homogénea compacta de relleno-cemento, en proporción 10:1, la cual debe ser compactada en capas de 15 cm en la base y alrededor del poste.

Se reconstruirá el andén alrededor del poste colocado, con un mismo espesor y calidad de concreto del andén original.

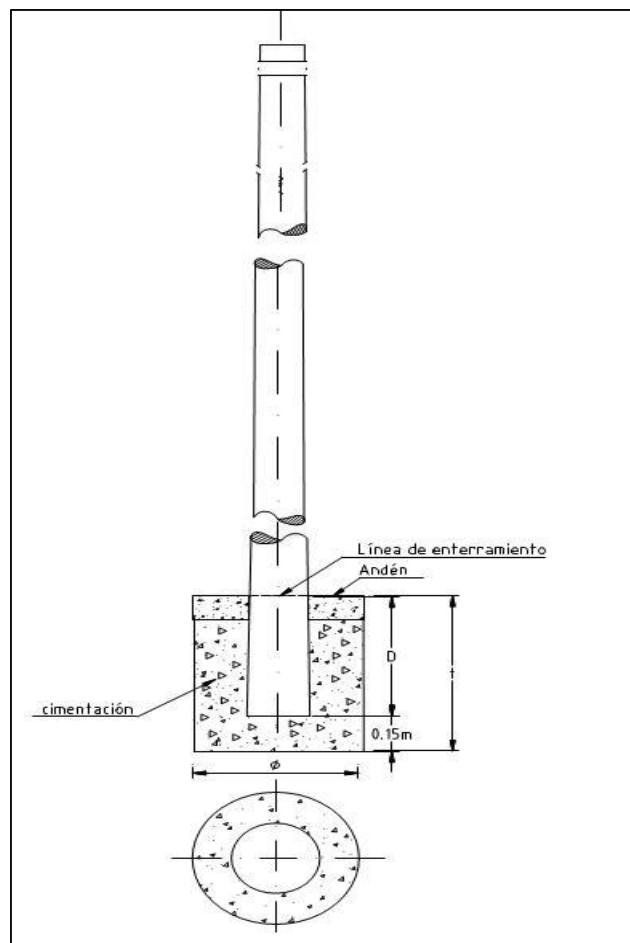


Figura 48: Cimentación de Postes

Fuente: “Conectónica – Tecnología y elementos de conexión y conectividad”

4.12.2 Consideraciones técnicas

- Proponer la mejor alternativa posible, de igual o mejores características que la propuesta en los Términos de Referencia.
- Entregar al finalizar la instalación, los planos de detallado del cableado estructurado (en Autocad y en Plano impreso), con su respectiva nomenclatura y leyenda.
- Los materiales a usarse para el cableado estructurado no deberán ser de más de dos marcas.
- Considerar las medidas de las canaletas, de tal forma que contenga los cables con un 40% de espacio libre.
- Se deberá considerar la certificación del cableado estructurado.
- Durante y después de la instalación se realizará una supervisión de la instalación. La revisión final se tendrá que realizar con un equipo certificador (equipo electrónico que permite determinar la categoría del cableado instalado, guardar e imprimir los resultados), debiéndose entregar un reporte de las certificaciones por cada punto de red, en un archivo e impreso por el propio equipo certificador y sin edición.

4.12.3 Otras condiciones

- Contar y demostrar la calificación de Distribuidores Autorizados con amplia experiencia en cableado estructurado.
- Respetar el Plan de Trabajo establecido por las labores a realizar.
Para la implementación del cableado estructurado y ubicación de los puntos de red objeto del presente Contrato, se deberán tener en cuenta los planos del Hospital "Manuel Nuñez Butrón", los mismos que contienen la distribución de los ambientes

4.12.4 Tendido aéreo

INSTALACIÓN CANALIZADA

Tendido Aéreo

- Asegurarse de guardar las precauciones de seguridad (desconexión eléctrica, etc).
- Instalar el fiador (correcto conexionado a tierra).

- Preparar equipamiento

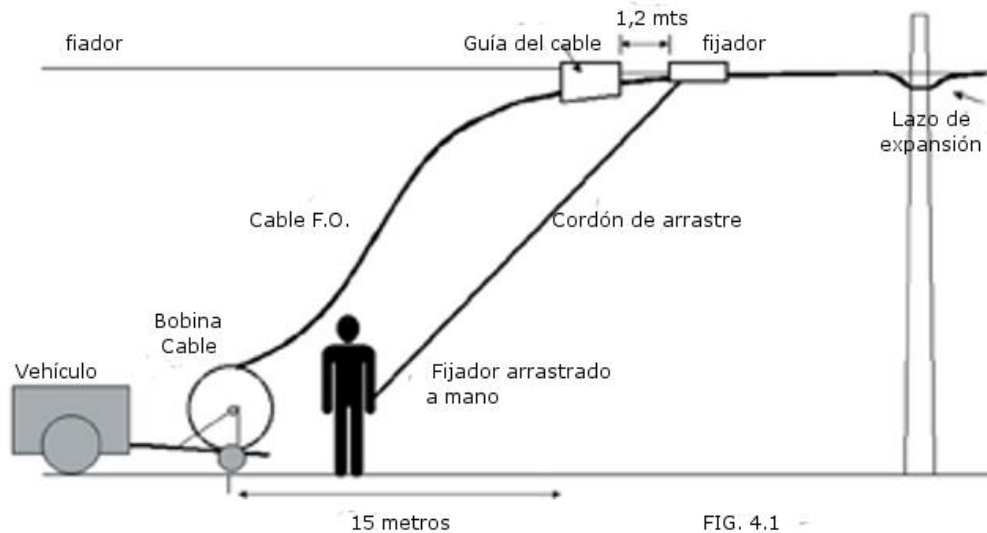


Figura 49: Instalación de tendido Aéreo

Fuente: “Conectronica – Tecnología y elementos de conexión y conectividad”

- Instalar cable guía y fijador al fiador.
- Respetar los radios de curvatura apropiados.
- Elevar el cable de Fibra óptica hasta el cable guía y fijador.
- Mantener la distancia de seguridad de la bobina de cable (15 mts) en relación al fijador.
- Instalar fijador y asegurar al fiador (abrazadera de fijación).
- Atar el cable al fiador en la abrazadera de manera temporal.
- Ajustar el fijador para una adecuada operación.
- Fijar un cabo de tiro al fijador.
- Iniciar la operación de estirar a mano sin brusquedad y mantener la velocidad de estirado respetando la distancia de seguridad de la bobina.
- En cada poste se detiene el tendido y se realiza el lazo de expansión si este es preciso (no es necesario en cables autoportantes).

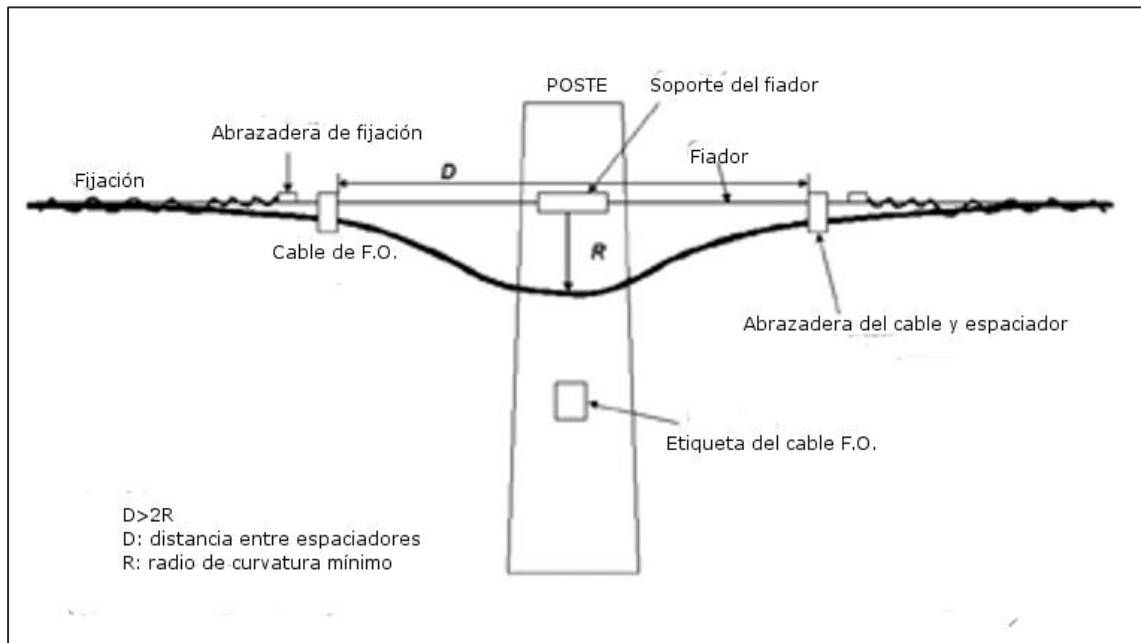


Figura 50 Fijador de cable de fibra Óptica

Fuente: "Conectronica – Tecnología y elementos de conexión y conectividad"

- Continuar el tendido identificando en cada poste con etiquetas de aviso de cable óptico.
- Cuando sea preciso, las cajas de empalmes se pueden montar en postes o en el cable fiador

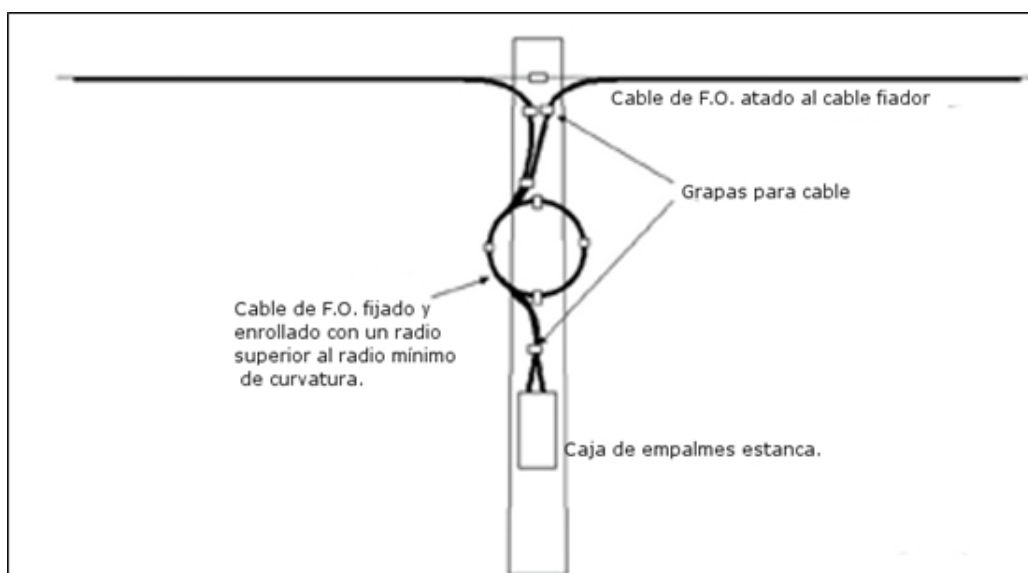
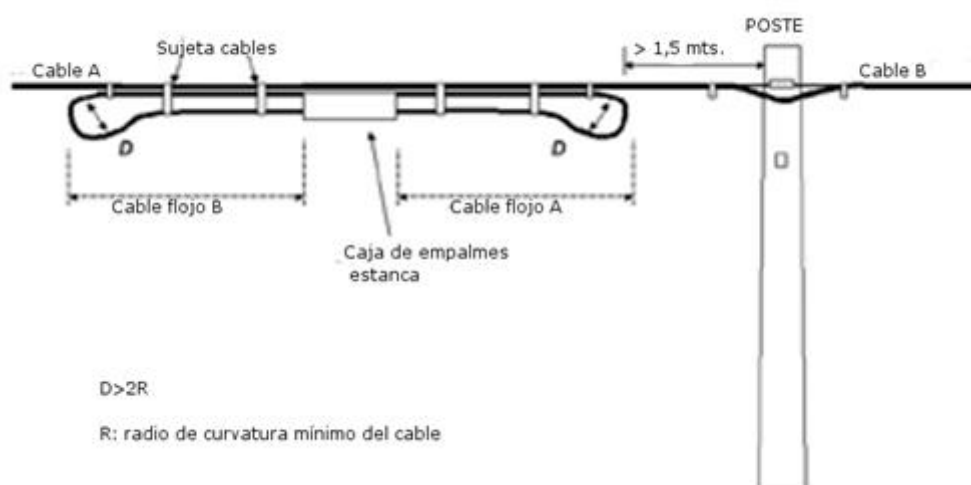


Figura 51: Fijador de cable de fibra Óptica

Fuente: "Conectronica – Tecnología y elementos de conexión y conectividad"



4.13 Desarrollo del Diseño de red por Etapas

De acuerdo solicitado por el cliente se realizará en 4 etapas el diseño del cableado estructurado.

4.13.1 Primera Etapa

4.13.1.1 Presupuesto Materiales y equipos

Tabla 43: Presupuesto Materiales y equipos

o	NRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO(s/)	P. TOTAL(s/)	
MATERIALES Y EQUIPOS	A	SUB-SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL					
		Gabinete de pared de 21 UR	Unid	4	S/. 1,700.00	S/. 6,800.00	
		Gabinete de piso de 38 UR	Unid	1	S/. 2,200.00	S/. 2,200.00	
		Patch Panel CAT 6A 48 Puertos	Unid	8	S/. 2,145.00	S/. 17,160.00	
		Ordenador de cables horizontal, 2 UR	Unid	8	S/. 280.50	S/. 2,244.00	
		Ordenador de cables horizontal, 1 UR	Unid	1	S/. 273.90	S/. 273.90	
		Ordenador de cables vertical de 20 UR	Unid	2	S/. 458.00	S/. 916.00	
		Rack PDU, conmutado, 1U, 16 A, 208/230 V, (8) C13	Unid	5	S/. 2,300.00	S/. 11,500.00	
		Bandeja de Fibra Óptica Rackeable 1-RU, capacidad para 3 Paneles, Conectar con bandeja deslizante, color negro	Unid	1	S/. 1,155.00	S/. 1,155.00	
		Panel de Fibra Óptica con 12 Acopladores LC Duplex	Unid	1	S/. 825.00	S/. 825.00	
		Ventiladores x 4 con termostato, 1 UR	Unid	5	S/. 236.00	S/. 1,180.00	
	B	SUB-SISTEMA DE CABLEADO HORIZONTAL Y CANALIZACIÓN					
		Cable UTP Cat 6A F/UTP apantallado (foil de aluminio) chaqueta LSZH (zero halogenos), IEC-60332-1	Rollo	21	S/. 825.00	S/. 17,325.00	
		Canaleta de 100x45 (2 mts)	Unid	200	S/. 58.00	S/. 11,600.00	
	Unión Plana PVC 100X45	Unid	110	S/. 21.90	S/. 2,409.00		
	Curva Plana 100X45	Unid	30	S/. 21.90	S/. 657.00		
	Tapa Final de 100X45	Unid	25	S/. 21.90	S/. 547.50		

	T. Plana PVC 100X45	Unid	30	S/. 21.90	S/. 657.00
	Rinconero PVC 100X45	Unid	25	S/. 21.90	S/. 547.50
	Esquinero PVC 100X45	Unid	50	S/. 21.90	S/. 1,095.00
	Canaleta de 60X40 (2 mts)	Unid	50	S/. 27.00	S/. 1,350.00
	Unión Plana PVC 60X40	Unid	30	S/. 12.00	S/. 360.00
	Curva Plana 60X40	Unid	10	S/. 12.00	S/. 120.00
	Tapa Final de 60X40	Unid	8	S/. 12.00	S/. 96.00
	T. Plana PVC 60X40	Unid	8	S/. 12.00	S/. 96.00
	Rinconero PVC 60X40	Unid	10	S/. 12.00	S/. 120.00
	Esquinero PVC 60X40	Unid	10	S/. 12.00	S/. 120.00
	Canaleta de 39x19 (2 mts)	Unid	375	S/. 26.00	S/. 9,750.00
	Unión Plana PVC 39X19	Unid	190	S/. 7.50	S/. 1,425.00
	Curva Plana 39X19	Unid	80	S/. 7.50	S/. 600.00
	Tapa Final de 39X19	Unid	80	S/. 7.50	S/. 600.00
	T. Plana PVC 39X19	Unid	20	S/. 7.50	S/. 150.00
	Rinconero PVC 39X19	Unid	60	S/. 7.50	S/. 450.00
	Esquinero PVC 39X19	Unid	60	S/. 7.50	S/. 450.00
	Canaleta de Piso Capacidad de 2 cables de jebe	mt	40	S/. 45.00	S/. 1,800.00
	Tarugo PVC 5/16"	Unid	2500	S/. 0.25	S/. 625.00
	Tornillos de 2" para anclaje de canaleta	Unid	2500	S/. 0.20	S/. 500.00
	Tubo PVC 1 1/4" de 3mts	Unid	10	S/. 29.90	S/. 299.00
	Codo de PVC 1 1/4 45°	Unid	5	S/. 9.00	S/. 45.00
	Caja de Pase IP54 100X100X45 c/cono	Unid	10	S/. 15.00	S/. 150.00
	Cable de Fibra óptica Multimodo de 12 hilos, 50um Fiber-Lan 10GB LSZH OM3	Metros	220	S/. 15.51	S/. 3,412.20
	Patch Cord fibra multimodo SC A LC, 1.5 metros	Unid	14	S/. 148.70	S/. 2,081.80
	Patch Cord fibra multimodo SC A SC, 1.5 metros	Unid	14	S/. 136.50	S/. 1,911.00
	Conector de fibra LC	Unid	10	S/. 20.00	S/. 200.00
	Pigtail SC multimodo	Unid	18	S/. 20.00	S/. 360.00
	Convertidor de fibra multimodo	Unid	2	S/. 381.00	S/. 762.00
	Barra de Tierra para Rack de 19"	Unid	5	S/. 350.00	S/. 1,750.00
	Patch Cord UTP cat 6A de 1 metros	Unid	350	S/. 72.80	S/. 25,480.00
C	SUB-SISTEMA DE AREA DE TRABAJO				
	Caja toma de datos 2x4x1.89 color blanco	Unid	99	S/. 8.00	S/. 792.00
	Faceplate identikit de 2p color blanco	Unid	99	S/. 17.55	S/. 1,737.45
	Patch Cord UTP cat 6A de 3 metros de fábrica Color Azul	Unid	200	S/. 59.40	S/. 11,880.00
	Jack RJ-45 cat 6A Color Blanco	Unid	200	S/. 34.49	S/. 6,897.00
D	EQUIPOS DE RED				
	SWITCH ADMINISTRABLE DE 48 PUERTOS CON 4 PUERTOS DE 10 GB PARA FIBRA OPTICA, stacking	Unid	8	S/. 7,260.00	S/. 58,080.00
	Fortinet 60C Firewall	Unid	1	S/. 1,500.00	S/. 1,500.00
	SWITCH ADMINISTRABLE DE 10 PUERTOS SFP	Unid	1	S/. 2,574.00	S/. 2,574.00
E	MATERIALES DEL SISTEMA ELECTRICO				
	Toma corriente doble de tres hilos	Unid	5	S/. 35.00	S/. 175.00
	Cable Thw 12 Awg rojo	Rollo	1	S/. 150.00	S/. 150.00
	Cable Thw 12 Awg azul	Rollo	1	S/. 150.00	S/. 150.00
	Cable Thw 12 Awg Negro	Rollo	1	S/. 150.00	S/. 150.00
	Canaleta de 24X14	Unid	24	S/. 8.00	S/. 192.00
	Union Plana de 24X14	Unid	12	S/. 4.00	S/. 48.00
	Tapa Final de 24X14	Unid	12	S/. 4.00	S/. 48.00
	Curva Plana de 24X14	Unid	12	S/. 4.00	S/. 48.00
	Caja de PVC externa para toma corriente	Unid	5	S/. 10.00	S/. 50.00
TOTAL (EN NUEVOS SOLES) incluye I.G.V.					S/.
					218,626.35

Fuente: Elaboración propia del investigador

4.13.1.2 Metrado de Oficinas y Ambientes

Tabla 44 : Primera Etapa Oficinas y Ambientes

Ítem	PRIMERA ETAPA	TOTAL, METRADO CAT6A
1	FOTOCOPIA	69m
2	F.M	142m
3	CM	126m
4	CM	59m
5	TRAUMATOLOGÍA	53m
6	ESTADÍSTICA	376m
7	CAJA	117m
8	SOCIAL	35m
9	FARMACIA	585m
10	JEFATURA	189m
11	JEFATURA	94m
12	RECEPCIÓN	19m
13	RAYOS X	856m
14	ARCHIVOS RAYOS X	134m
15	JEFATURA DIAGNOSTICO	57m
16	ECOGRAFÍA	47m
17	SIS	111m
18	HOSPITALIZACIÓN	54
19	BANCO DE SANGRE	189m
20	BANCO DE SANGRE 1	61m
21	DENTAL	57m
22	UROLOGÍA	45m
23	CIRUGÍA PEDIÁTRICA	43m
24	PEDIATRÍA	41m
25	DENTAL 2	31m
26	OFTALMOLOGÍA	23m
27	OTORRINO	19m
28	TÓPICO	23m

29	GASTROENTEROLOGÍA	41m
30	DENTAL	43m
31	TÓPICO	57m
32	NEUROLOGÍA	65m
33	NEUMOLOGÍA	73m
34	MEDICINA	79m
35	ENDOCRINOLOGÍA	95m
36	CARDIOLOGÍA	99m
37	AUDITOR	475m
38	TELEMEDICINA	50m
39	TRAMITE	135m
40	ALMACÉN	65m
41	DEFENSA CIVIL	63m
42	SUPUESTO SANO	61m
43	GESTIÓN. CALIDAD	59m
44	EPIDEMIOLOGÍA	53m
45	SALA SITUACIONAL	39m
46	DIRECCIÓN REGIONAL	213m
47	RELACIONES PUBLICAS	17m
48	JEFATURA DE ENFERMERÍA	21m
TOTAL		5458metros

4.13.1.3 Presupuesto del SCE de la Primera Etapa

Tabla 45 Primera Etapa del Sistema del cableado estructurado

Nº	DESCRIPCION	TOTAL
1	COSTOS DIRECTOS	S/. 218,626.35
1.1	SUB SISTEMA DE DISTRIBUCION PRINCIPAL	S/. 44,253.90
1.2	SUB SISTEMA DE CABLEADO HORIZONTAL Y CANALIZACION	S/. 89,901.00
1.3	SUB SISTEMA DE AREA DE TRABAJO	S/. 21,306.45
1.4	EQUIPOS DE RED	S/. 62,154.00
1.5	MATERIALES DEL SISTEMA ELECTRICO	S/. 1,011.00
2	COSTOS INDIRECTOS	S/. 65,240.29
2.1	Gastos Generales (10%)	S/. 21,862.64
2.2	Supervisión	S/. 6,230.85
2.3	Liquidación	S/. 2,361.16
2.4	Capacitación	S/. 1,991.69
2.5	Utilidad (15%)	S/. 32,793.95
TOTAL DE INVERSION (Inc. IGV)		S/. 283,866.64

Fuente: Elaboración de propia del investigador

Plano1 Ubicaciones de Puntos de Red ver Anexo 8 plano

4.13.2 Segunda Etapa**4.13.2.1 Presupuesto de Equipos segunda Etapa**

Tabla 46:Presupuesto de equipos Segunda Etapa

o	NRO.	DESCRIPCIÓN	UNID AD	CANTIDAD	P. UNITARIO(\$)	P. TOTAL(\$)	
MATERIALES Y EQUIPOS	A	SUB-SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL					
		Gabinete de pared de 18 UR	Unid	6	S/. 1,400.00	S/. 8,400.00	
		Patch Panel CAT 6A 48 Puertos	Unid	3	S/. 2,145.00	S/. 6,435.00	
		Patch Panel CAT 6A 24 Puertos	Unid	3	S/. 1,155.00	S/. 3,465.00	
		Ordenador de cables horizontal, 2 RU	Unid	6	S/. 280.50	S/. 1,683.00	
		Rack PDU, conmutado, 1U, 16 A, 208/230 V, (8) C13	Unid	6	S/. 2,300.00	S/. 13,800.00	
		Ventiladores x 4 con termostato, 1 UR	Unid	6	S/. 236.00	S/. 1,416.00	
	B	SUB-SISTEMA DE CABLEADO HORIZONTAL Y CANALIZACIÓN					
		Cable UTP Cat 6A F/UTP apantallado (foil de aluminio) chaqueta LSZH (zero halogenos), IEC-60332-1	Rollo	11	S/. 825.00	S/. 9,075.00	
		Canaleta de 100x45 (2 mts)	Unid	220	S/. 58.00	S/. 12,760.00	
		Unión Plana PVC 100X45	Unid	110	S/. 21.90	S/. 2,409.00	
		Curva Plana 100X45	Unid	60	S/. 21.90	S/. 1,314.00	
		Tapa Final de 100X45	Unid	50	S/. 21.90	S/. 1,095.00	
		T. Plana PVC 100X45	Unid	60	S/. 21.90	S/. 1,314.00	
		Rinconero PVC 100X45	Unid	50	S/. 21.90	S/. 1,095.00	
		Esquinero PVC 100X45	Unid	60	S/. 21.90	S/. 1,314.00	
		Canaleta de 39x19 (2 mts)	Unid	280	S/. 26.00	S/. 7,280.00	
		Unión Plana PVC 39X19	Unid	140	S/. 7.50	S/. 1,050.00	
		Curva Plana 39X19	Unid	80	S/. 7.50	S/. 600.00	
		Tapa Final de 39X19	Unid	80	S/. 7.50	S/. 600.00	
		T. Plana PVC 39X19	Unid	30	S/. 7.50	S/. 225.00	
		Rinconero PVC 39X19	Unid	60	S/. 7.50	S/. 450.00	
		Esquinero PVC 39X19	Unid	60	S/. 7.50	S/. 450.00	
		Canaleta de Piso Capacidad de 2 cables de jebe	mt	50	S/. 45.00	S/. 2,250.00	
		Tarugo PVC 5/16"	Unid	1000	S/. 0.25	S/. 250.00	
		Tornillos de 2" para anclaje de canaleta	Unid	1000	S/. 0.20	S/. 200.00	
		Tubo PVC 1 1/4" de 3mts	Unid	8	S/. 29.90	S/. 239.20	
		Codo de PVC 1 1/4 45°	Unid	5	S/. 9.00	S/. 45.00	
		Caja de Pase IP54 100X100X45 c/cono	Unid	8	S/. 15.00	S/. 120.00	
		Cable de Fibra óptica Multimodo de 12 hilos, 50um Fiber-Lan 10GB LSZH OM3	Metros	250	S/. 15.51	S/. 3,877.50	
		Patch Cord fibra multimodo SC A LC, 1.5 metros	Unid	6	S/. 148.70	S/. 892.20	
		Patch Cord fibra multimodo SC A SC, 1.5 metros	Unid	6	S/. 136.50	S/. 819.00	
		Conector de fibra LC	Unid	6	S/. 20.00	S/. 120.00	
		Pigtail SC multimodo	Unid	10	S/. 20.00	S/. 200.00	
		Convertidor de fibra multimodo	Unid	2	S/. 381.00	S/. 762.00	
		Barra de Tierra para Rack de 19"	Unid	6	S/. 350.00	S/. 2,100.00	
		Patch Cord UTP cat 6A de 1 metros	Unid	98	S/. 72.80	S/. 7,134.40	
	C	SUB-SISTEMA DE AREA DE TRABAJO					
		Caja toma de datos 2x4x1.89 color blanco	Unid	98	S/. 8.00	S/. 784.00	
		Faceplate identikit de 2p	Unid	98	S/. 17.55	S/. 1,719.90	
	Patch Cord UTP cat 6A de 3 metros de fabrica	Unid	98	S/. 59.40	S/. 5,821.20		
	Jack RJ-45 cat 6A	Unid	98	S/. 34.49	S/. 3,379.53		
D	EQUIPOS DE RED						
	Switch Administrable de 48 Puertos POE Gigabit, 02 puertos Gigabit SFP para fibra stacking	Unid	3	S/. 7,260.00	S/. 21,780.00		

	Switch Administrable de 24 Puertos POE Gigabit, 04 puertos Gigabit SFP para fibra stacking	Unid	3	S/. 5,115.00	S/. 15,345.00
E	MATERIALES DEL SISTEMA ELECTRICO				
	Toma corriente doble de tres hilos	Unid	6	S/. 35.00	S/. 210.00
	Cable Thw 12 Awg rojo	Rollo	1	S/. 150.00	S/. 150.00
	Cable Thw 12 Awg azul	Rollo	1	S/. 150.00	S/. 150.00
	Cable Thw 12 Awg Negro	Rollo	1	S/. 150.00	S/. 150.00
	Canaleta de 24X14	Unid	24	S/. 8.00	S/. 192.00
	Union Plana de 24X14	Unid	12	S/. 4.00	S/. 48.00
	Tapa Final de 24X14	Unid	12	S/. 4.00	S/. 48.00
	Curva Plana de 24X14	Unid	12	S/. 4.00	S/. 48.00
	Caja de PVC externa para toma corriente	Unid	12	S/. 10.00	S/. 120.00
TOTAL(EN NUEVOS SOLES) incluye I.G.V.					S/. 145,184.93

Fuente: Elaboración propia del Investigador

4.13.2.2 Metrado de Oficinas Segunda Etapa

Tabla 47: Metrado de segunda etapa

Nº Item	PRIMER PISO	TOTAL, METRADO CAT 6A
1	UCI	126m
2	SALA DE. REUNIONES	87m
3	ENFERMERÍA	67m
4	JEFATURA	57m
5	TÓPICO	47m
6	ENFERMERÍA B	123m
7	JEFATURA B	103m
8	S. REUNIONES B	103m
9	TÓPICO B	85m
10	Q. ENFERMERÍA	83m
11	BIOMÉDICA EL.	147m
12	MECÁNICA	137m
13	JEFATURA MANTENIMIENTO	127m
14	ALMACÉN DIARIO	125m
15	TÉCNICO	151m
16	DEPÓSITO	31m
17	LAVANDERÍA	35m
18	JEFATURA NUTRICIÓN	61m
19	CLÍNICA	57m
20	ALMACÉN	51m

21	STAR ENFERMERÍA.	55m
22	STAR	47m
23	MEDICO	37m
24	TÓPICO	35m
25	PEDIATRÍA ENFER	63m
26	TÓPICO	51m
27	STAND ENFER	71m
28	ESTAR	71m
29	MEDICO	59m
30	TÓPICO	55m
31	SALA DE REUNIONES	51m
32	SIP	39m
33	MEDICO	37m
34	TÓPICO	35m
35	TÓPICO OBSTÉTRICO	57m
36	CENTRO OBSTÉTRICO	47m
37	GINECEO	43m
38	STAFF MEDICO	55m
39	JEFATURA	37m
40	CAJA	25m
41	TRIAJE	21m
42	EMER1	13m
43	EMER2	19m
TOTAL		2826m

Fuente: Elaboración propia del investigador

METRADO DE FIBRA OPTICA

250 metros de fibra óptica

4.13.2.3 Presupuesto del SCE de la Segunda Etapa

Tabla 48: Sistema de cableado Estructurado segunda etapa

Nº	DESCRIPCION	TOTAL
1	COSTOS DIRECTOS	S/. 145,184.93
1.1	SUB SISTEMA DE DISTRIBUCION PRINCIPAL	S/. 35,199.00
1.2	SUB SISTEMA DE CABLEADO HORIZONTAL Y CANALIZACION	S/. 60,040.30
1.3	SUB SISTEMA DE AREA DE TRABAJO	S/. 11,704.63
1.4	EQUIPOS DE RED	S/. 37,125.00
1.5	MATERIALES DEL SISTEMA ELECTRICO	S/. 1,116.00
2	COSTOS INDIRECTOS	S/. 43,324.63
2.1	Gastos Generales (10%)	S/. 14,518.49
2.2	Supervisión	S/. 4,137.77
2.3	Liquidación	S/. 1,568.00
2.4	Capacitación	S/. 1,322.63
2.5	Utilidad (15%)	S/. 21,777.74
	TOTAL DE INVERSION (Inc. IGV)	S/. 188,509.56

Fuente: Elaboración propia del investigador

Plano de la segunda Etapa ver Anexo 09, Anexo 10, Anexo 11 Planos

4.14 Tercera Etapa

4.14.1 Presupuesto de Equipos

Tabla 49: Presupuesto de Equipos Tercera etapa

o	NRO.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO(\$)	P. TOTAL(\$)	
MATERIALES Y EQUIPOS	A	SUB-SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL					
		Gabinete de pared de 18 UR	Unid	3	S/. 1,400.00	S/. 4,200.00	
		Patch Panel CAT 6A 48 Puertos	Unid	1	S/. 2,145.00	S/. 2,145.00	
		Patch Panel CAT 6A 24 Puertos	Unid	2	S/. 1,155.00	S/. 2,310.00	
		Ordenador de cables horizontal, 2 RU	Unid	3	S/. 280.50	S/. 841.50	
		Rack PDU, conmutado, 1U, 16 A, 208/230 V, (8) C13	Unid	3	S/. 2,300.00	S/. 6,900.00	
		Ventiladores x 4 con termostato, 1 UR	Unid	3	S/. 236.00	S/. 708.00	
		B	SUB-SISTEMA DE CABLEADO HORIZONTAL Y CANALIZACIÓN				
		Cable UTP Cat 6A F/UTP apantallado (foil de aluminio) chaqueta LSZH (zero halogenos), IEC-60332-1 azul	Rollo	5	S/. 825.00	S/. 4,125.00	
		Canaleta de 100x45 (2 mts)	Unid	35	S/. 58.00	S/. 2,030.00	
		Unión Plana PVC 100X45	Unid	18	S/. 21.90	S/. 394.20	
		Curva Plana 100X45	Unid	20	S/. 21.90	S/. 438.00	
		Tapa Final de 100X45	Unid	15	S/. 21.90	S/. 328.50	
		T. Plana PVC 100X45	Unid	20	S/. 21.90	S/. 438.00	
		Rinconero PVC 100X45	Unid	20	S/. 21.90	S/. 438.00	
		Esquinero PVC 100X45	Unid	60	S/. 21.90	S/. 1,314.00	
		Canaleta de 39x19 (2 mts)	Unid	70	S/. 26.00	S/. 1,820.00	
		Unión Plana PVC 39X19	Unid	30	S/. 7.50	S/. 225.00	
		Curva Plana 39X19	Unid	15	S/. 7.50	S/. 112.50	
		Tapa Final de 39X19	Unid	10	S/. 7.50	S/. 75.00	
		T. Plana PVC 39X19	Unid	10	S/. 7.50	S/. 75.00	
		Rinconero PVC 39X19	Unid	15	S/. 7.50	S/. 112.50	
		Esquinero PVC 39X19	Unid	15	S/. 7.50	S/. 112.50	
		Canaleta de Piso Capacidad de 2 cables de jebe	mt	15	S/. 45.00	S/. 675.00	
		Tarugo PVC 5/16"	Unid	420	S/. 0.25	S/. 105.00	
		Tornillos de 2" para anclaje de canaleta	Unid	420	S/. 0.20	S/. 84.00	

	Tubo PVC 1 1/2" de 3mts	Unid	10	S/. 19.00	S/. 190.00
	Caja de Pase IP54 100X100X45 c/cono	Unid	10	S/. 15.00	S/. 150.00
	Cable de Fibra óptica Multimodo de 12 hilos, 50um Fiber-Lan 10GB LSZH OM3	Metros	320	S/. 15.51	S/. 4,963.20
	Patch Cord fibra multimodo SC A LC, 1.5 metros	Unid	3	S/. 148.70	S/. 446.10
	Patch Cord fibra multimodo SC A SC, 1.5 metros	Unid	3	S/. 136.50	S/. 409.50
	Conector de fibra LC	Unid	3	S/. 382.00	S/. 1,146.00
	Pigtail SC multimodo	Unid	6	S/. 20.00	S/. 120.00
	Convertidor de fibra multimodo	Unid	2	S/. 381.00	S/. 762.00
	Barra de Tierra para Rack de 19"	Unid	3	S/. 350.00	S/. 1,050.00
	Patch Cord UTP cat 6A de 1 metros	Unid	50	S/. 72.80	S/. 3,640.00
C	SUB-SISTEMA DE AREA DE TRABAJO				
	Caja toma de datos 2x4x1.89 color blanco	Unid	22	S/. 8.00	S/. 176.00
	Faceplate identikit de 2p	Unid	22	S/. 17.55	S/. 386.10
	Patch Cord UTP cat 6A de 3 metros de fabrica	Unid	24	S/. 59.40	S/. 1,425.60
	Jack RJ-45 cat 6A	Unid	28	S/. 34.49	S/. 965.58
D	EQUIPOS DE RED				
	Switch Administrable de 48 Puertos POE Gigabit, 02 puertos Gigabit SFP para fibra	Unid	1	S/. 7,260.00	S/. 7,260.00
	Switch Administrable de 24 Puertos POE Gigabit, 04 puertos Gigabit SFP para fibra	Unid	2	S/. 5,115.00	S/. 10,230.00
E	MATERIALES DEL SISTEMA ELECTRICO				
	Toma corriente doble de tres hilos	Unid	3	S/. 35.00	S/. 105.00
	Cable Thw 12 Awg rojo	Rollo	1	S/. 150.00	S/. 150.00
	Cable Thw 12 Awg azul	Rollo	1	S/. 150.00	S/. 150.00
	Cable Thw 12 Awg Negro	Rollo	1	S/. 150.00	S/. 150.00
	Canaleta de 24X14	Unid	12	S/. 8.00	S/. 96.00
	Union Plana de 24X14	Unid	6	S/. 4.00	S/. 24.00
	Tapa Final de 24X14	Unid	4	S/. 4.00	S/. 16.00
	Curva Plana de 24X14	Unid	4	S/. 4.00	S/. 16.00
	Caja de PVC externa para toma corriente	Unid	3	S/. 10.00	S/. 30.00
F	MATERIALES PARA EL PLANTADO DE POSTES Y TENDIDO DE FIBRA				
	Gigantografia 2.0 X 3.0 M	Unid	1	S/. 160.00	S/. 160.00
	Rollisos de eucalipto D=4-5"X5.0M	Unid	2	S/. 50.00	S/. 100.00
	Maderas 2X3XX10"	Pie	15	S/. 25.00	S/. 375.00
	Clavos 2-3"	Kg	2	S/. 4.50	S/. 9.00
	Yeso en bolsa de 25 KG.	Bol	8	S/. 8.00	S/. 64.00
	Estaca de madera de 2"X2"X30CM	p2	16	S/. 6.00	S/. 96.00
	Pintura esmalte sintetico	gln	1	S/. 42.00	S/. 42.00
	Barra de Fierro de 1/2" (anclaje)	kg	6	S/. 4.00	S/. 24.00
	Pintura para proteccion de tubo galvanizado	Gln	0.5	S/. 42.00	S/. 21.00
	Liquido disolvente (Thiner)	Gln	1.5	S/. 45.00	S/. 67.50
	Cemento Portland Tipo IP - 42.5KG	Bol	30	S/. 24.00	S/. 720.00
	Aditivo incorporador de aire	Gln	2	S/. 34.00	S/. 68.00
	Gasohol 84 Octanos	gln	2	S/. 14.00	S/. 28.00
	Lubricantes	gln	0.1	S/. 100.00	S/. 10.00
	Grasa	Lbs	1	S/. 13.00	S/. 13.00
	Aditivo para curado de concreto	Gln	9	S/. 20.00	S/. 180.00
	Arena para concreto	m3	1.2	S/. 45.00	S/. 54.00
	Agregado grueso para concreto	m3	1.2	S/. 10.00	S/. 12.00
	Kit de herrajes para el tendido de fibra en poste de concreto	Unid	9	S/. 230.00	S/. 2,070.00
	Poste de cemento de 7 metros	Unid	5	S/. 750.00	S/. 3,750.00
	Tubo galvanizado de 3" de 6 metros	Unid	2	S/. 200.00	S/. 400.00
TOTAL (EN NUEVOS SOLES) incluye I.G.V.					S/. 72,327.28

Fuente: Elaboración propia del Investigador

4.14.2 Metrados de Oficinas y Ambientes de la Tercera Etapa

Tabla 50: Metrado de oficinas y ambientes

Nº ITEMS	AMBIENTES Y OFICINAS	TOTAL METRADO CAT 6A
1	MEDIO AMBIENTE	27m
2	BRONCO PULMONAR	47m
3	ÁREA PRESTACIONES	469m
4	ÁREA ECONOMÍA	154m
5	ÁREA REFERENCIA	435m
6	CHOFERES	37m
7	VIGILANCIA	33m
8	CONTROL	19m
TOTAL		1221m

Fuente: Elaboración Propia del Investigador

Metrado de fibra óptica 320 metros de fibra óptica

4.14.3 Presupuesto del SCE de la Primera Etapa

Tabla 51; sistema del cableado estructurado tercera etapa

Nº	DESCRIPCION	TOTAL
1	COSTOS DIRECTOS	S/. 72,327.28
1.1	SUB SISTEMA DE DISTRIBUCION PRINCIPAL	S/. 17,104.50
1.2	SUB SISTEMA DE CABLEADO HORIZONTAL Y CANALIZACION	S/. 25,779.00
1.3	SUB SISTEMA DE AREA DE TRABAJO	S/. 2,953.28
1.4	EQUIPOS DE RED	S/. 17,490.00
1.5	MATERIALES DEL SISTEMA ELECTRICO	S/. 737.00
1.6	MATERIALES PARA EL PLANTADO DE POSTES Y TENDIDO DE FIBRA	S/. 8,263.50
2	COSTOS INDIRECTOS	S/. 21,583.18
2.1	Gastos Generales (10%)	S/. 7,232.73
2.2	Supervisión	S/. 2,061.33
2.3	Liquidación	S/. 781.13
2.4	Capacitación	S/. 658.90
2.5	Utilidad (15%)	S/. 10,849.09
TOTAL, DE INVERSION (Inc. IGV)		S/. 93,910.46

Fuente: Elaboración Propia del Investigador

Plano de la Tercera Etapa ver Anexo Plano ANEXO 13

4.15 Cuarta Etapa

4.15.1 Presupuesto de Equipos Cuarta Etapa

Tabla 52: Presupuesto de Equipos Cuarta Etapa

o	NRO.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO(\$)	P. TOTAL(\$)
MATERIALES Y EQUIPOS	A	SUB-SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL				
		Gabinete de pared de 18 UR	Unid	2	S/. 1,400.00	S/. 2,800.00
		Patch Panel CAT 6A 48 Puertos	Unid	1	S/. 2,145.00	S/. 2,145.00
		Patch Panel CAT 6A 24 Puertos	Unid	1	S/. 1,155.00	S/. 1,155.00
		Ordenador de cables horizontal, 2 RU	Unid	2	S/. 280.50	S/. 561.00
		Rack PDU, conmutado, 1U, 16 A, 208/230 V, (8) C13	Unid	2	S/. 2,300.00	S/. 4,600.00
		Ventiladores x 4 con termostato, 1 UR	Unid	2	S/. 236.00	S/. 472.00
	B	SUB-SISTEMA DE CABLEADO HORIZONTAL Y CANALIZACIÓN				
		Cable UTP Cat 6A F/UTP apantallado (foil de aluminio) chaqueta LSZH (zero halogenos), IEC-60332-1 azul	Rollo	5	S/. 825.00	S/. 4,125.00
		Canaleta de 100x45 (2 mts)	Unid	50	S/. 58.00	S/. 2,900.00
		Unión Plana PVC 100X45	Unid	20	S/. 21.90	S/. 438.00
		Curva Plana 100X45	Unid	20	S/. 21.90	S/. 438.00
		Tapa Final de 100X45	Unid	15	S/. 21.90	S/. 328.50
		T. Plana PVC 100X45	Unid	20	S/. 21.90	S/. 438.00
		Rinconero PVC 100X45	Unid	20	S/. 21.90	S/. 438.00
		Esquinero PVC 100X45	Unid	60	S/. 21.90	S/. 1,314.00
		Canaleta de 39x19 (2 mts)	Unid	70	S/. 26.00	S/. 1,820.00
		Unión Plana PVC 39X19	Unid	35	S/. 7.50	S/. 262.50
		Curva Plana 39X19	Unid	15	S/. 7.50	S/. 112.50
		Tapa Final de 39X19	Unid	10	S/. 7.50	S/. 75.00
		T. Plana PVC 39X19	Unid	10	S/. 7.50	S/. 75.00
		Rinconero PVC 39X19	Unid	15	S/. 7.50	S/. 112.50
		Esquinero PVC 39X19	Unid	15	S/. 7.50	S/. 112.50
		Canaleta de Piso Capacidad de 2 cables de jebe	mt	15	S/. 45.00	S/. 675.00
		Tarugo PVC 5/16"	Unid	520	S/. 0.25	S/. 130.00
		Tornillos de 2" para anclaje de canaleta	Unid	520	S/. 0.20	S/. 104.00
		Tubo PVC 1 1/2" de 3mts	Unid	8	S/. 19.00	S/. 152.00
		Caja de Pase IP54 100X100X45 c/cono	Unid	8	S/. 15.00	S/. 120.00
		Cable de Fibra óptica Multimodo de 12 hilos, 50um Fiber-Lan 10GB LSZH OM3	Metros	210	S/. 15.51	S/. 3,257.10
		Patch Cord fibra multimodo SC A LC, 1.5 metros	Unid	4	S/. 148.70	S/. 594.80
		Patch Cord fibra multimodo SC A SC, 1.5 metros	Unid	4	S/. 136.50	S/. 546.00
		Conector de fibra LC	Unid	4	S/. 382.00	S/. 1,528.00
		Pigtail SC multimodo	Unid	8	S/. 20.00	S/. 160.00
		Convertidor de fibra multimodo	Unid	2	S/. 381.00	S/. 762.00
		Barra de Tierra para Rack de 19"	Unid	2	S/. 350.00	S/. 700.00
		Patch Cord UTP cat 6A de 1 metros	Unid	40	S/. 72.80	S/. 2,912.00
	C	SUB-SISTEMA DE AREA DE TRABAJO				
		Caja toma de datos 2x4x1.89 color blanco	Unid	40	S/. 8.00	S/. 320.00
		Faceplate identikit de 2p	Unid	40	S/. 17.55	S/. 702.00
		Patch Cord UTP cat 6A de 3 metros de fabrica	Unid	40	S/. 59.40	S/. 2,376.00
		Jack RJ-45 cat 6A	Unid	40	S/. 34.49	S/. 1,379.40
	D	EQUIPOS DE RED				
		Switch Administrable de 48 Puertos POE Gigabit, 02 puertos Gigabit SFP para fibra	Unid	1	S/. 7,260.00	S/. 7,260.00
		Switch Administrable de 24 Puertos POE Gigabit, 04 puertos Gigabit SFP para fibra	Unid	1	S/. 5,115.00	S/. 5,115.00
	E	MATERIALES DEL SISTEMA ELECTRICO				

	Toma corriente doble de tres hilos	Unid	2	S/. 35.00	S/. 70.00
	Cable Thw 12 Awg rojo	Rollo	1	S/. 150.00	S/. 150.00
	Cable Thw 12 Awg azul	Rollo	1	S/. 150.00	S/. 150.00
	Cable Thw 12 Awg Negro	Rollo	1	S/. 150.00	S/. 150.00
	Canaleta de 24X14	Unid	12	S/. 8.00	S/. 96.00
	Union Plana de 24X14	Unid	6	S/. 4.00	S/. 24.00
	Tapa Final de 24X14	Unid	4	S/. 4.00	S/. 16.00
	Curva Plana de 24X14	Unid	4	S/. 4.00	S/. 16.00
	Caja de PVC externa para toma corriente	Unid	2	S/. 10.00	S/. 20.00
F	MATERIALES PARA EL PLANTADO DE POSTES Y TENDIDO DE FIBRA				
	Gigantografia 2.0 X 3.0 M	Unid	1	S/. 160.00	S/. 160.00
	Rollisos de eucalipto D=4-5"X5.0M	Unid	2	S/. 50.00	S/. 100.00
	Maderas 2X3XX10"	Pie	15	S/. 25.00	S/. 375.00
	Clavos 2-3"	Kg	2	S/. 4.50	S/. 9.00
	Yeso en bolsa de 25 KG.	Bol	8	S/. 8.00	S/. 64.00
	Estaca de madera de 2"X2"X30CM	p2	16	S/. 6.00	S/. 96.00
	Pintura esmalte sintetico	gln	1	S/. 42.00	S/. 42.00
	Barra de Fierro de 1/2" (anclaje)	kg	6	S/. 4.00	S/. 24.00
	Cemento Portland Tipo IP - 42.5KG	Bol	30	S/. 24.00	S/. 720.00
	Aditivo incorporador de aire	Gln	2	S/. 34.00	S/. 68.00
	Gasohol 84 Octanos	gln	2	S/. 14.00	S/. 28.00
	Lubricantes	gln	0.1	S/. 100.00	S/. 10.00
	Grasa	Lbs	1	S/. 13.00	S/. 13.00
	Aditivo para curado de concreto	Gln	9	S/. 20.00	S/. 180.00
	Arena para concreto	m3	1.2	S/. 45.00	S/. 54.00
	Agregado grueso para concreto	m3	1.2	S/. 10.00	S/. 12.00
	Kit de herrajes para el tendido de fibra en poste de concreto	Unid	9	S/. 230.00	S/. 2,070.00
	Poste de cemento de 7 metros	Unid	4	S/. 750.00	S/. 3,000.00
TOTAL (EN NUEVOS SOLES) incluye I.G.V.					S/. 61,232.80

Fuente: Elaboración Propia del Investigador

4.15.2 Metrados de Oficinas y Ambientes de la Cuarta Etapa

Tabla 53: Metrado oficinas y Ambientes

Nº Item	AMBIENTES Y OFICINAS	TOTAL, METRADO CAT 6A
1	IMPRESIONES	71m
2	NIÑO ENFERMO	41m
3	ALMACÉN	37m
4	CAPACITACIÓN	35m
5	CONSULTORIO	27m
6	PLANIFICACIÓN	35m
7	FARMACIA	41m
8	ALTO RIESGO	55m
9	GINECOLOGÍA	55m
10	PLANIFICACIÓN	53m
11	CONTROL	53m

12	ORIENTACIÓN	47m
13	DIRECCIÓN	51m
14	SECRETARIA	51m
15	SALUD MENTAL	31m
16	SALUD MENTAL	27m
17	SALUD MENTAL	23m
18	SALUD MENTAL	17m
TOTAL		750m

Fuente: Elaboración propia del Investigador

Metrado de fibra óptica

210 metros de fibra óptica

4.15.2.1 Presupuesto del SCE de la cuarta etapa

Tabla 54: Sistema de cableado estructurado Cuarta etapa

Nº	DESCRIPCION	TOTAL
1	COSTOS DIRECTOS	S/. 61,232.80
1.1	SUB SISTEMA DE DISTRIBUCION PRINCIPAL	S/. 11,733.00
1.2	SUB SISTEMA DE CABLEADO HORIZONTAL Y CANALIZACION	S/. 24,630.40
1.3	SUB SISTEMA DE AREA DE TRABAJO	S/. 4,777.40
1.4	EQUIPOS DE RED	S/. 12,375.00
1.5	MATERIALES DEL SISTEMA ELECTRICO	S/. 692.00
1.6	MATERIALES PARA EL PLANTADO DE POSTES Y TENDIDO DE FIBRA	S/. 7,025.00
2	COSTOS INDIRECTOS	S/. 18,272.48
2.1	Gastos Generales (10%)	S/. 6,123.28
2.2	Supervisión	S/. 1,745.13
2.3	Liquidación	S/. 661.31
2.4	Capacitación	S/. 557.83
2.5	Utilidad (15%)	S/. 9,184.92
TOTAL, DE INVERSION (Inc. IGV)		S/. 79,505.28

Plano de la tercera etapa ver anexo 14

4.16 Medición De Las Áreas De Trabajo Del Hospital MÑB

En la actualidad el Hospital Regional Manuel Nuñez Butrón de la ciudad de Puno, posee una edificación ubicada en la av. El Sol 1022. Dicha edificación se tiene edificaciones apartadas de la parte principal del área administrativa.

Para tomar las mediciones de la Tabla 55, se realizó el recorrido en los ambientes externos e internos del hospital de cuales no figuraban con exactitud su medida en los planos originales del Hospital, para ello se utilizó una cinta métrica.

Tabla 55: Dimensiones de las oficinas donde se realizará el Mantenimiento del cableado estructurado

Ítem	Piso	Oficina o Ambiente	Área de Trabajo
1	1	Banco de Sangre	8.20mt x 5.50mt
2	1	Dental	4.31mt x 5.48mt
3	1	Urología y Neurocirugía	6.20mt x 2.84mt
4	1	Cirugía de Adultos	6.40mt x 3.31mt
5	1	Dental 2	3.34mt x 5.88mt
6	1	Oftalmología	4.40mt x 5.88mt
7	1	Otorrinolaringología	4.40mt x 5.88mt
8	1	Cirugía Oftalmológica Exámenes Especiales	3.40mt x 6.40mt
9	1	Triage	3.43mt x 6.40mt
10	1	Gastroenterología	4.20mt x 6.40mt
11	1	Dental	4.31mt x 5.48mt
12	1	Tópico	3.13mt x 6.00mt
13	1	Neurología	3.80mt x 6.00mt
14	1	Reumatología	3.80mt x 6.00mt
15	1	Medicina	3.18mt x 6.00mt
16	1	Endocrinología	3.18mt x 6.00mt
17	1	Cardiología	3.18mt x 6.00mt
18	1	Jefatura de Enfermería	4.66mt x 6.00mt
19	1	RRPP Imagen Institucional	3.18mt x 6.00mt
20	1	Dirección General	6.00mt x 7.64mt
21	1	Sala Situacional	6.00mt x 7.64mt
22	1	Epidemiología	6.00mt x 6.00mt
23	1	Unidad Gestión de la Calidad	2.30mt x 6.00mt
24	1	Supuesto Sano	2.30mt x 3.65mt
25	1	Defensa Civil	2.30mt x 3.65mt
26	1	Almacén	3.67mt x 4.90mt
27	1	Auditorio	14.50mt x 3.50mt
28	1	Telemedicina	3.60mt x 6.60mt
29	1	Administración	5.35mt x 3.10mt
30	1	Tramite reclamos	2.64mt x 3.10mt
31	1	Tramite documentario	2.70mt x 3.10mt
32	0	Sótano Ambiente del Servidor	6.70mt x 5.35mt
33	1	Admisión	12.60mt x 5.70mt
34	1	Admisión Área de ingresos (Hospitalización)	4.90mt x 5.70mt
35	1	Unidad de Seguros "Consultorio Externos"	4.20mt x 2.70mt
36	1	Servicio de Ecografía	2.40mt x 5.70mt
37	1	Jefatura del Departamento de Diagnostico e Imagen	3.50mt x 5.70mt
38	1	Área de Recepción y Programación de radiografías	2.80mt x 3.00mt
39	1	Archivo de Rayos X	5.02mt x 3.00mt
40	1	Sala 1 Hueso Tórax	7.60mt x 4.50mt
41	1	Sala 2 Exámenes Especiales	4.76mt x 4.50mt
42	1	Sala 3 Cámara Oscura	4.76mt x 4.50mt
43	1	Centro de Computo	5.02mt x 3.00mt
44	1	Sala 6 Foto Reg	4.50mt x 7.80mt
45	1	Medicina Física	19.60mt x 6.00mt
46	1	Jefatura de Medicina Física	3.10mt x 5.00mt
47	1	Laboratorio	10.80mt x 6.00mt
48	1	Jefatura de Laboratorio	2.10mt x 4.25mt
49	1	Toma de Muestra	4.70mt x 6.00mt
50	1	Bioseguridad	6.90mt x 6.00mt
51	1	Deposito	4.25mt x 3.00mt
52	1	Ambiente entre Farmacia y Deposito	5.00mt x 6.00mt
53	1	Farmacia	6.00mt x 7.25mt
54	1	Servicio Social	3.25mt x 4.10mt
55	1	Caja	3.34mt x 6.00mt
56	1	Estadística e Informática	6.00mt x 6.00mt
57	1	Jefatura de Estadística	3.30mt x 3.60mt
58	1	Dermatología	3.30mt x 3.60mt
59	1	Traumatología	3.30mt x 6.00mt
60	1	Cuerpo Medico	3.30mt x 5.00mt
61	1	Federación Medica	3.30mt x 3.80mt
62	1	Fotocopiadora	3.30mt x 4.00mt
63	1	Salud Mental - Psicología Dra. Rosalva Escalante	3.30mt x 4.20mt
64	1	Salud Mental - Psicología PS. Yessica Patiño	5.70mt x 3.50mt
65	1	Salud Mental – Oficina	5.70mt x 3.50mt

66	1	Salud Mental - Psiquiatría Dr. Adrian Pinto	3.30mt x 4.40mt
67	1	Módulo de Atención de Adicciones	5.00mt x 11.00mt
68	1	Ginecología	4.80mt x 3.10mt
69	1	Centro Pre Natal	4.82mt x 3.10mt
70	1	Atención de colposcopia	4.86mt x 4.50mt
71	1	Alto Riesgo Obstétrico	3.10mt x 4.84mt
72	1	Planificación Familiar	4.84mt x 4.50mt
73	1	Consejería y Orientación	6.00mt x 4.84mt
74	1	Consultorio Niño Enfermo 1	5.10mt x 5.80mt
75	1	Pediatría Triage	2.10mt x 5.80mt
76	1	Consulta Externo Pediatra Nebulización	2.10mt x 5.80mt
77	1	Cirugía B- Medico	2.90mt x4.90mt
78	1	Cirugía B- Enfermería	2.18mt x 4.90mt
79	1	Cirugía B- Tópico	3.10mt x 4.90mt
80	1	Cirugía B-Sala de Reuniones	3.30mt x 6.10mt
81	1	Cirugía A-Jefatura	2.90mt x4.90mt
82	1	Cirugía A – Tópico	2.10mt x 6.10mt
83	1	Cirugía A-Stand de Enfermería	2.10mt x 6.30mt
84	1	Cirugía A-Sala de Reunión	3.25mt x 6.30mt
85	1	UCI-jefatura de Servicio	2.90mt x4.90mt
86	1	UCI-Jefatura de Enfermería	2.18mt x 4.90mt
87	1	Quirófano - Jefatura Medico	3.40mt x 2.83mt
88	1	Quirófano – Enfermería	3.40mt x 2.88mt
89	1	Emergencia- Jefatura	5.13mt x 5.56mt
90	1	Emergencia-Staff de medico	5.13mt x 3.15mt
91	1	Emergencia-Admisión	3.44mt x 2.60mt
92	1	Emergencia-Caja	2.25mt x 3.00mt
93	1	Emergencia-Tópico	3.10mt x 2.30mt
94	1	Emergencia Triage	3.44mt x 2.60mt
95	0	Sótano Almacén	4.00mt x 5.45mt
96	0	Sótano Lavandería	5.00mt x 6.00mt
97	0	Sótano Nutrición-Jefatura	3.10mt x 4.20mt
98	0	Sótano Nutrición – Clínica	3.15mt x 4.25mt
99	0	Sótano Nutrición Almacén	5.00mt x 6.00mt
100	1	SIS Soat-Referencias y Contra referencias	2.10mt x 3.25mt
101	1	SIS Soat - Área de Economía	3.00mt x 4.00mt
102	1	SIS Soat- Área de Prestaciones SOAT	3.00mt x 4.25mt
103	1	SIS Soat- Área de Prestaciones SIS	3.50mt x 6.00mt
104	1	Bronco Pulmonar	8.00mt x 3.00mt
105	1	PROCETS	8.00mt x 3.00mt
106	1	Medio Ambiente	4.24mt x 3.10mt
107	1	Stand de Choferes	3.25mt x 4.10mt
108	1	Seguridad	3.25mt x 4.10mt
109	1	Control de Asistencia	2.85mt x 4.25mt
110	1	Oficina Nueva	4.67mt x 3.25mt
111	0	Almacén Diario de Mantenimiento	4.25mt x 3.00mt
112	0	Jefatura de Mantenimiento	4.67mt x 3.25mt
113	0	Supervisor de Mantenimiento	4.67mt x 3.50mt
114	0	Sub Área de Biomédicos Electrónica	4.10mt x 3.60mt
115	0	Sub Área de casa de fuerza	5.00mt x 3.50mt
116	0	Jefatura de Servicios Generales	4.65mt x 2.30mt
117	2	2do Piso Pediatría-Jefatura	4.90mt x 2.40mt
118	2	2do Piso Pediatría-Sala de Reuniones	3.30mt x 6.10mt
119	2	2do Piso Pediatría – Tópico	3.10mt x 4.90mt
120	2	2do Piso Lado A-Sala de Reuniones	3.33mt x 6.10mt
121	2	2do Piso Lado A-Jefatura	2.90mt x 4.90mt
122	2	2do Piso Lado A-Stan de Enfermería	2.81mt x 4.90mt
123	2	2do Piso Lado A- Tópico	3.10mt x 4.90mt
124	2	2do Piso Lado B- Stand de Enfermería	2.10mt x 4.90mt
125	2	2do Piso Lado B – Tópico	3.10mt x 4.90mt
126	2	2do Piso Lado B-Jefatura	2.90mt x 4.90mt
127	2	2do Piso Lado B-Sala de Reuniones	3.25mt x 6.30mt
128	3	3er Piso Neo-Vestidor Medico	3.10mt x 4.90mt
129	3	3er Piso Neo-Aislados	3.44mt x 2.60mt
130	3	3er Piso Neo-Alojamiento Conjunto	2.18mt x 4.90mt
131	3	3er Piso Neo -Jefatura	2.18mt x 4.90mt
132	3	3er Piso Geo -Star Medico	3.10mt x 4.90mt
133	3	3er Piso Geo- SIP	3.59mt x 3.25mt
134	3	3er Piso Geo –Tópico	3.10mt x 4.90mt
135	3	3er Piso Centro Obstétrico	3.45mt x 4.90mt

136	3	3er Piso Emergencia Gineco	2.25mt x 3.00mt
137	3	3er Piso Obstétrico Tópico	3.10mt x 4.90mt
138	1	Patología	8.10mt x 18.00mt
139	1	Uro	7.00mt x 3.00mt
140	1	Uro I	7.00mt x 3.00mt
141	1	Oficina 138	7.00mt x 3.00mt
142	1	Almacén de Farmacia	5.70mt x 6.50mt

Fuente: Elaboración propia del investigador

RESUMEN PRESUPUESTAL DEL PROYECTO

PRIMERA ETAPA : S/. 283,866.64

SEGUNDA ETAPA : S/. 188,509.56

TERCERA ETAPA : S/. 93,910.46

CUARTA ETAPA : S/. 79,505.28

S/. 645,791.94

4.17 Cronograma de actividades

4.17.1 Actividades a Realizar

Tabla 56: Cronograma de Actividades -Actividades a Realizar

▣ Mantenimiento del Sistema de Cableado Estructurado	66 días
▣ Primera Etapa del SCE	20 días
PE-Instalación de Gabinetes	2 días
PE- Instalación de equipos en Gabinetes	2 días
PE- Instalación de Canaletas de pared	12 días
PE - Instalacion de Tuberías	1 día
PE - Preparación de Cables	1 día
PE - Instalacion de Caja de Datos	2 días
PE - Instalación de cables	14 días
PE - Empalmes de Fibra	1 día
PE - Pruebas de Conectividad	2 días
▣ Segunda Etapa del SCE	25 días
SE - Instalación de Gabinetes	3 días
SE - Instalación de equipos en Gabinetes	3 días
SE - Instalación de Canaletas de pared	14 días
SE - Instalacion de Tuberías	2 días
SE - Preparación de Cables	2 días
SE - Instalacion de Caja de Datos	2 días
SE - Instalación de cables	14 días
SE - Empalmes de Fibra	1 día
SE - Pruebas de Conectividad	2 días

4 Tercera Etapa del SCE	10 días
TE - Instalación de Gabinetes	1 día
TE - Instalación de equipos en Gabinetes	1 día
TE - Instalación de Canaletas de pared	5 días
TE - Instalación de Tuberías	1 día
TE - Preparación de Cables	1 día
TE - Instalación de Caja de Datos	1 día
TE - Instalación de cables	6 días
TE - Plantado de Postes	5 días
TE - Tendido aéreo de Fibra	2 días
TE - Empalmes de Fibra	1 día
TE - Pruebas de Conectividad	1 día
4 Cuarta Etapa del SCE	11 días
CE - Instalación de Gabinetes	1 día
CE - Instalación de equipos en Gabinetes	1 día
CE - Instalación de Canaletas de pared	8 días
CE - Instalación de Tuberías	1 día
CE - Preparación de Cables	1 día
CE - Instalación de Caja de Datos	2 días
CE - Instalación de cables	6 días
CE - Plantado de Postes	4 días
CE - Tendido aéreo de Fibra	2 días
CE - Empalmes de Fibra	1 día
CE - Pruebas de Conectividad	1 día

Fuente: elaboración Propia del Investigador

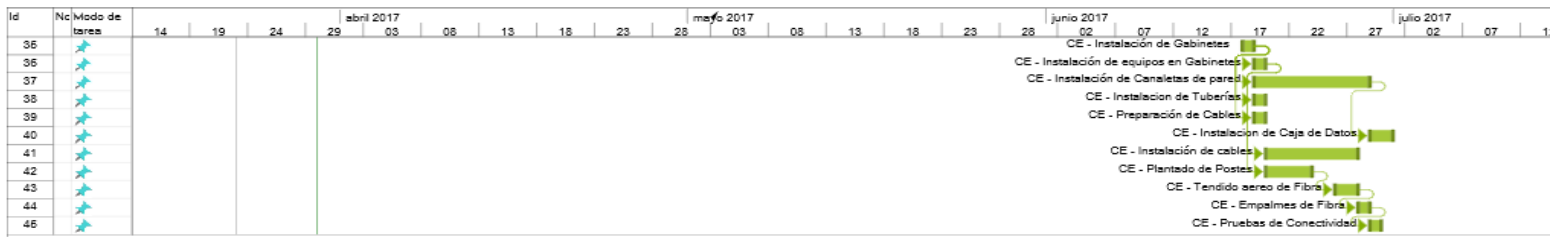
4.17.2 Diagrama de Gantt

Figura 52: Diagrama de Gantt



Fuente: Elaboración Propia del Investigador

Figura 39: Diagrama de Gantt



Proyecto: cronograma de activi
Fecha: jue 30/03/17

Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas	
División		Tarea manual		Hito externo	
Hito		solo duración		Fecha límite	
Resumen		Informe de resumen manual		Tareas críticas	
Resumen del proyecto		Resumen manual		División crítica	
Tarea inactiva		solo el comienzo		Progreso	
Hito inactivo		solo fin		Progreso manual	

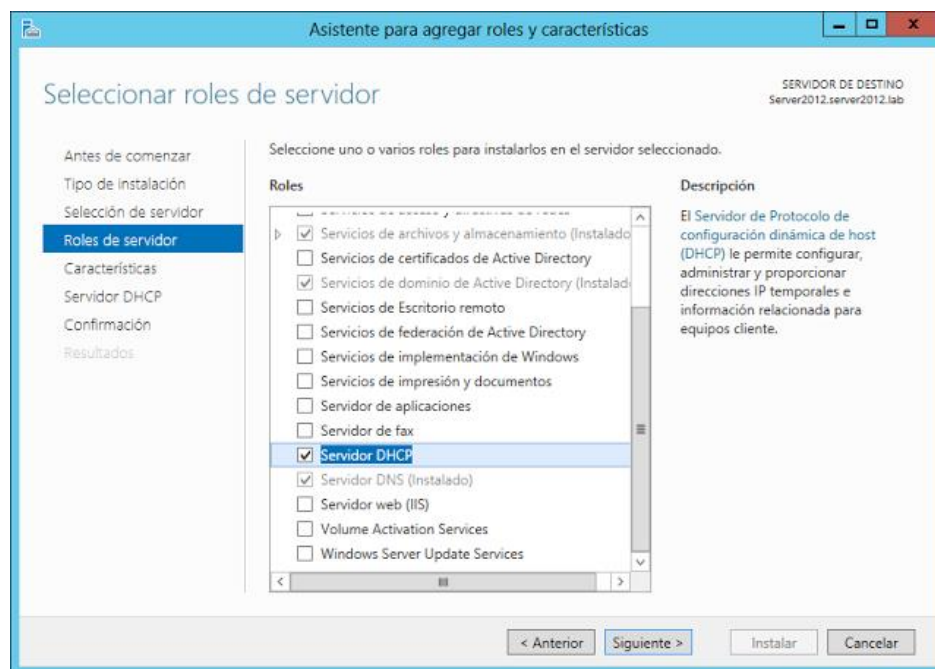
4.18 Configuración DHCP IPV6 En Windows server 2012

4.18.1 Configuración de DHCP ipv6 en WINDOWS server 2012

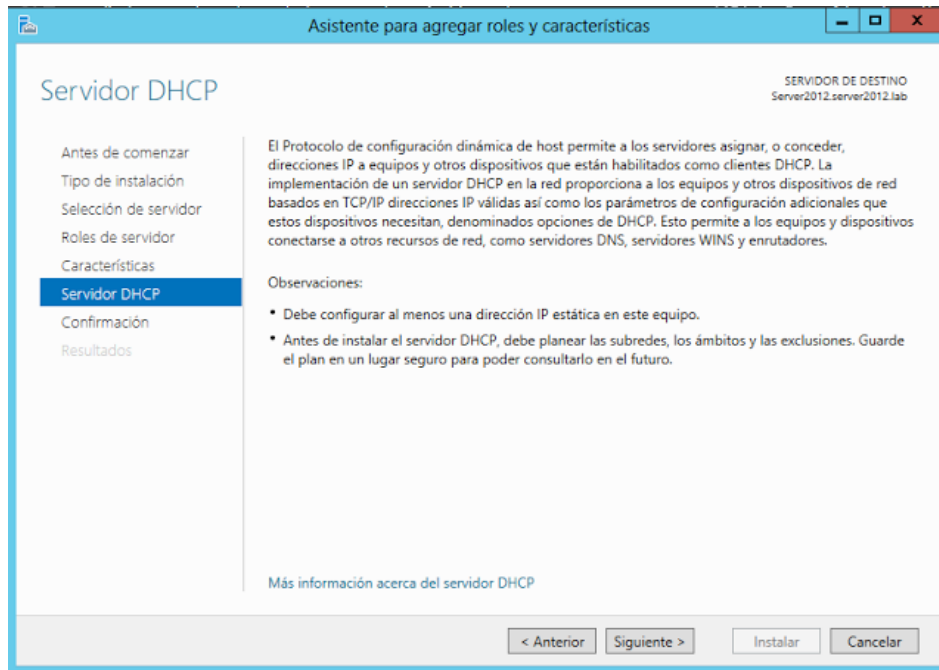
PRIMER PASO

Instalar el rol de DHCP en un Windows Server 2012.

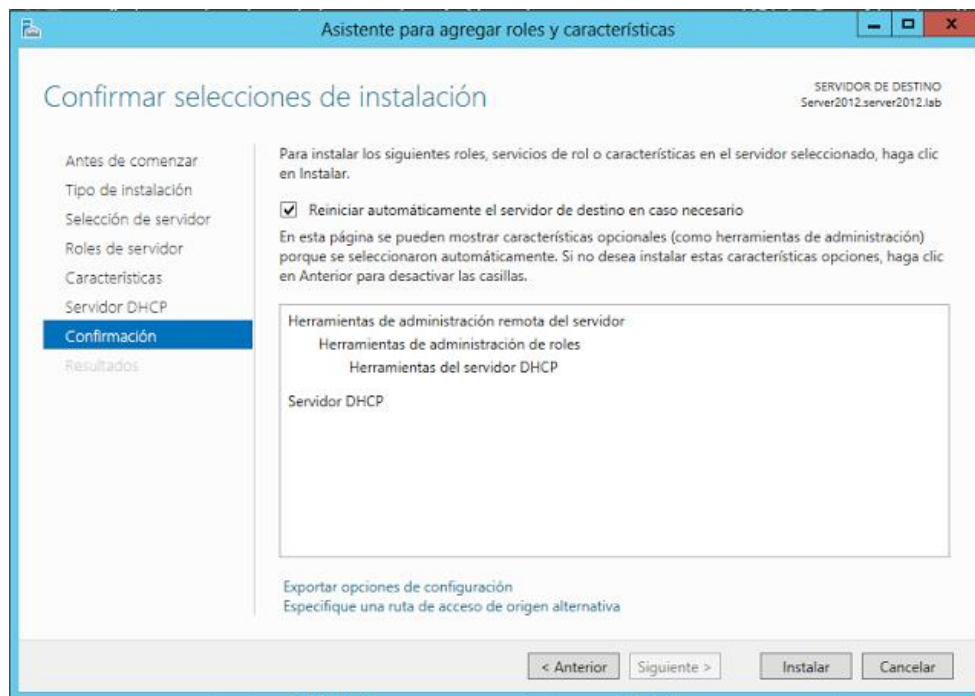
Seleccionamos servidor DHCP



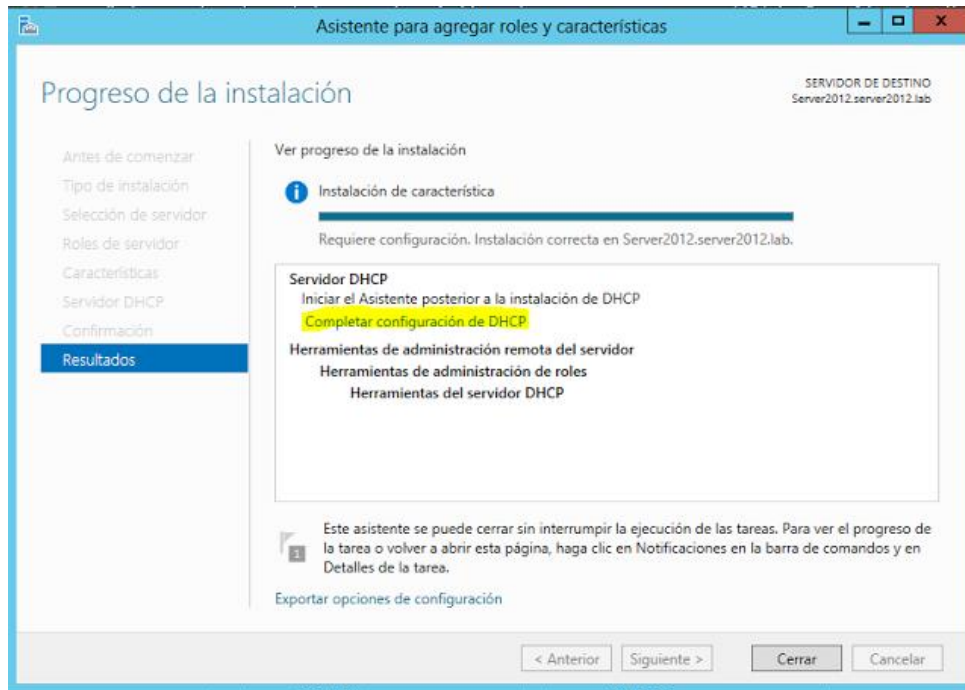
Leemos las observaciones y hacemos click al botón Siguiente, para continuar la instalación



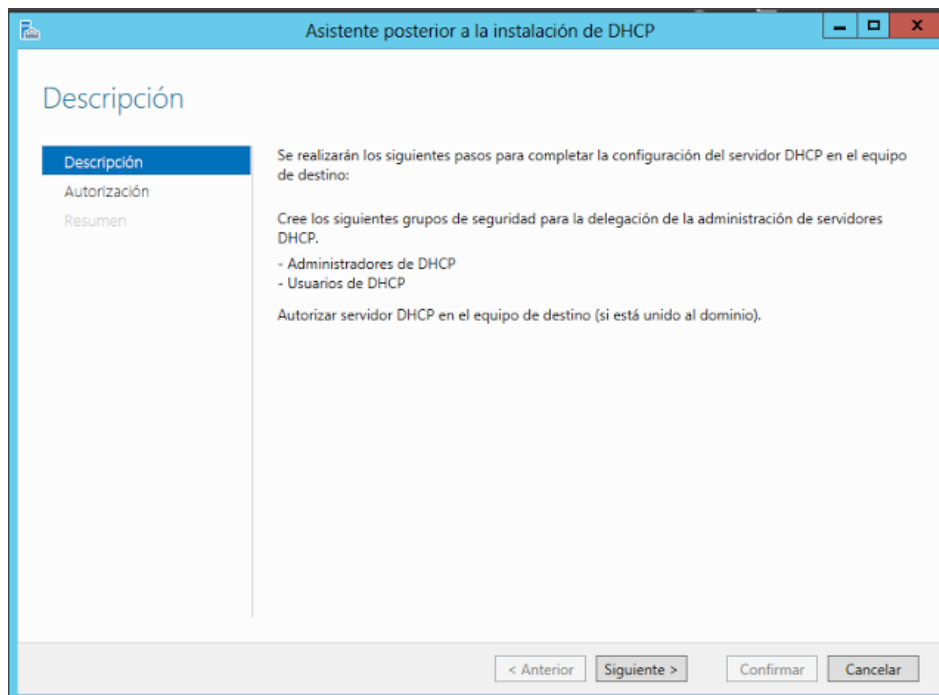
Click en el botón Instalar



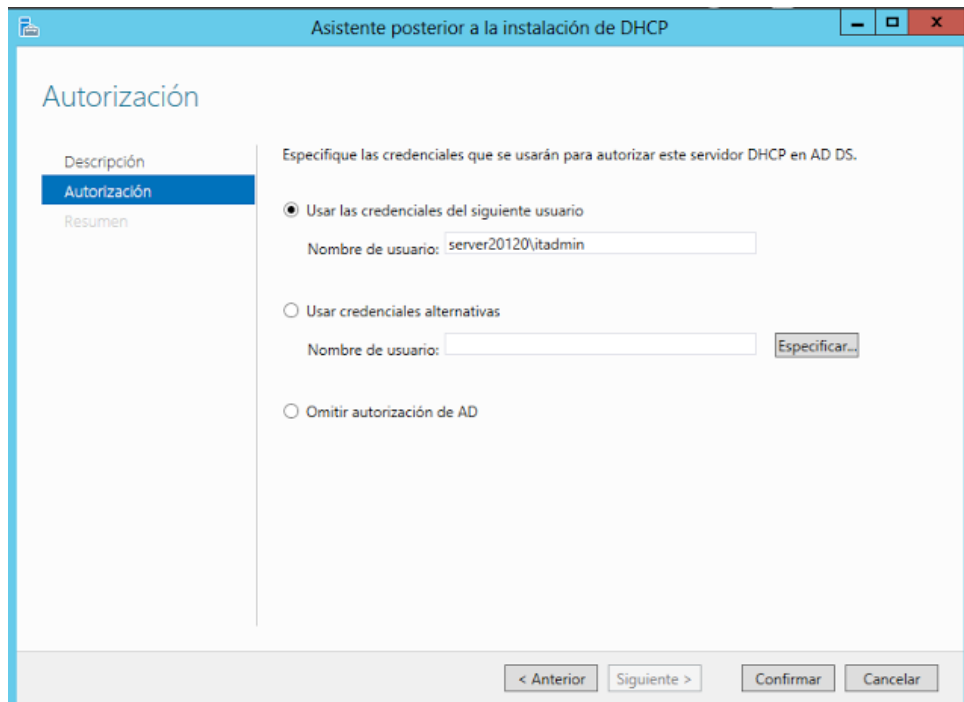
Una vez terminada la instalación inicial, seleccionamos "Completar configuración DHCP"



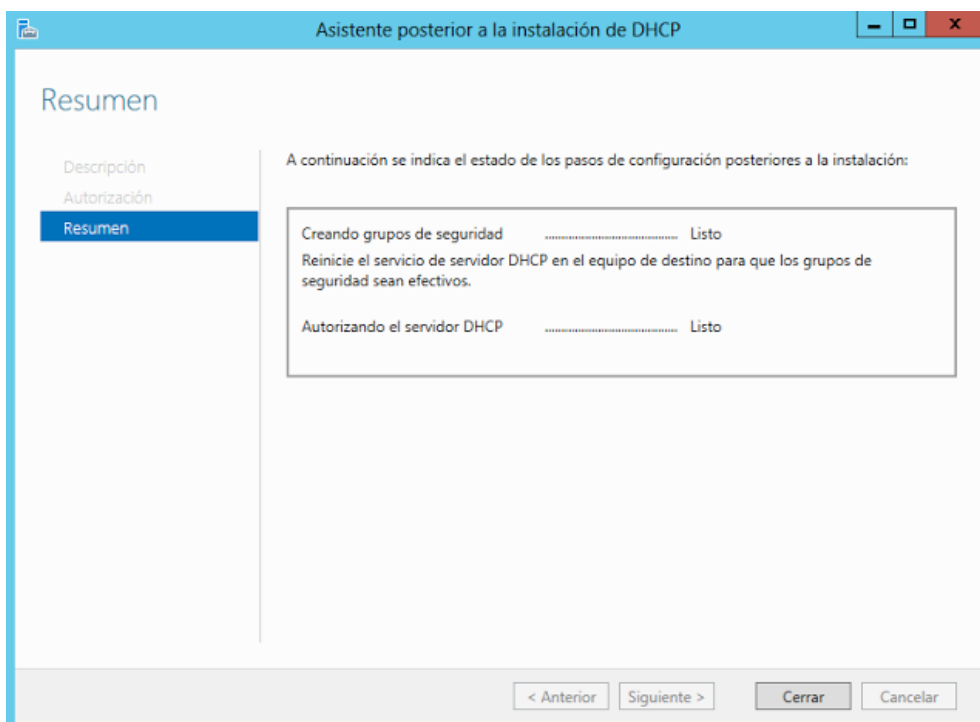
Aquí una en la descripción nos indica que debemos hacer a continuación



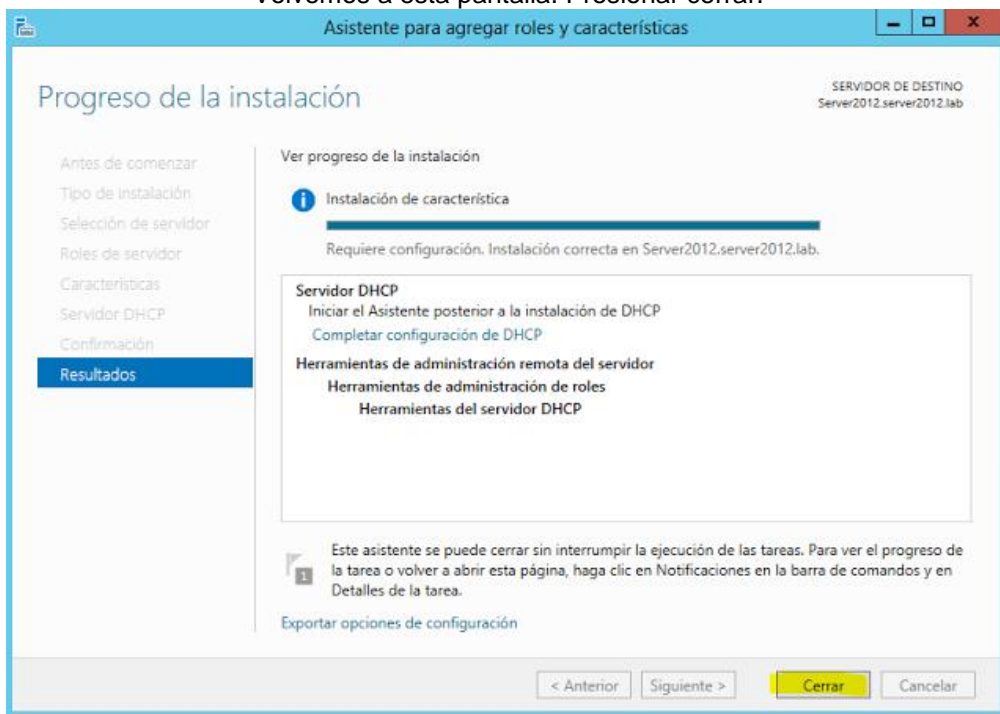
Confirmamos las credenciales de un usuario con permisos suficientes. En este caso es usuario adm de dominio, esquema y empresa.



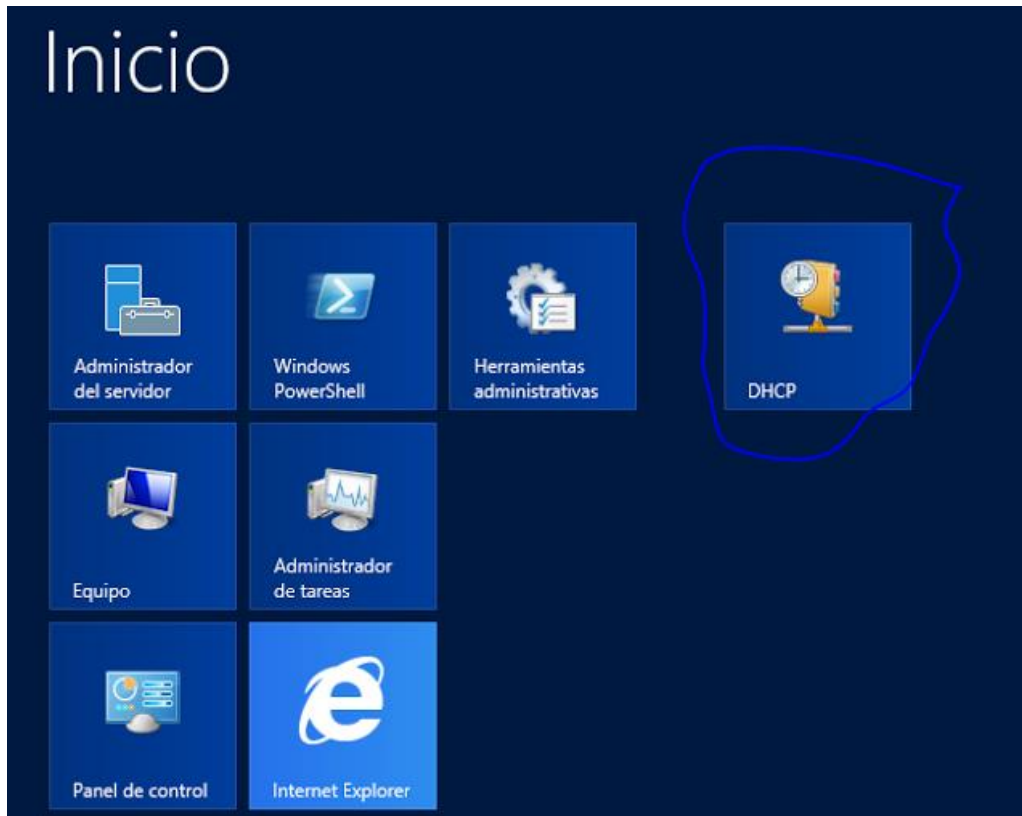
A continuación, nos muestra el resumen de las configuraciones posteriores a la instalación



Volvemos a esta pantalla. Presionar cerrar.



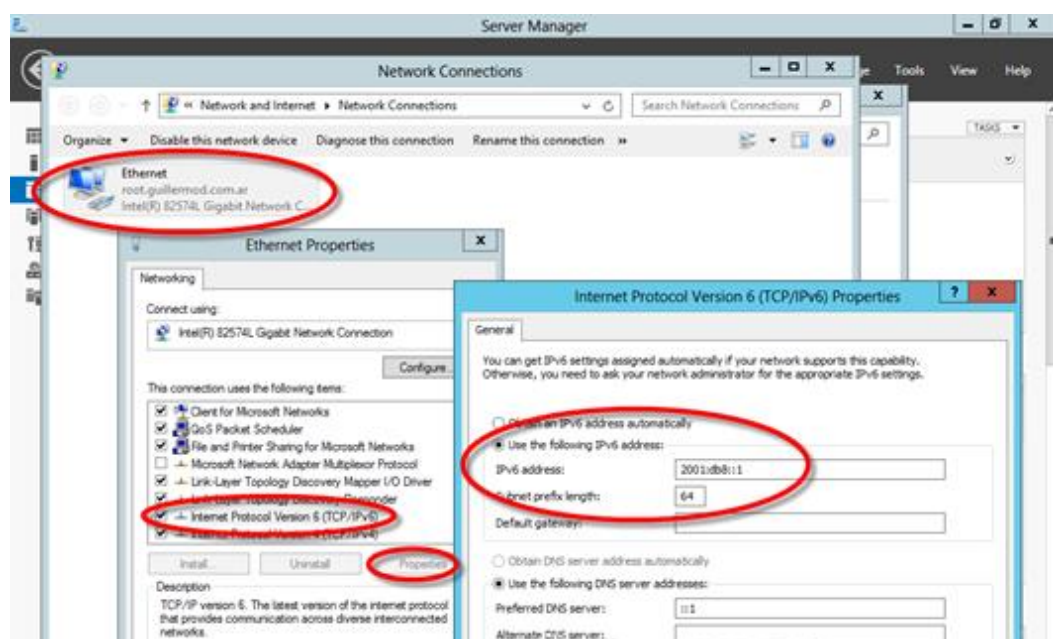
Presionas la tecla de Windows, para ir a la pantalla de inicio y accedemos a DHCP



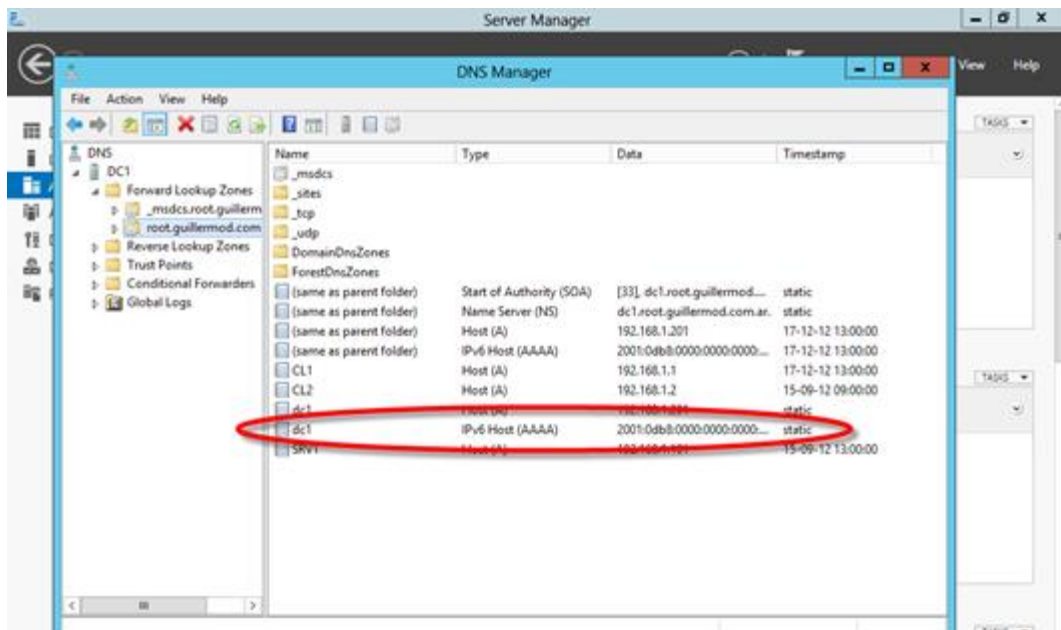
SEGUNDO PASO

Utilizaré la red 2001:db8::/64.

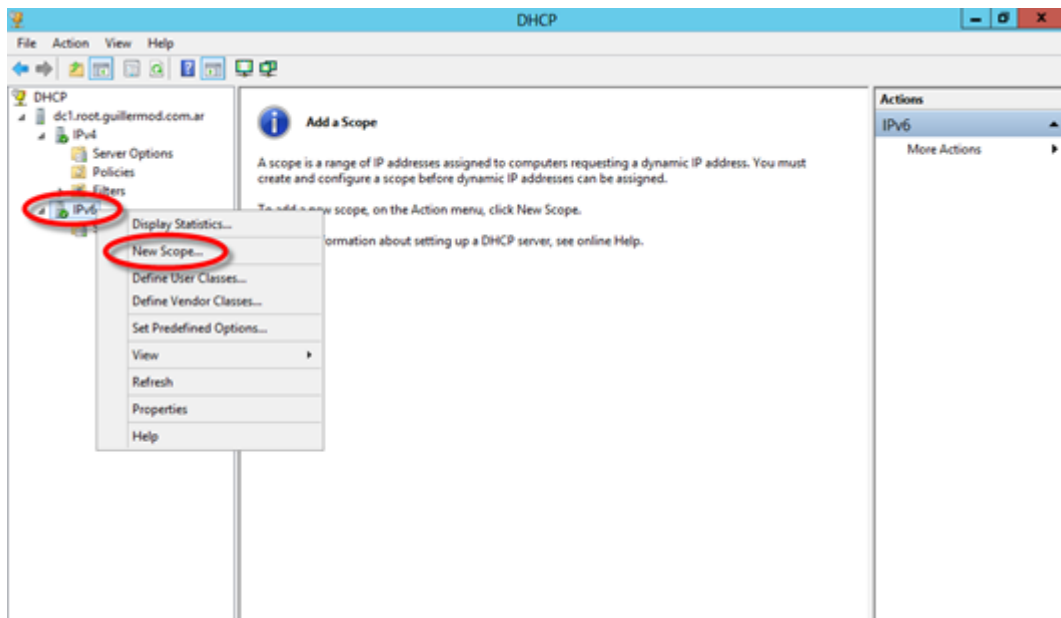
Así que en DC1 le asignaré la dirección 2001:db8::1 (bien sencilla)

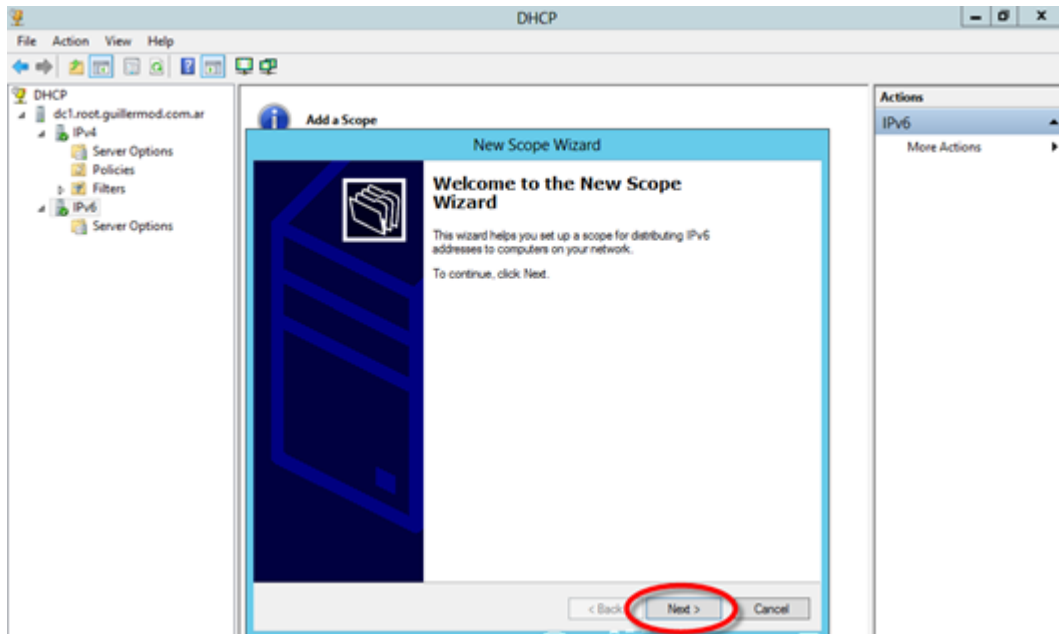


Observen que apenas el server tiene una dirección IPv6 “buena”, esto es, no Link-Layer automáticamente la registra en DNS

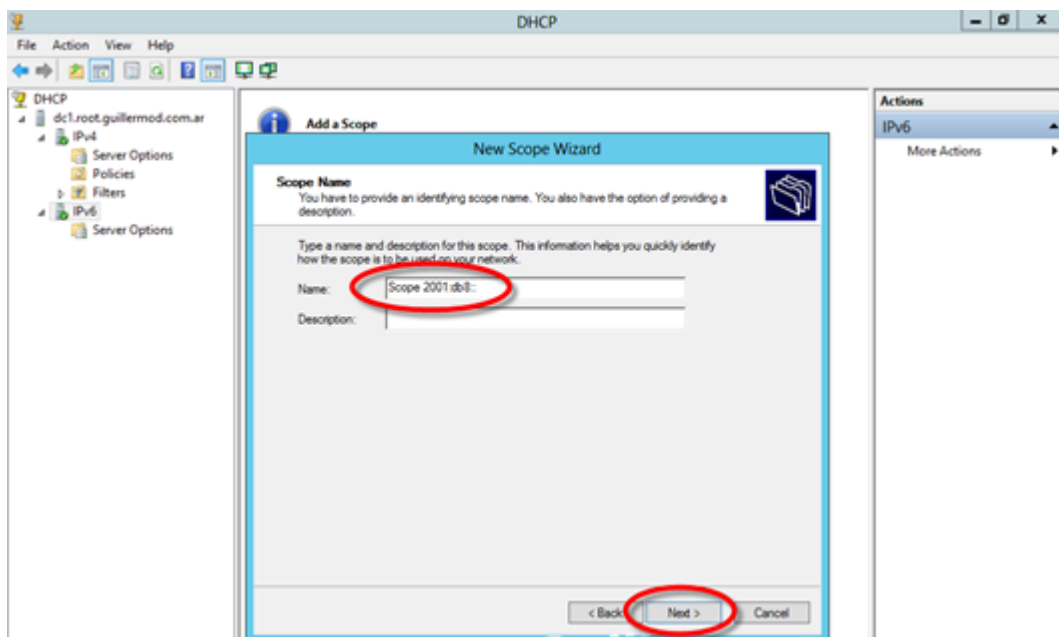


Vamos a la consola DHCP y comencemos a crear el Ámbito sobre IPv6



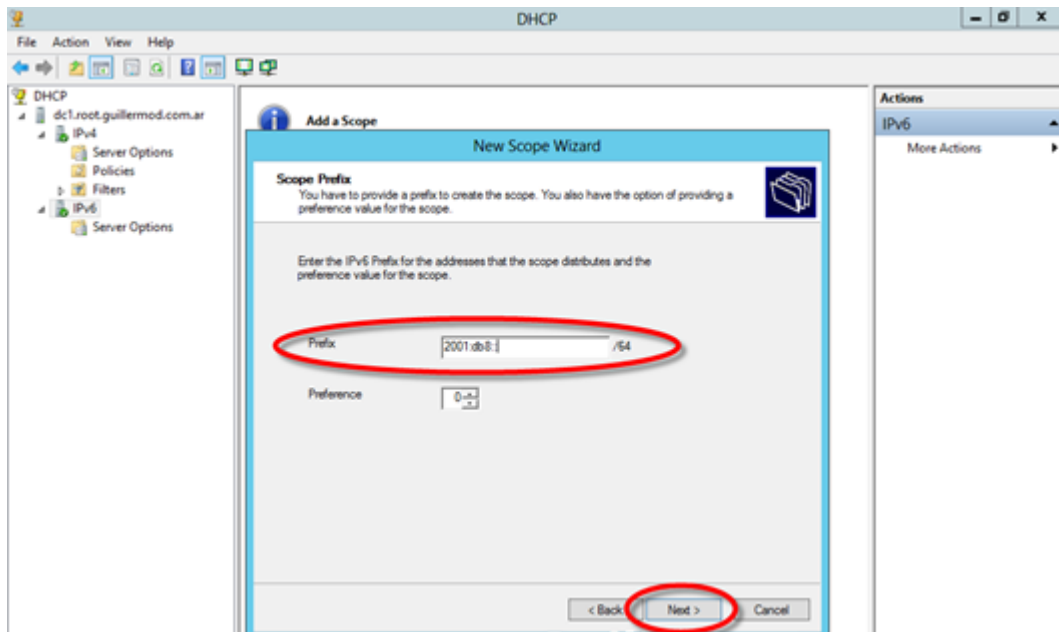


Puede colocar un nombre

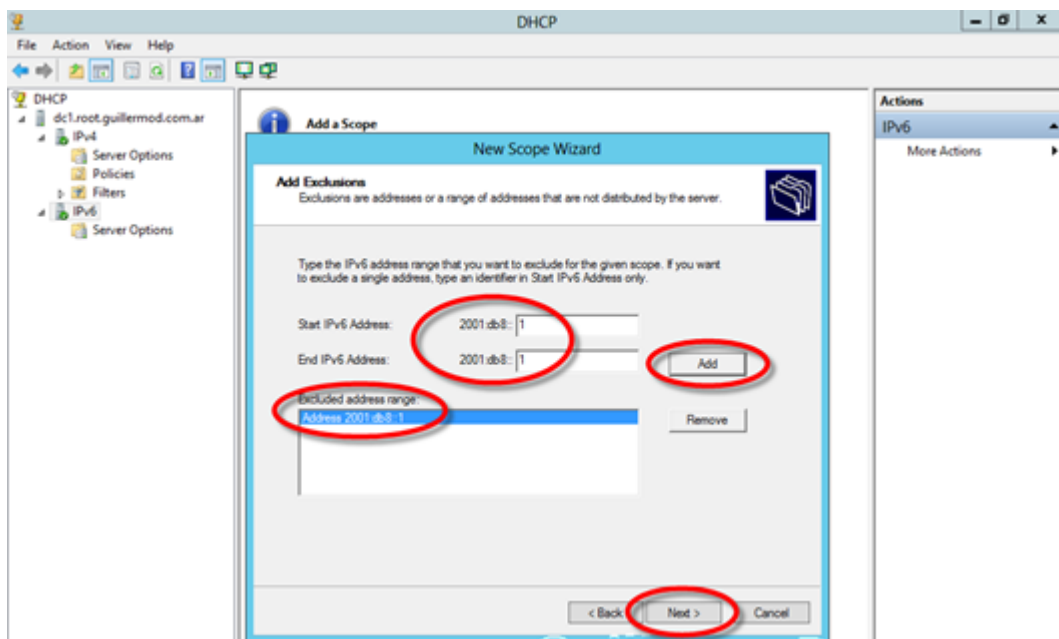


Debemos elegir el prefijo de red "2001:db8:." en nuestro caso, pero noten dos cambios importantes respecto a IPv4:

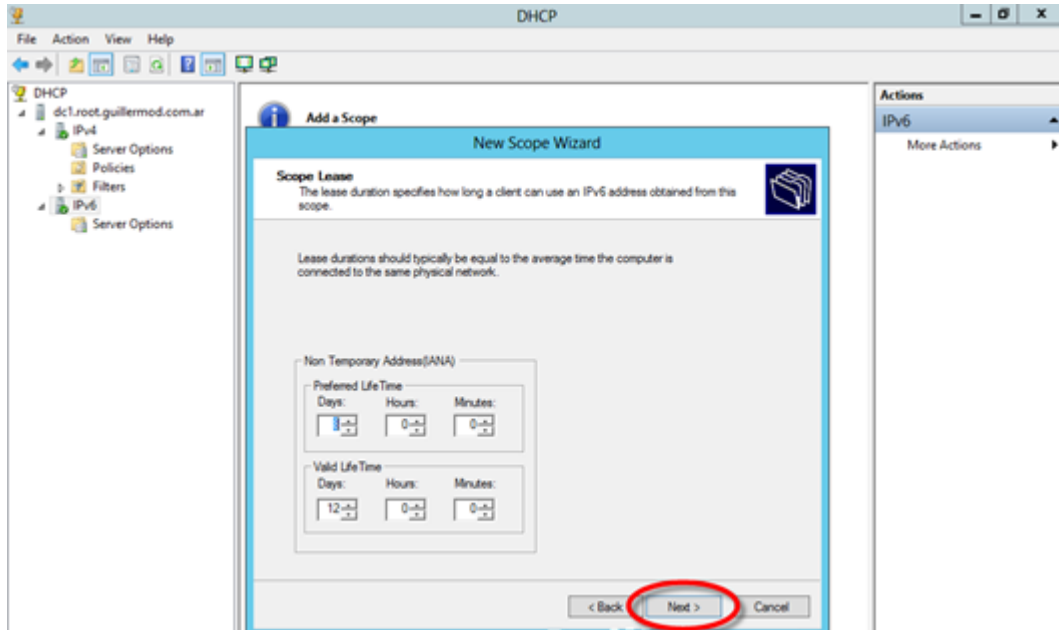
- El prefijo de red tiene obligatoriamente "/64"
- No tengo opción para seleccionar un rango específico dentro de la red



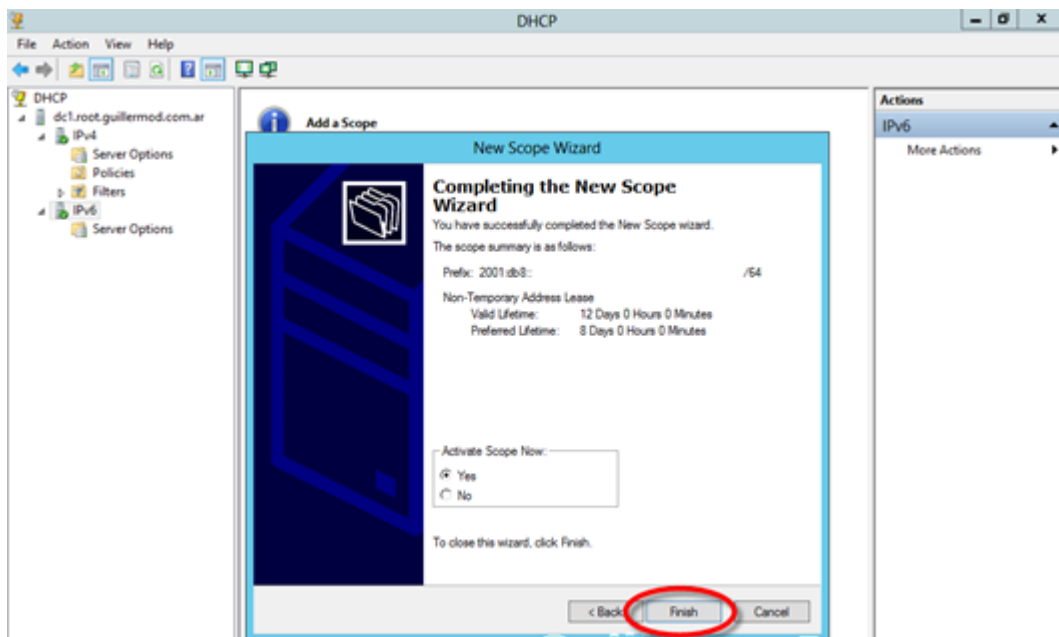
Como no puedo especificar un rango dentro de la red, como vimos recién, debo asegurarme excluir las direcciones IPv6 que tenga asignadas en forma manual



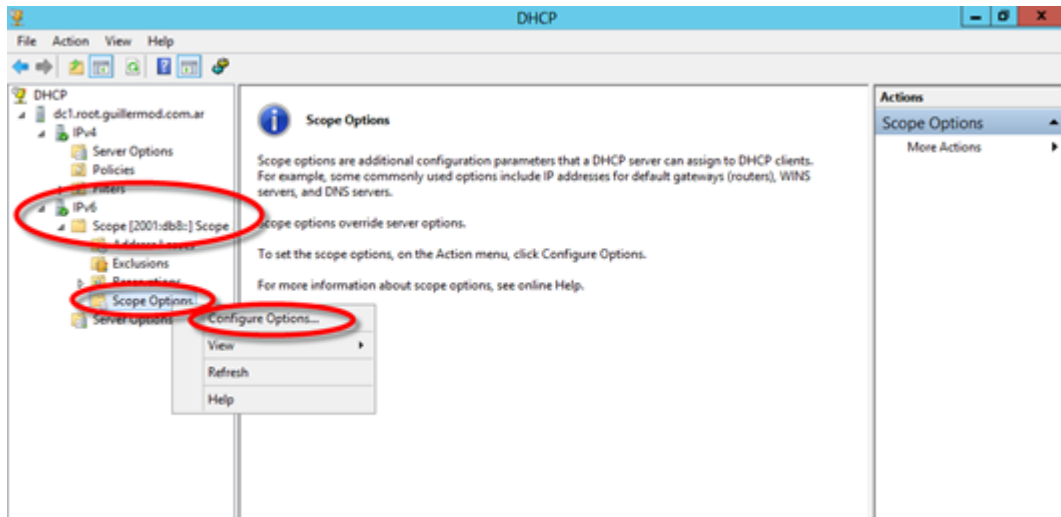
Podemos, si deseamos, cambiar el tiempo de alquiler



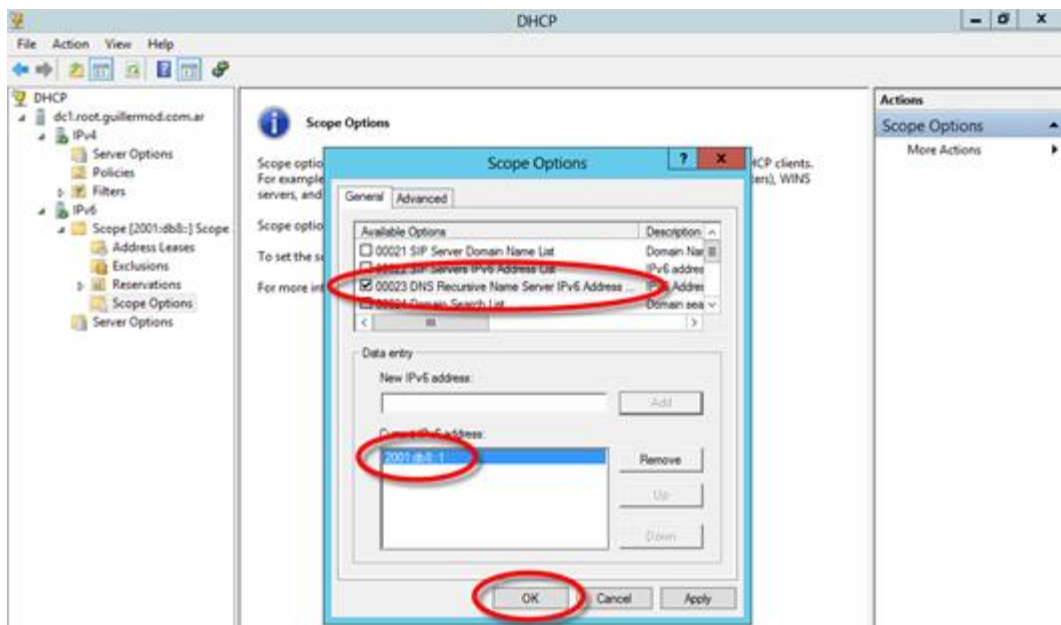
Y finalizamos



A diferencia de un ámbito de IPv4, en este caso el asistente no solicitó datos adicionales, pero al estar en ambiente de dominio, es imprescindible que los clientes reciban configuración del servidor DNS



La configuración de DNS se establece con el parámetro “23”



Como no tenemos Router que suministre ningún parámetro a los clientes debemos asegurarnos que el DHCP los provea

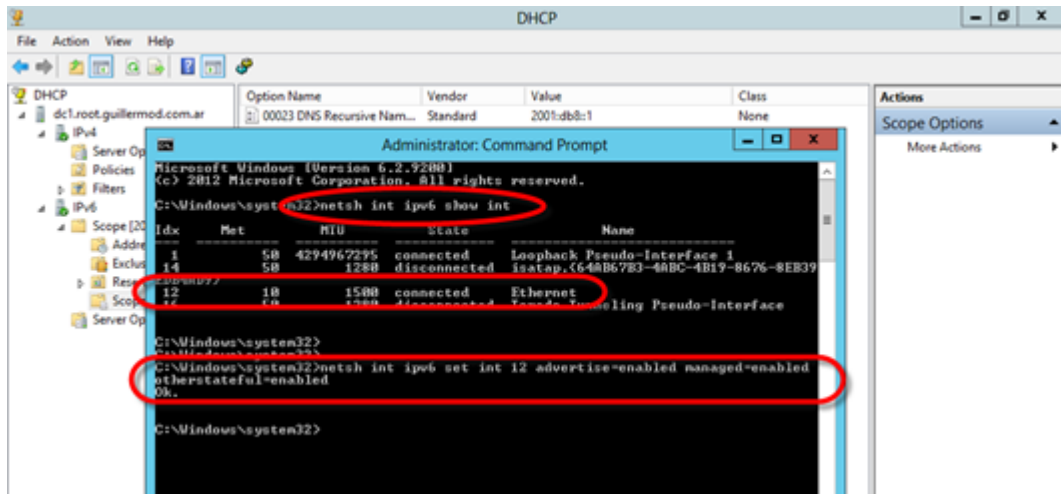
Lo primero es conocer el “Index” de la interfaz de red para poder configurarla, y para eso utilizamos:

NETSH INT IPv6 SHOW INT

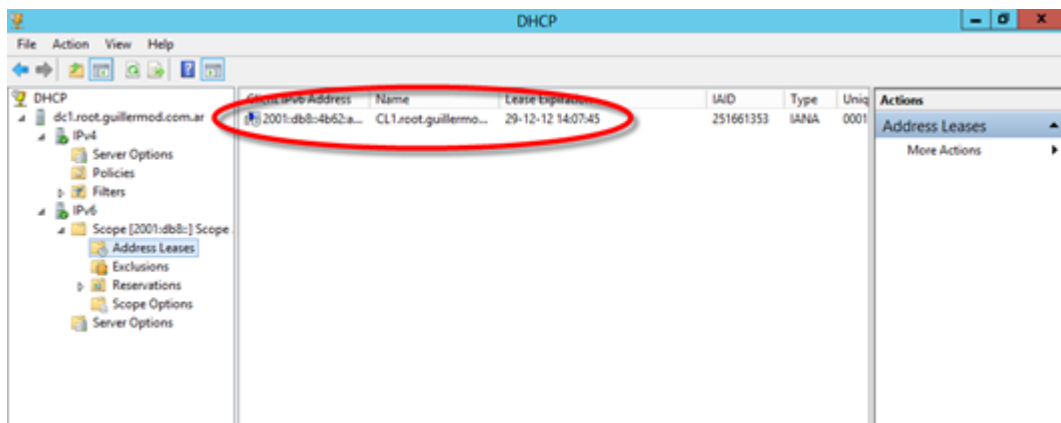
Como vemos en nuestro caso corresponde el Index 12

Y luego la configuración correspondiente con:

**NETSH INT IPv6 SET INT 12 ADVERTISE=ENABLED MANAGED=ENABLED
OTHERSTATEFUL=ENABLED**



Como el cliente que tenemos en la red, por omisión, tiene configurado obtener una IPv6 en forma automática en pocos instantes podremos observar que ha tomado ya una



Y si vamos al cliente y ejecutamos un IPCONFIG podemos verificar la dirección IPv6 que ha tomado

Al final "esto es igual a IPv4", vamos a hacer un PING al DC

```

Administrator: Command Prompt
Microsoft Windows [Version 6.2.9200]
(c) 2012 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Windows\system32>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Ethernet:

    Connection-specific DNS Suffix . : 
    IPv6 Address. . . . . : 2001:4b8:c4b62:a6ed:9b6d:8858
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::c4b62:a6ed:9b6d:8858
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.1.1
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.1.254

Tunnel adapter {c19268f3-d82c-41b7-b8cd-ec8a48be74e4}:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . : 

Tunnel adapter Teredo Tunneling Pseudo-Interface:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix . : 

C:\Windows\system32>ping 2001:db8::1

Pinging 2001:db8::1 with 32 bytes of data:
PING: transmit failed. General failure.
PING: transmit failed. General failure.
PING: transmit failed. General failure.
PING: transmit failed. General failure.

Ping statistics for 2001:db8::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
  
```

En la tabla de Routing en el cliente podemos observar que no tiene una entrada correspondiente a la red local

```

Administrator: Command Prompt

C:\Windows\system32>route print -6

Interface List
12...00 0c 29 fa 8f 84 .....Intel(R) 82574L Gigabit Network Connection
13...00 00 00 00 00 00 .....Software Loopback Interface 1
14...00 00 00 00 00 00 .....Microsoft ISBIS Adapter
15...00 00 00 00 00 00 .....Teredo Tunneling Pseudo-Interface

IPv6 Route Table
=====
Active Routes:
  If Metric Network Destination Gateway
  12 306 111:128 On-link
  12 246 2001:4b8::4b62:a6ed:9b6d:8858/128 On-link
  12 246 fe80::/64 On-link
  12 246 fe80::f453:8c56:16ff:3229/128 On-link
  1 306 ff00::/8 On-link
  12 246 ff00::/8 On-link
Persistent Routes:
  None

C:\Windows\system32>
  
```

Entonces vamos a agregarle una entrada indicándole dónde está la red local:

Para eso debemos averiguar primero el "Index" de la interfaz con:

NETSH INT IPv6 SHOW INT

En mi caso "12"

Y luego agregar la entrada en la tabla de Routing con:

NETSH INT IPv6 ADD ROUTE 2001:DB8::/64 12 PUBLISH=YES

```

Administrator: Command Prompt
C:\Windows\system32>route print -6
.....
Interface List
12...00 0c 29 fe bf 84 .....Intel(R) 82574L Gigabit Network Connection
1.....Software Loopback Interface 1
13...00 00 00 00 00 00 00 00 Microsoft ISATAP Adapter
14...00 00 00 00 00 00 00 00 Teredo Tunneling Pseudo-Interface
.....
IPv6 Route Table
.....
Active Routes:
IF Metric Network Destination Gateway
1 306 111/128 On-link
12 246 2001:db8::4b62:a6ed:9b6d:8858/128 On-link
12 246 fe80::c64 On-link
12 246 fe80::f453:8c56:16ff:3228/128 On-link
1 306 ff00::/8 On-link
12 246 ff00::/8 On-link
.....
Persistent Routes:
None
C:\Windows\system32>
C:\Windows\system32>
C:\Windows\system32>
C:\Windows\system32>netsh int ipv6 show int
.....
Idx Met MIB State Name
1 50 4294962295 connected Loopback Pseudo-Interface 1
12 50 1280 disconnected Isatap.{619268F3-D82C-41B7-B0CC-EC848BE74E4}
13 50 1000 disconnected Software Loopback Interface 1
12 10 1500 connected Ethernet
.....
C:\Windows\system32>netsh int ipv6 add route 2001:db8::64 12 publish=yes
Ok.
C:\Windows\system32>

```

Ahora sí, observamos que le da preferencia a IPv6 sobre IPv4

```

Administrator: Command Prompt
C:\Windows\system32>ping dcl
Pinging dcl.root.guillermood.com.ar [2001:db8::1] with 32 bytes of data:
Reply from 2001:db8::1: time<1ms
Reply from 2001:db8::1: time<1ms
Reply from 2001:db8::1: time<1ms
Reply from 2001:db8::1: time<1ms

Ping statistics for 2001:db8::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
C:\Windows\system32>

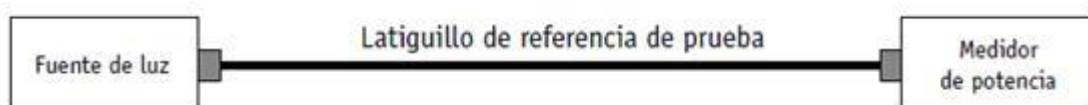
```

La configuración ha sido exitosa.

4.19 Certificación en Fibra Óptica

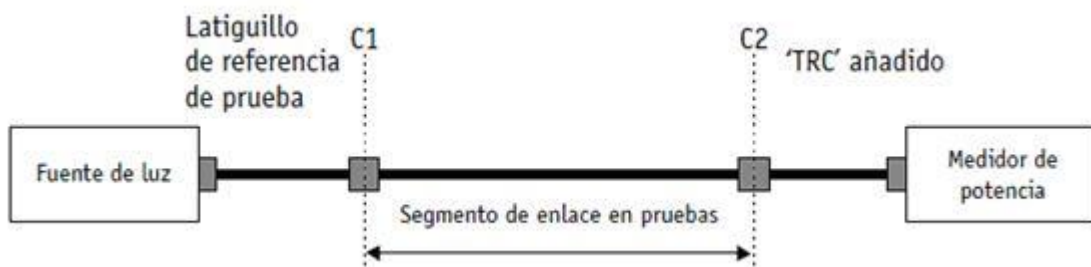
Método de un latiguillo

El proceso de medición comienza fijando el valor de referencia, el cual se obtiene uniéndose directamente mediante un “latiguillo de referencia de pruebas” o TRC (Test Reference Cord) el emisor de luz con el medidor de potencia óptica.



Los TRC son latiguillos de alta calidad con conectores de precisión y tratamiento anti-arañazos, para poder soportar múltiples conexiones sin que se degrade su rendimiento. Es muy importante asegurar una limpieza correcta de los extremos de estos latiguillos de prueba antes de realizar cualquier medida.

Con el medidor de potencia óptica se mide el valor de potencia óptica recibida, en dBm. Una vez hecho lo anterior, se desconecta el TRC del medidor de potencia, nunca de la fuente de luz, y junto con otro TRC, se conecta de la forma indicada para medir la potencia óptica recibida a través del enlace bajo pruebas.



Se mide la potencia óptica recibida en el medidor de potencia y se calcula las pérdidas del enlace como:

Pérdidas enlace = Valor referencia – Valor medido con el enlace de pruebas.

Puesto que el medidor de potencia tiene una lente de tipo “gran angular”, el hecho de desconectar el latiguillo TRC de pruebas inicial y conectar luego el TRC añadido no modifica el resultado de la medida. La medida final realizada es entonces:

Pérdidas medidas = Pérdidas enlace + Pérdidas 2 conectores + Pérdidas TRC añadido

Y puesto que el TRC añadido es de muy poca longitud y de alta calidad, las pérdidas medidas son:

Pérdidas medidas = Pérdidas enlace + Pérdidas de 2 conectores

Como se ha indicado, este método es el preferido para las mediciones de pérdidas de potencia óptica en troncales de edificios. La razón está en que con este método se incluyen los dos conectores que “obligatoriamente” estarán en cualquier troncal, uno en cada bandeja de distribución de fibras ópticas. Puesto

que los troncales de edificio suelen ser de distancias relativamente cortas (300 metros máximo en TIA/EIA, 500 metros máximo en ISO), un troncal de 300 metros tendrá en el cálculo del presupuesto de atenuación del enlace una atenuación máxima permitida de:

$$\text{Atenuación máxima en la fibra (850nm)} = 0.3 \text{ Km} \times 3.5 \text{ dB/km} = 1.05 \text{ dB}$$

Puesto que existen dos conectores y como en cada conector se permite 0.75 dB de atenuación, tenemos que:

$$\text{Pérdidas máximas en los conectores} = 0.75 \times 2 = 1.5 \text{ dB}$$

Y suponiendo que no hay empalmes, el cálculo del presupuesto de atenuación del enlace da como resultado:

$$\text{Pérdidas máximas en el enlace} = 1.05 + 1.5 = 2.55 \text{ dB}$$

Se observa pues que cada conector representa el 29,4 % de las pérdidas totales del enlace, por lo que *no tener en cuenta uno o los dos conectores supondría un error inadmisibile*

Nota: La pérdida máxima introducida por un TRC de dos metros es aproximadamente de 0.007 dB, por lo que se puede despreciar en el resultado final de la medida.

Este método **tiene un problema** y es que solo se puede aplicar si los conectores del medidor de potencia óptica y los conectores del troncal bajo pruebas son del mismo tipo (por ejemplo conectores ST, conectores SC o conectores FC). **Si los conectores son distintos no se puede aplicar** ya que el TRC de referencia una vez desconectado de medidor de potencia óptica no se podrá conectar al troncal bajo pruebas.

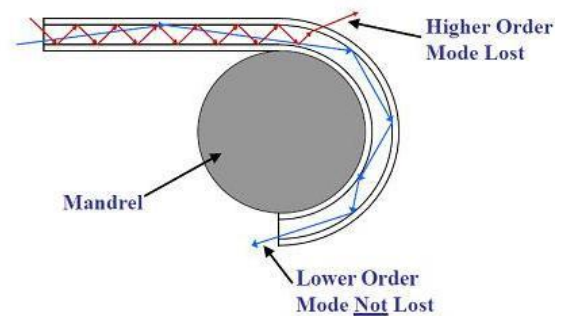
Esta medida con el método de un latiguillo requiere de otras precauciones especiales:

- Utilización exclusiva de un OLTS, **nunca un OTDR**. Los OTDR ofrecen una medida “cualitativa”, no cuantitativa como es el caso de los OLTS.

- Utilización en fibras multimodo únicamente de un emisor LED, ya que un emisor de luz láser puede no detectar empalmes de fibras con error de alineación.
- Utilización en fibras monomodo únicamente de una fuente de luz Láser.
- Limpieza preliminar de los TRC y de los conectores del troncal.
- Esperar siempre el “tiempo de calentamiento de la fuente de luz”, a fin de obtener una medida estable
- Utilización de un mandril para eliminar los modos de mayor orden, que podrían dar lugar a errores notables en las medidas.



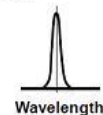
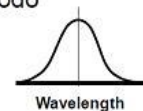
Mandril utilizado para la eliminación de modos no deseados
www.flukenetworks.com



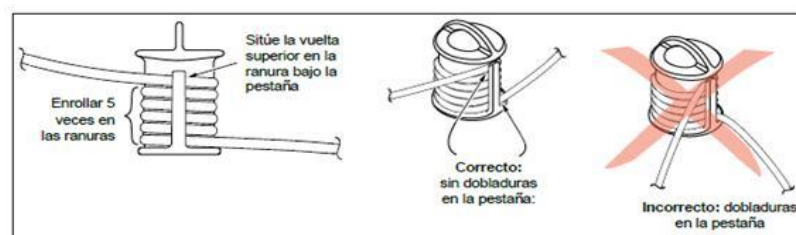
Funcionamiento del Mandril
www.flukenetworks.com

Fuentes de Luz

- **LED:**
 - única fuente válida para Certificación Multimodo
- **VCSEL**
 - **NO** válido para Certificar, sólo rendimiento
- **LÁSER:**
 - Única fuente válida para Certificación Monomodo



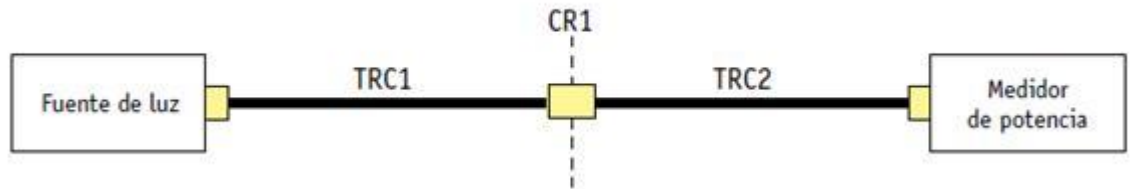
www.flukenetworks.com



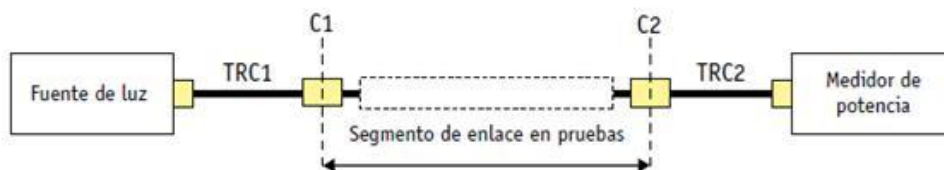
Utilización correcta del Mandril
www.flukenetworks.com

Método de dos latiguillos

Este método parte de establecer la referencia tal y como se indica en la siguiente figura

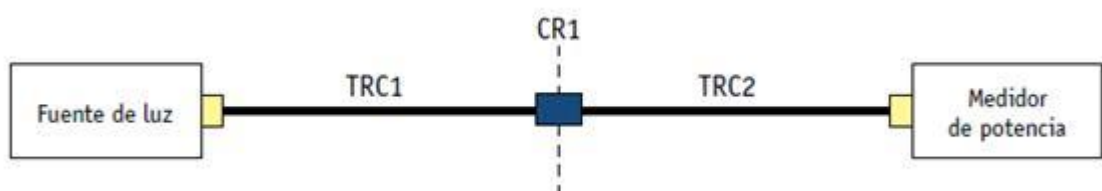


En este caso se unen los dos TRC de prueba mediante un adaptador CR1 (se aconseja utilizar un adaptador para fibras monomodo por su mayor precisión en la alineación de las fibras). Una vez realizada la medida de referencia, se conectan los TRC al enlace bajo pruebas tal y como se muestra en la siguiente figura:



Con este sistema la medida recoge las pérdidas en el enlace en pruebas, las pérdidas en el conector C2 y la diferencia entre las pérdidas del conector CR1 respecto del conector C1. Este sistema tiene el inconveniente de que **no mide exactamente las pérdidas del enlace**. Por lo tanto, este método es válido para troncales de campus, donde la mayoría de las pérdidas están en la fibra, pero no es válido para troncales de edificios de corta longitud.

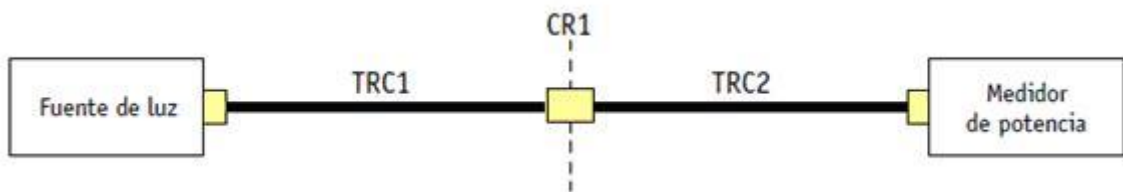
Este método tiene la ventaja de que, con TRC adecuados, **es posible medir enlaces cuyos conectores sean de tipo distinto al conector del medidor de potencia óptica.**



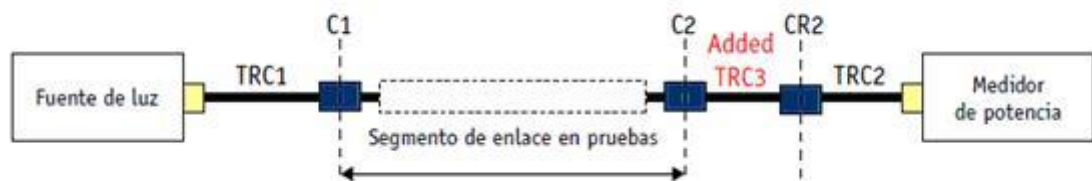
En la figura se observa como los latiguillos TRC1 y TRC2 tienen un tipo de conector por un extremo (color amarillo) y un conector distinto por el otro extremo (color azul).

4.20 Método de un latiguillo modificado

Este método es exactamente igual al método de dos latiguillos en cuanto al procedimiento para establecer la referencia



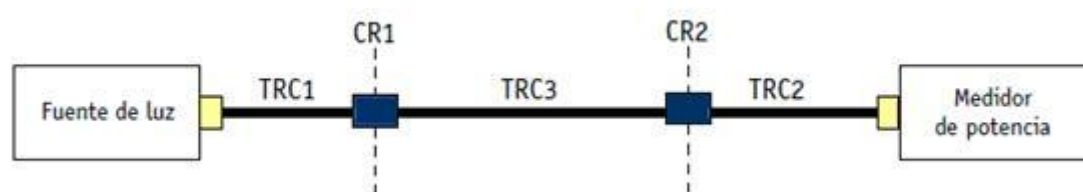
Pero ahora, cuando se realiza la medida, se hace mediante el siguiente esquema:



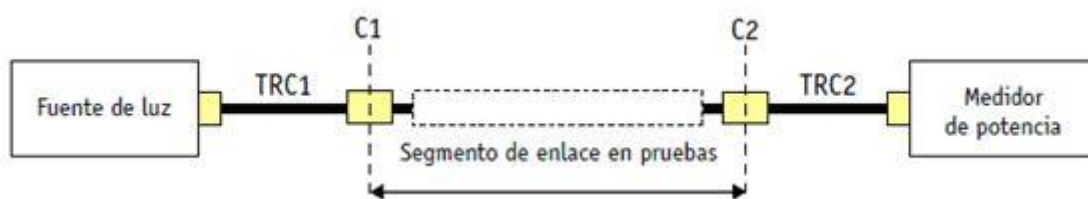
De esta manera se mide el enlace en pruebas junto con los conectores C1 y C2. Ahora se comete un pequeño error por la inclusión del latiguillo añadido TRC3, pero a diferencia con el método de dos latiguillos visto anteriormente, el error con el conector CR1 utilizado en la referencia queda muy atenuado, ya que se introduce un conector CR2 de idénticas características al CR1. La ventaja nuevamente de este método es que permite certificar enlaces cuyos conectores no coinciden con el conector del medidor de potencia.

4.21 Método de los tres latiguillos

Este método utiliza el siguiente montaje para el establecimiento de la referencia:



Y la medición de pérdidas en el enlace se realiza mediante el siguiente montaje:



Con este método también se comete un error en la medida, ya que por un lado no se tiene en cuenta la atenuación introducida por TRC3 y por otro lado no se mide realmente las pérdidas de C1 y C2, sino la diferencia entre las pérdidas de CR1 y C1 por un lado y de CR2 y C2 por otro lado. Este es un método introducido por Fluke para permitir su utilización con “viejos” equipos OLTS, donde la fuente de luz tiene un tipo de conector y el medidor de potencia otro distinto. Este método no está recomendado ni por las normas TIA/EIA ni por las normas ISO.

4.22 Sistema Eléctrico

El sistema eléctrico deberá cumplir con las normas técnicas peruanas existentes, garantizando que todos los ambientes del hospital cuente con la protección necesaria para la instalación de equipos electrónicos que con lleva el presente proyecto.

Las instalaciones eléctricas deben ceñirse a lo estipulado en el Código Nacional de Electricidad – utilización con incidencia en la sección 140 publicado por la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Energía y Minas, Reglamento Nacional de Edificaciones publicado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Normas Técnicas de INDECOPI vigentes.

Según la norma técnica de salud N° 000-MINSA/DGIEM-V01 para infraestructura y equipamiento de establecimientos de salud del II-1 y II-E debe optar por el sistema Tetrapolar de 4 hilos 380 / 220 voltios 3 fases y el neutro. (DGIEM, 2017)

A continuación brindaremos las especificaciones eléctricas que deberá cumplir el hospital con referencia a sus instalaciones actuales, antes de realizar cualquier implementación de una red de datos.

4.22.1 Subestaciones

Las subestaciones en media tensión tendrán protección homopolar (para fallas a tierra) y de secuencia negativa (para protección de ausencia de tensión en las fases).

- En las subestaciones eléctricas los transformadores de potencia, deberán ser del tipo seco según el artículo 117.C sección 11 del código Nacional de Electricidad – suministro. Las subestaciones no deben estar en los sótanos y de preferencia estar ubicados en el centro de carga.
- Las celdas de media tensión serán del tipo modulares con protección de arco interno y enclavamiento mecánico y gas SF6.
- En el interior de la subestación se dotará de los implementos de operación medición y seguridad (pértiga, revelador de tensión, banco de maniobras, cascos, botas dieléctricas, etc.)
- En las subestaciones, debe haber una leyenda enmicada con el diagrama unifilar y un cuadro con las indicaciones de peligro eléctrico.
- El área mínima para la subestación será de 20 m² (alojará a los transformadores de potencia y celdas en media tensión).
- El diseño y construcción deberá seguir los lineamientos establecidos en el CNE-suministro

4.22.2 Tablero General de Baja Tensión

En el ambiente del tablero general eléctrico, debe considerar el suministro e instalación de lo siguiente:

- Filtro eliminadores de armónicos en los sistemas eléctricos o transformadores de aislamiento.
- Banco automático de condensadores.
- TVSS (supresores de pico de sobre voltaje incluyendo pararrayos)

En todos los tableros críticos como son tablero general, tablero de UPS, tableros de centro quirúrgico y salas de operaciones, data center, etc.

- El área mínima para este ambiente será de 12 m²

4.22.3 Cuarto Técnico

Para edificaciones de un solo nivel, se deberá considerar un cuarto técnico por cada 900m² de área techada. Para edificaciones de más de un nivel se deberá considerar un cuarto técnico en cada nivel, el cual contará con un ducto vertical para alojar a los montantes verticales de instalaciones eléctricas. El cuarto técnico deberá tener un área suficiente para contener a los tableros eléctricos, sub-tableros, banco de condensadores, filtro de armónicos, UPS, baterías, transformador de aislamiento, TVSS, etc.

Tabla 57: Áreas Mínimas para el Ambiente de Cuarto Técnico

	PRIMER NIVEL				SEGUNDO NIVEL DE ATENCIÓN			TERCER NIVEL	
	I-1	I-2	I-3	I-4	II-1	II-2	II-E	III-1	III-2
COSTA	4.00 m ²	4.00 m ²	4.00 m ²	8.00 m ²	10.00 m ²	12.00 m ²	12.00 m ²	16.00 m ²	16.00 m ²
SIERRA	4.00 m ²	4.00 m ²	4.00 m ²	8.00 m ²	10.00 m ²	12.00 m ²	12.00 m ²	16.00 m ²	16.00 m ²
A	4.00 m ²	4.00 m ²	4.00 m ²	8.00 m ²	10.00 m ²	12.00 m ²	12.00 m ²	16.00 m ²	16.00 m ²
SELVA	5.00 m ²	5.00 m ²	5.00 m ²	9.00 m ²	12.00 m ²	12.00 m ²	15.00 m ²	16.00 m ²	16.00 m ²

Fuente: (DGIEM, 2017)

El cuarto técnico deberá estar ubicado en un lugar accesible. Y deberá contar con ventilación natural. En caso de que en el cuarto técnico se instalen equipos que disipen calor se deberá incluir un sistema de ventilación forzada o sistemas de climatización. (DGIEM, 2017)

En el cuarto técnico deberán colocarse los planos de instalaciones eléctricas protegidos en micas. (DGIEM, 2017)

4.22.4 Tableros Eléctricos

- Todos los circuitos eléctricos deberán estar protegidos con interruptores diferenciales, excepto lo contemplado en el Código Nacional de Electricidad.
- Deberán ser de gabinete metálico auto soportado o adosados cuando estén dentro del cuarto técnico.
- Deberán tener mandil de frente muerto, señal ética de peligro y titulados con su directorio actualizado de circuitos.
- Los tableros generales deberán contar con sistema de medición de parámetros eléctricos y de calidad de energía con puertos de comunicación

e interfaces para acceso remoto con almacenamiento de datos de eventos con software de monitoreo y control (Building Management System - BMS). (DGIEM, 2017)

4.22.5 Alimentadores y Circuitos

- Los cables eléctricos de los circuitos y alimentadores deben cumplir con la Resolución Ministerial N° 175-2008 MEM/DM, (deben ser libres de halógenos y ácidos corrosivos, no propagador de la llama y baja emisión de humo).
- Los circuitos de alumbrado y tomacorrientes deben tener como máximo 12 puntos por circuito (ver artículo 070-3000 del Código Nacional de Electricidad).
- Todos los circuitos deben contar con el cable a tierra.
- Todos los cables deberán tener protección mecánica de PVC-P en interiores y tipo metálico en exteriores, excepto cuando estén instalados en bandejas metálicas.
- Los equipos que consuman una potencia mayor o igual a 1500 vatios como esterilizadoras, baño maría, lava chatas, autoclaves eléctricas, destiladores de agua, calentadores, impresoras láser, fotocopiadoras, hornos microondas, entre otros, se considerarán como cargas especiales y deberán tener una alimentación eléctrica independiente.
- Se deberán especificar el uso de motores de alta eficiencia (D.S. N° 53-2007-EM Reglamento de la Ley del uso eficiente de la energía).
- Los circuitos en los tramos de los corredores de circulación, deberán estar protegidos por bandejas metálicas por encima del falso cielo raso, separadas mínimo 30 cm de la bandeja de comunicaciones. (DGIEM, 2017)

4.22.6 Tomacorrientes

- Deberá ser del tipo mixto compuesto de un tomacorriente tres en línea y otro tipo schuko de 10/16 Amperios y, excepcionalmente se usarán tomacorrientes dobles con espigas redondas, los cuales tendrán caja de F°G° de 130x100x55mm. Todos los tomacorrientes deberán contar con toma de tierra. Ver Resolución Ministerial N° 175-2008 MEM/DM.
- En el servicio de UCI, UCIN y servicios de emergencia en el ambiente de la UVI, deberá considerarse dos bancos de tomacorrientes por cama. Cada banco de tomacorrientes deberá ser formado por cuatro tomacorrientes shuko y cuatro tipo tres en línea. La ubicación de los bancos de

tomacorrientes deberá ser a cada lado de la cabecera de la cama. Estos tomacorrientes estarán conectados al circuito ininterrumpido.

- En sala de operaciones el tomacorriente deberá ser a prueba de explosión si está ubicado en el piso. (DGIEM, 2017)

4.22.7 Sistema de Suministro Eléctrico Ininterrumpido

Los servicios de UCI, UCIN, UCI de neonatología, sala de partos, emergencia, data-center, centro quirúrgico, deberán contar con un sistema ininterrumpido de potencia eléctrica (UPS), tanto para tomacorrientes como para alumbrado. (DGIEM, 2017)

4.22.8 Salidas Especiales

El interruptor de protección y control debe ser instalado en un gabinete tipo empotrado y estar ubicado a una altura de 1.50m snpt y lo más cercano posible al equipo. La caja de conexión debe estar lo más próximo al equipo (DGIEM, 2017)

4.22.9 Alumbrado

- Los niveles de iluminación, deberán ser como mínimo los establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones vigente (Norma EM.010 artículo 3).
- Deberán contar con iluminación de emergencia con circuito independiente para permitir la evacuación en caso de desastres o incendios por las rutas de evacuación (NTP-IEC-0600).
- Las luminarias deberán tener balasto electrónico y fluorescentes tipo T8 o de mayor eficiencia de acuerdo al Decreto Supremo N° 034-2008 EM. En la iluminación exterior se deberá especificar el uso de tecnologías eficientes en el ahorro de energía como luminarias tipo LED, fluorescentes compactas, etc.,).
- Las luminarias deben contar con cintillos de seguridad para evitar su caída y consecuente daño a las personas. Cuando se coloquen empotrados en el falso cielo raso deben estar con sujeción independiente.

- En los ambientes como almacenes, cuarto de oxígeno, aire comprimido, casa de fuerza, las luminarias deben ser herméticas.
- Los artefactos para la iluminación exterior y/o perimetral deberán ser herméticas o resistentes a la corrosión y radiación ultravioleta.
- La iluminación de los corredores y salas de esperas serán controlados mediante sensores (eficiencia energética).
- Todas las luminarias deben ser etiquetadas (eficiencia energética). (DGIEM, 2017)

4.22.10 Sistema de Tierra

- Todos los sistemas de tierra, deberán estar interconectados entre sí.
- Las Salas de Partos y Salas de Operaciones deberán contar con tableros de barra equipotencial donde se conecten todas las partes metálicas de los diferentes equipos biomédicos. Deberá contar con un sistema de piso conductivo antiestático.
- Los sistemas de tierra deberán tener una resistencia menor a 5 ohmios para fuerza, subestaciones en media tensión, telecomunicaciones, equipos electrónicos sensibles, protección contra rayos. (DGIEM, 2017)

4.22.11 Pararrayos

- En las zonas donde existen descargas atmosféricas, se deberá suministrar un sistema de protección con pararrayos y TVSS.
- En las zonas donde no existe electrificación y/o donde la naturaleza brinde un alto brillo solar o existencia de vientos fuertes, se podrá utilizar los sistemas de generación no convencionales (paneles solares y/o generación eólica) para alimentar a refrigeradoras de vacunas y otros. (DGIEM, 2017)

4.22.12 Cuadro de Cargas Eléctricas

Los cuadros de cargas deberán ser calculados, en base a lo indicado en el artículo 050-206 del Código Nacional de Electricidad. (DGIEM, 2017)

4.22.13 Grupos Electrógenos

Deben ser insonorizados o con casetas con aislamiento acústico de tal manera que el nivel de ruido no pase de 50 db durante el día y 40 db durante la noche (según el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. N° 085-2003 PCM).

Todos los establecimientos de salud del segundo nivel de atención, deberán contar con energía eléctrica en forma permanente y un sistema alternativo de energía constituido por grupos electrógenos con encendido y transferencia automática, para satisfacer por lo menos la demanda del 100% de los servicios críticos. (DGIEM, 2017)

4.22.14 Coordinación y Compatibilización

Desde el inicio (anteproyecto), durante el desarrollo y una vez culminado el proyecto se deberá verificarse que no haya interferencias, cruces, entre instalaciones de diferentes especialidades, con las instalaciones eléctricas. Se deben cumplir con las distancias mínimas de seguridad, verificar ancho de ductos de montantes y ductos técnicos, con el fin de evitar la saturación de instalaciones en los ductos o falso cielos técnicos.

En caso de las edificaciones verticales, se deberá utilizar ductos exclusivamente para las instalaciones eléctricas. En dichos ductos no deberán colocarse ningún otro tipo de redes. (DGIEM, 2017)

4.22.15 Señalética

La subestación debe tener su esquema eléctrico enmicado y la señal de primeros auxilios y un botiquín.

Los pozos de tierra deben tener su señal de peligro. Los tableros eléctricos deben contar con la señal de peligro eléctrico. (DGIEM, 2017)

V. RESULTADOS & DISCUSION

5.1 Resultados Obtenidos

De acuerdo a los resultados obtenidos se describe el análisis e interpretación de los mismos, habiendo realizado uso de los instrumentos de recolección de datos en el Hospital Regional Manuel Nuñez Butrón de la ciudad de Puno.

Tabla 58: Dimensión Tamaño Y Dimensión De La Red De Datos

ITEM	PREGUNTAS	Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca	TOTAL
1	¿Falla constantemente la red cuando ingresa información?	2.0 %	8.9 %	29.7 %	44.6 %	14.9 %	100 %
2	¿Se rompe los cables de entrada a la institución cuando pasan los vehículos grandes y altos?	0.0 %	24.8 %	51.5 %	15.8 %	7.9 %	100 %
3	¿Todo el equipo de su oficina se conecta a la red de datos?	26.7 %	17.8 %	0.0 %	0.0 %	55.4 %	100 %
4	¿Cuenta usted con impresora conectada a la red de datos?	0.0 %	0.0 %	31.7 %	55.4 %	12.9 %	100 %
5	¿Cree usted que su computadora posee las características necesarias para enviar y recibir grandes volúmenes de información mediante la red de datos actual?	0.0 %	0.0 %	15.8 %	27.7 %	56.4 %	100 %
6	¿Su computadora requiere conexión a la red del hospital?	34.7 %	9.9 %	0.0 %	0.0 %	55.4 %	100 %

Fuente: Elaboración propia

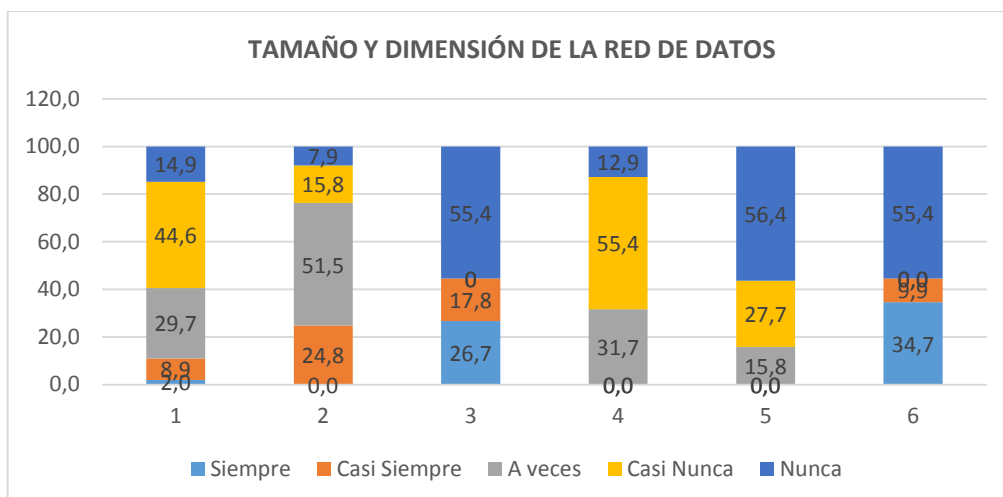


Figura 53: Tamaño y Dimensión de la red de datos.

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: de la tabla N°34 y figura N°40 del ítem 1 el 100% de los encuestados indican que el 44.6% Casi Nunca, se realiza mantenimiento periódicamente del cableado estructurado, el 29.7% manifiesta que a veces se realiza, mientras que 14.9% asegura que Nunca se realiza, mientras que el 8.9% indica que casi siempre se realiza y solo un 2% manifiesta que siempre se realiza.

Respecto al ítem 2, del 100% de los encuestados indican que el 51.5% a veces falla constantemente la red cuando se está ingresando información, mientras que el 24.8% manifiestan que se produce casi siempre, el 15.8% indica casi nunca y el 7.9% afirman que nunca sucede.

Respecto al ítem 3, del 100% de los encuestados indican que el 55.4% nunca utiliza su computadora conectada a la red de datos, mientras el 26.7% indica que siempre y un 17.8 casi siempre.

Respecto al ítem 4, del 100% de los encuestados indican que el 55.4% casi nunca se rompen los cables de entrada a la institución cuando pasan camiones grandes y altos, mientras que un 31.7 indica que esto ocurre a veces y el 12.9% manifiesta que nunca ocurre.

Respecto al ítem 5, del 100% de los encuestados indican que el 56.4% manifiesta que nunca se cumple con los estándares de calidad con referencia al cableado

estructurado, mientras que un 27.7% indica que casi nunca y el 15.8% cree que se cumple a veces.

Respecto al ítem 6, del 100% de los encuestados indican que el 55.4% nunca su computadora tiene conexión a la red de datos del hospital, mientras un 34.7% indica que siempre tiene conexión y el 9.9 casi siempre.

Respecto al ítem 7, del 100% de los encuestados indican que el 36.6% siempre imprime sus documentos mediante otra computadora, mientras que el 27.7% casi siempre lo realiza, el 12.9% a veces, un 12.9% nunca lo realiza y el 9.9% casi nunca lo hace.

Tabla 59 Dimensión Calidad De Servicio

ITEM	PREGUNTAS	Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca	TOTAL
1	¿Cree usted, que el acceso a una red de datos mejora los servicios de atención a los pacientes?	74.3 %	21.8 %	4.0 %	0.0 %	0.0 %	100 %
2	¿Considera que la actual conexión a internet es segura?	2.0 %	5.0 %	24.8 %	36.6 %	31.7 %	100 %
3	¿El tiempo utilizado para la solución de su conexión a la red de datos, es atendido rápidamente?	0.0 %	3.0 %	13.9 %	37.6 %	45.5 %	100 %
4	¿Cuándo tiene algún problema para el envío de documentos o acceso a internet, le brinda algún tipo de soporte informático para su pronta solución?	2.0 %	3.0 %	21.8 %	24.8 %	48.5 %	100 %
5	Su sistema de Red se comporta con una velocidad aceptable	0.0 %	0.0 %	7.9 %	42.6 %	49.5 %	100 %

Fuente: Elaboración propia

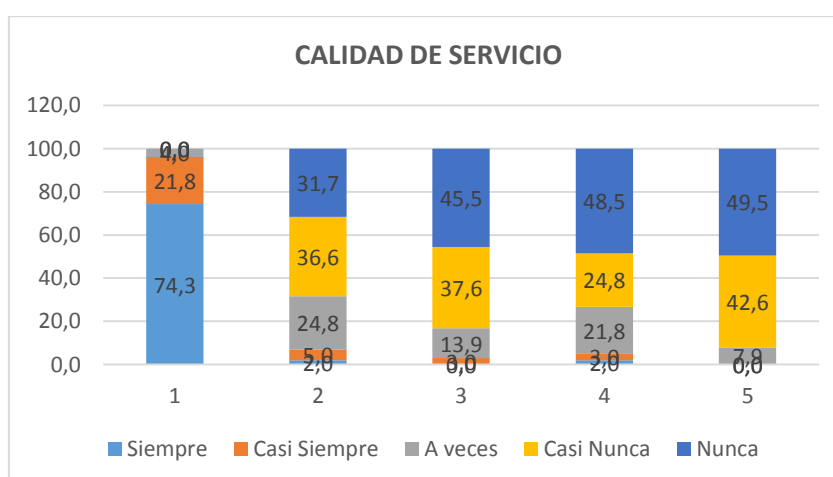


Figura 54: Calidad de Servicio -Encuesta

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: de la tabla N°34 y figura N.º 51 del ítem 1 el 100% de los encuestados indican que el 74.3% cree que el acceso a una red de datos mejora los servicios de atención a los pacientes siempre, mientras que un 21.8% manifiesta que casi siempre y el 4% afirma que a veces.

Respecto al ítem 2, del 100% de los encuestados indican que el 36.6% cuando tiene algún problema para el envío de documentos o acceso a internet, casi nunca le brindan algún tipo de soporte informático para su pronta solución, mientras que el 31.7% indica que nunca reciben un soporte informático, el 24.8% lo recibe a veces, el 5% casi siempre y solo un 2% lo recibe siempre.

Respecto al ítem 3, del 100% de los encuestados indican que el 45.5% indica que la actual conexión a internet nunca es segura, mientras un 37.6% manifiesta que casi nunca lo es, el 13.9% indica que a veces y el 3% manifiesta que casi siempre es segura.

Respecto al ítem 4, del 100% de los encuestados indican que el 48.5% indica que nunca el tiempo utilizado para la solución de su conexión a la red de datos, es atendida rápidamente, mientras que un 24.8% manifiesta que casi nunca, el 21.8 afirma que a veces, un 3% indica que casi siempre y solo un 2% siempre.

Respecto al ítem 5, del 100% de los encuestados indican que el 49.5% indica que nunca el sistema de red se comporta con una velocidad aceptable, el 42.6% manifiesta que casi nunca ocurre y el 7.9% afirma que a veces tiene un buen comportamiento.

Tabla 60: Tráfico De Red

ITEM	PREGUNTAS	Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi Nunca	Nunca	TOTAL
1	Requiere usted estar conectado a una red de datos y con acceso a internet	0.0 %	0.0 %	14.9 %	15.8 %	69.3 %	100 %
2	¿Usted está convencido que las historias clínicas deben ser electrónicas al 100%?	77.2 %	17.8 %	5.0 %	0.0 %	0.0 %	100 %
3	¿Comparte documentos digitales mediante dispositivos de almacenamiento (disco duro externo, USB, CD) en otras computadoras del hospital?	43.6 %	29.7 %	26.7 %	0.0 %	0.0 %	100 %

4	¿Usted algún software para gestionar su trabajo?	43.6 %	54.5 %	2.0 %	0.0 %	0.0 %	100 %
5	¿Con que regularidad usted requiere contar con acceso a algún sistema del hospital?	47.5 %	34.7 %	17.8 %	0.0 %	0.0 %	100 %
6	¿Realiza usted envío de correos electrónicos?	69.3 %	25.7 %	5.0 %	0.0 %	0.0 %	100 %
7	¿Utiliza videoconferencia mediante internet?	94.1 %	5.0 %	1.0 %	0.0%	0.0 %	100 %
8	¿Diga usted si el acceso a internet es necesario en su servicio?	36.6 %	12.9 %	0.0 %	0.0 %	50.5 %	100 %

Fuente: Elaboración propia

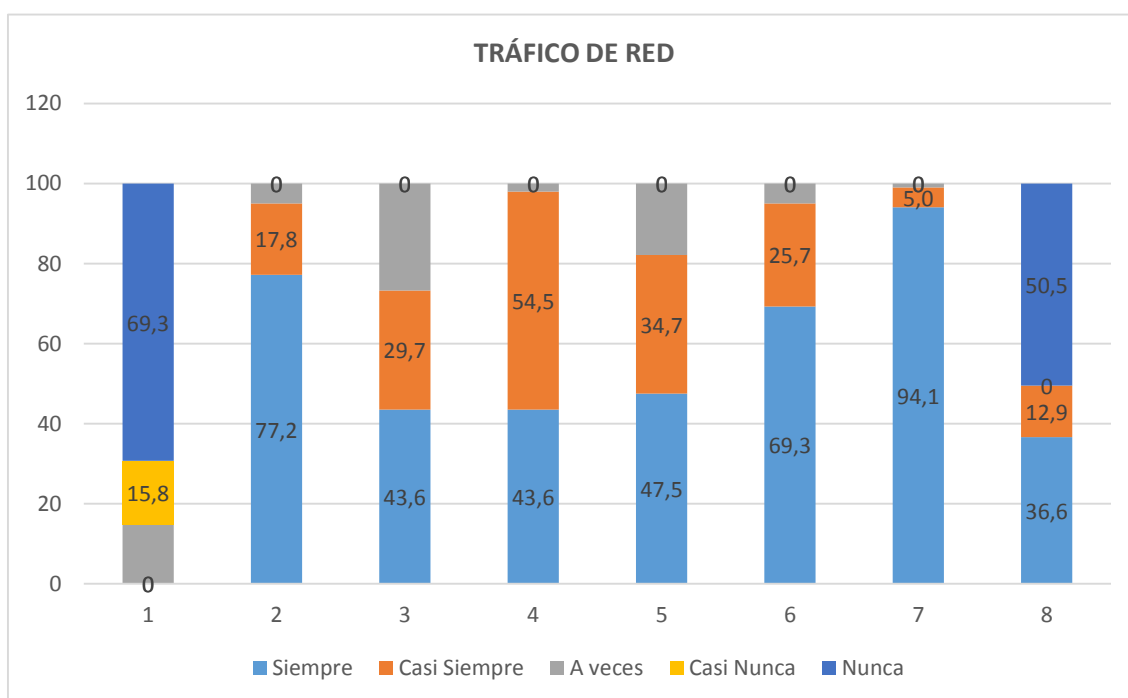


Figura 55: Tráfico de Red- Encuesta

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: de la tabla N°36 y figura N°42 del ítem 1 el 100% de los encuestados indican que el 69.3% nunca utiliza videoconferencia mediante internet, mientras que el 15.8% dice que casi nunca lo utiliza y solo a veces el 14.9% lo usa.

Respecto al ítem 2, del 100% de los encuestados indican que el 77.2% que siempre requiere estar conectado a una red de datos y con acceso a internet, mientras que el 17.8% casi siempre lo requiere y solo el 5% a veces requiere estar conectado a la red e internet.

Respecto al ítem 3, del 100% de los encuestados indican que el 43.6% siempre realiza el envío de correos electrónicos, mientras que el 29.7% casi siempre envía correos y un 26.7% a veces.

Respecto al ítem 4, del 100% de los encuestados indican que el 54.5% casi siempre requiere contar con acceso a algún sistema del hospital, el 43.6% manifiesta que siempre requiere de acceso y el 2% a veces lo requiere.

Respecto al ítem 5, del 100% de los encuestados el 47.5% indican que siempre el acceso a internet es necesario en su servicio, mientras un 34.7% casi siempre y el 17.8% a veces lo necesita su servicio.

Respecto al ítem 6, del 100% de los encuestados el 69.3% indican que siempre comparte documentos digitales mediante dispositivos de almacenamiento (disco duro externo, USB, CD) en otras computadoras del hospital, mientras el 25.7% casi siempre comparte documentos digitales y el 5% a veces lo realiza.

Respecto al ítem 7, del 100% de los encuestados el 94.1% indican que siempre está convencido que las historias clínicas deben ser electrónicas al 100%, mientras el 5% manifiestan que casi siempre y el 1% a veces

CONCLUSIONES

- Se realizó el diseño de red para la implementación del hospital Regional Manuel Núñez Butron-Puno 2017 bajo la norma del nuevo estándar para hospitales TIA 1179 aplicando la nueva tecnología del protocolo IP versión 6 logrando mayor seguridad, robustez y eficiencia en la entrega de los paquetes de datos para los sistemas de gestión hospitalaria que se requiere implementar en las oficinas administrativas y asistenciales, según el requerimiento manifestados en las entrevistas y los datos que se pudieron recoger en las encuestas realizadas.
- Se logró determinar la capacidad que se requiere en equipos de comunicación, siendo estos dispositivos la solución adecuada en la cantidad de puntos de conexión para las áreas de trabajo del hospital, esta solución tecnológica permitirá el crecimiento a futuro de acuerdo a la demanda que requiere el hospital.
- Se determinó bajo la norma TIA 1179 se logrará contar con una mejor calidad de servicio de comunicación y gracias a la redundancia de sus enlaces podremos prevenir inconvenientes de caídas en la red de datos.
- Por otro lado, la implementación del protocolo ip versión 6 complementa notablemente a la red de datos, mejorando las transacciones realizadas por los usuarios en los sistemas de gestión hospitalaria, transferencia de correos electrónicos y al acceso a internet, gracias a la simplicidad de su cabecera con longitud fija, paquetes de datos de gran tamaño y la seguridad que ofrece.

RECOMENDACIONES

Los beneficios de implementar una red de datos bajo la norma TIA1179 cumpliendo las pautas y recomendaciones, permite a los arquitectos de redes tener la confianza en que la infraestructura de cableado que están diseñando está lista para tolerar las aplicaciones de hoy y también las de mañana. La Norma es útil como punto de partida para saber cómo se puede diseñar e implementar un sistema efectivo

Se recomienda una red datos bajo la norma TIA 1179, porque permite el funcionamiento de una amplia gama de sistemas médicos y no médicos, particularmente aquellos que utilizan o pueden utilizar una infraestructura basada en IP". Esto incluye los sistemas basados en la norma IP, así como los sistemas de bajo voltaje, tales como los sistemas de control de iluminación, de HVAC (aire acondicionado, calefacción y ventilación), intercomunicación y control de seguridad que se pueden ejecutar sobre cableado estructurado.

Se recomienda contar como un sistema de redundancia en seguridad de la información el almacenamiento en la Nube para poseer una disposición inmediata de los datos, siendo esta una solución con gran ahorro económico actualmente. Además, debe estar localizado el servidor en un país que tenga una legislación de protección de datos adecuada.

Se recomienda realizar un plano eléctrico del hospital y al mismo tiempo realizar un sistema de cableado eléctrico que cumpla con la norma técnica peruana que están dadas por el Ministerio de salud, el Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento y las Normas Técnicas de INDECOPI vigentes. Con ello garantizar la instalación de los equipos electrónicos para la red de datos del presente proyecto.

Se recomienda a la Dirección del Hospital crear la oficina de TIC, porque es indispensable en cualquier institución o empresa respaldar cualquier proyecto de telecomunicaciones en ella, de esta forma la ejecución de los mantenimientos y la administración de los recursos de la red estarían bajo un soporte permanente.

Se recomienda contar con reuniones y encuestar al personal que trabaja en el hospital para lograr entender la problemática y dar una solución viable a sus necesidades

Se recomienda que el cuarto de equipos debe estar ubicado en el segundo piso del hospital para mejor protección de los equipos y accesos a ellos.

Debe contar el hospital con un personal supervisor de la implementación del cableado estructurado que pueda verificar que se está cumpliendo con lo establecido.

Todos los equipos ubicados en los gabinetes deben contar con conexión a tierra para la protección de los mismos.

Se debe de realizar cumplimiento de plan de capacitación, designar funciones a la oficina de capacitación para organizar los cursos de capacitación del personal de consultorios externos ya que ellos son los que tienen contacto directo con los usuarios y pacientes que vienen a los servicios de consultorios ambulatorios y hacer uso de los servicios que oferta al Hospital Regional de Puno.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- CISCO. (2014). *Principios Básicos de Enrutamiento y switching. CCNA1 V5*. EEUU: Cisco.
- CISCO. (17 de 10 de 2016). *Tipos y códigos de paquete ICMPv6*. Obtenido de CISCO:
http://www.cisco.com/cisco/web/support/LA/102/1026/1026794_icmpv6codes.pdf
- Gerometta, O. (07 de 01 de 2012). *el-encabezado-ipv6. El encabezado IPv6*. Recuperado el 08 de 01 de 2016, de Mis Libros de Networking:<http://librosnetworking.blogspot.pe/2012/01/el-encabezado-ipv6.html>
- Hernández , R. S., Fernández , C. C., & Baptista, M. L. (2014). *Metodología de la Investigación 6ta Edición*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- IBM, S.-i. (02 de 11 de 2005). *rzai2 Redes Configuración de TCP/IP*. Recuperado el 29 de 12 de 2016, de IBM:
https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw_i5_54/rzai2/rzai2.pdf
- Lira, J. S. (02 de 01 de 2017). Perú ocupa el noveno puesto mundial en implementación de nuevo protocolo de Internet. *GESTION*, págs. 1-2.
- Regis, R. d., Moreiras, A., Ascenco, E. R., & Soares, A. d. (2010). *Curso Ipv6 Básico*. Sao Paulo: Ceptro.
- Rivadeneyra , A. G. (07 de 05 de 2015). Implementación del protocolo IPV6 en Perú creció 9% en el último año. *La republica*, pág. 1.
- (s.f.). Obtenido de <http://ecovi.uagro.mx/ccna1/course/module10/index.html#10.0.1.2>
- ACADEMY, C. N. (s.f.). Obtenido de <http://ecovi.uagro.mx/ccna1/course/module10/index.html#10.0.1.2>
- ACTUAL, P. (2014). *Las direcciones del protocolo IPv4 llegan a su límite*. Obtenido de http://www.pactual.com/noticias/actualidad/direcciones-protocolo-ipv4-llegan-limite-2_10629
- Bonada, S. M. (2014). *HISTORIA Y DEFINICION DE LAS REDES DE COMPUTADORAS*. Obtenido de HISTORIA Y DEFINICION DE LAS REDES DE COMPUTADORAS: <http://hernandezbonadasandra.blogspot.pe/2009/02/historia-y-definicion-de-las-redes-de.html>
- CISCO. (2014). *Principios Básicos de Enrutamiento y switching. CCNA1 V5*. EEUU: Cisco.
- CISCO. (17 de 10 de 2016). *Tipos y códigos de paquete ICMPv6*. Obtenido de CISCO:
http://www.cisco.com/cisco/web/support/LA/102/1026/1026794_icmpv6codes.pdf

- Cisco *Networking* CN1. (s.f.). Obtenido de <http://ecovi.uagro.mx/ccna1/course/module6/6.1.4.1/6.1.4.1.html>
- *Espacio Comun virtual Ingenieria*. (s.f.). Obtenido de Cisco Networking CN1: <http://ecovi.uagro.mx/ccna1/course/module6/6.1.4.1/6.1.4.1.html>
- Gerometta, O. (07 de 01 de 2012). *el-encabezado-ipv6. El encabezado IPv6*. Recuperado el 08 de 01 de 2016, de Mis Libros de Networking: <http://librosnetworking.blogspot.pe/2012/01/el-encabezado-ipv6.html>
- Hernández , R. S., Fernández , C. C., & Baptista, M. L. (2014). *Metodología de la Investigación 6ta Edición*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Lira, J. S. (02 de 01 de 2017). Perú ocupa el noveno puesto mundial en implementación de nuevo protocolo de Internet. *GESTION*, págs. 1-2.
- Merino, J. P. (2014). *Definicion.de*. Obtenido de Definicion.de: <http://definicion.de/red-de-datos/>
- Navarro, J. A. (4 de mayo de 2012). *Redes Direccionamiento Ipv4*. Obtenido de <https://juannava64.files.wordpress.com/2012/02/redes-direccionamiento-ipv4.pdf>
- Oropeza, J. C. (2012). *Apuntes de Redes*. Obtenido de <http://apuntesredes.atspace.org/Cap5.html#aplicacion>
- PAIS, E. (23 de mayo de 2012). Obtenido de El protocolo común de Internet fue desarrollado inicialmente en 1973 por Vinton Cerf como parte de un proyecto dirigido por Robert Kahn: http://tecnologia.elpais.com/tecnologia/2002/05/23/actualidad/1022142487_850215.amp.html
- REDES. (9 de abril de 2013). Obtenido de REDES: <http://redesiuv.blogspot.pe/2013/04/historia-del-protocolo-tcpip-y-ipv4-ipv6.html>
- Rivadeneyra , A. G. (07 de 05 de 2015). Implementación del protocolo IPV6 en Perú creció 9% en el último año. *La republica*, pág. 1.
- Sampieri, R. H., Fernandez Collao, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Marcela I. Rocha Martínez.
- Santaella, A. (Mayo de 2011). *Protocolos de comunicacion de internet*. Obtenido de <https://protocolosdecomunicacion.wordpress.com/protocolo-interred/>
- UC *Comunicacion de datos I*. (2014). Obtenido de <https://sites.google.com/site/uccomunicaciondedatos1g1/>
- Wetheraal, T. (2012). *Redes de Computadoras. Mexico*.

- SENA. (2010). CABLEADO ESTRUCTURADO. Documento en línea en: www.cabledadoestructurado.blogspot.com/2010/11/organismos-que-rigen-las-normas-de.html.
- TIA STANDARD. (2010). ANSI/TIA 1179, Health Care Cabling
- BLOGSPOT. (2010). ESTÁNDARES TIA/EIA 568. Documento en línea en: www.obedhr.blogspot.com/.
- BLACKBOX NETWORK SERVICES. (2012). ANSI/TIA 1179. Documento en línea en: www.blackbox.com/resource/genPDF/White-Papers/Healthcare-Infrastructure-Standard.pdf
- Joskowicz, J. (2011). CABLEADO ESTRUCTURADO. (Vers. 10). Instituto de Ingeniería Eléctrica, Facultad de Ingeniería. Universidad de la República. Montevideo. Uruguay.
- SISTEMAS DE ATERRAMIENTO. (2012). BARRAS DE TIERRA PARA TELECOMUNICACIONES. Documento en línea en: www.dc428.4shared.com/doc/akSd33pW/preview.html.
- Enríquez, C. (2008). ESTUDIO Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIÓN DE IMAGEN (PACS) EN LA PRÁCTICA CLÍNICA. Tesis para Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones, Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.

ANEXOS

ANEXO 01: Validación de Instrumento



ESCUELA PROFESIONAL
INGENIERIA DE SISTEMAS

MATRIZ DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

VARIABLE: RED DE DATOS

NOMBRE DEL INSTRUMENTO: Cuestionario dirigido al personal administrativo y asistencial del Hospital Regional "Manuel Núñez Butrón" de Puno

OBJETIVO: Determinar el tamaño y dimensión, calidad del servicio y tráfico de datos en la red del hospital "MNB" de Puno

DIRIGIDO A: Personal administrativo y asistencial Hospital Regional "Manuel Núñez Butrón" de Puno

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:

Osca Mariam Lebovit Francisco

GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:

Doctora

VALORACION:

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
---------	--------------	---------	------------	-------

Firma Evaluador

[Firma manuscrita]

Firma Evaluador

REDE DE DATOS	D3: Tráfico		9.El tiempo utilizado para la solución de su conexión a la red de datos, es atendida rápidamente.	10.Cuando tiene algún problema para el envío de documentos o acceso a internet, le brindan algún tipo de soporte informático para su pronta solución	11. Su sistema de Red se comporta con una velocidad aceptable	12. Requiere usted estar conectado a una red de datos y con acceso a internet	13. Usted está convencido que las historias clínicas deben ser electrónicas al 100%	14. Comparte documentos digitales mediante dispositivos de almacenamiento (disco duro externo, USB, CD) en otras computadoras del hospital	15. Usted utiliza algún software para gestionar su trabajo	16. Con que regularidad usted requiere contar con acceso a algún sistema del hospital	17. Realiza usted envío de correos electrónicos	18. Utiliza videoconferencia mediante internet	19. Diga usted si el acceso a internet es necesario en su servicio																								

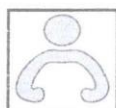
Firma Evaluador
Dr. GIBERTI OFELIA MENEN

Firma Evaluador

TITULO DE LA TESIS: Diseño De Una Red De Datos Utilizando Tecnología IPv6 para El Hospital "Manuel Núñez Butron – Puno, 2017"

Variable	Dimensión	Indicador	Ítems	Criterios de Evaluación								Observaciones y/o recomendaciones						
				Relación entre la variable y la dimensión				Relación entre el indicador y la opción de la respuesta										
				si	cu	si	no	si	no	si	no							
RED DE ADTOS	D1: Tamaño y dimensión de la red de datos	I1: Líneas de comunicación de la red de datos en funcionamiento I2: Capacidad total de la central de comunicación de datos I3: Todos los equipos de su oficina se conectan a la red de datos	1. ¿Falla constantemente la red e cuando se ingresa información? 2. ¿Se rompen los cables de entrada a la institución cuando pasan los vehículos grandes y altos? 3. ¿Todo el equipo de su oficina se conecta a la red de datos? 4. Cuenta usted con impresora conectada a la red de datos? 5. Cree que usted que su computadora posee las características necesarias para enviar y recibir grandes volúmenes de información mediante la red de datos actual? 6. Su computadora requiere conexión a la red del hospital?	Siempre	Cast	A veces	Casti	Nunca	si	cu	si	no	si	no				
D2: Calidad del Servicio		I1: Solicitudes no atendidas de líneas de comunicación de la red de datos	7. Cree usted, que el acceso a una red de datos mejora los servicios de atención a los pacientes 8. Considera que la actual conexión a internet es segura															

[Handwritten Signature]
Dr. Eibar Osorio Mamani

ANEXO 02: Autorización para el Diseño de la Red de Datos del HR- MNB

**MINISTERIO
DE SALUD**

HOSPITAL REGIONAL "MANUEL NUÑEZ BUTRON" PUNO
AV. EL SOL N° 1022 - CASILLA 202 TELFS. 351021 - 352931 - 352361 - 353780

MEMORANDUM N° 01332 -2016-D-HR-MNB-PUNO.

DE : Dr. Elías A. Aycacha Manzaneda
DIRECTOR HR-MNB-PUNO.

PARA : Jefes de Departamentos, Oficinas,
Unidades y Otros.

ASUNTO : Autorización para el Diseño de la RED DE
DATOS DEL HR-MNB.

FECHA : Puno 15 de Diciembre del 2016.

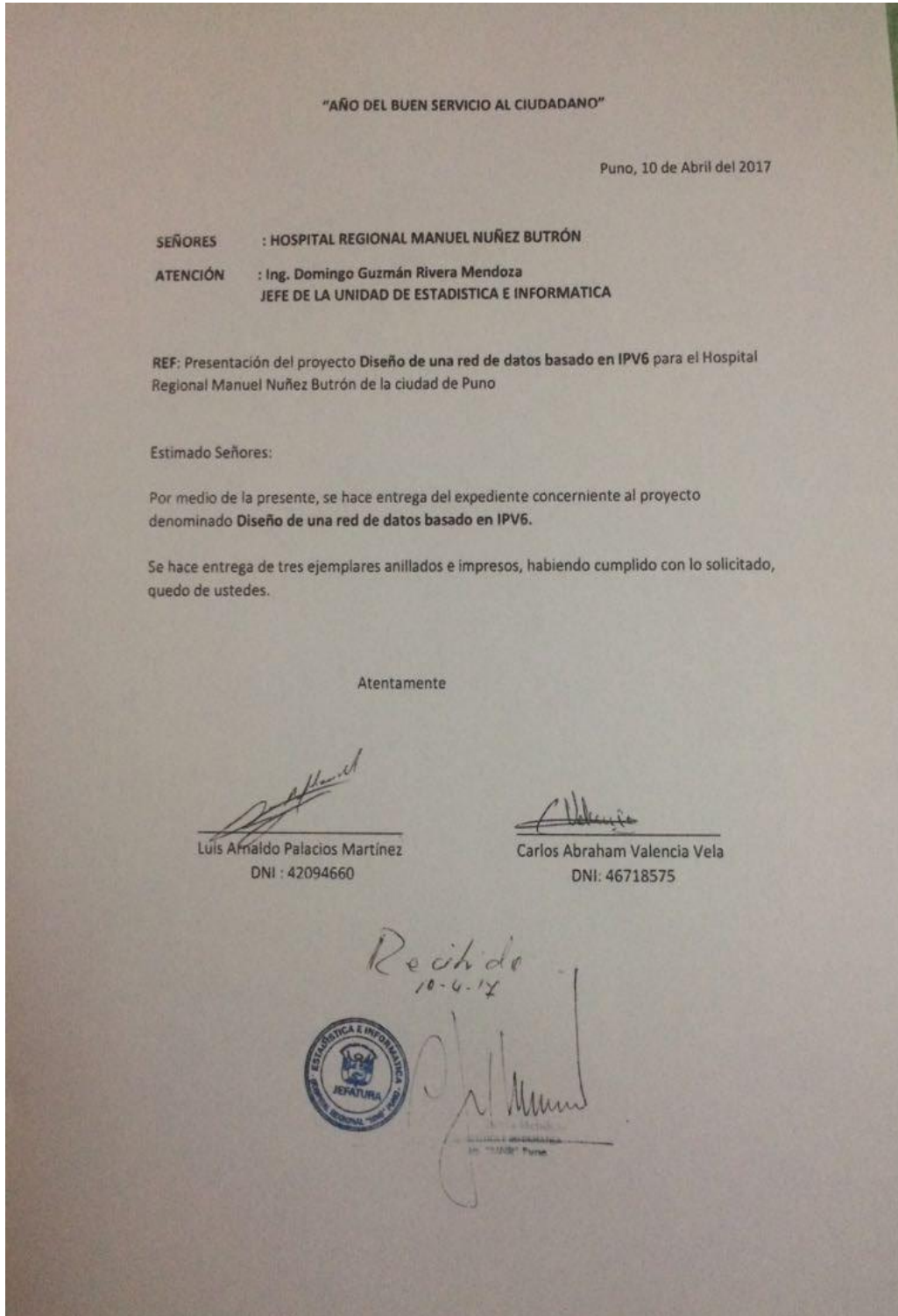
Mediante el presente es grato dirigirme a usted con la finalidad de hacer conocer que los señores Luis Palacios Martínez y Carlos Valencia Vela, están autorizados para realizar el levantamiento de información que se requiera con relación al DISEÑO DE UNA RED DE DATOS para nuestro Hospital, ruego a usted proporcionar acceso a los ambientes y a la información que soliciten.

Atentamente,



Elias A. Aycacha Manzaneda
DIRECTOR
CMP. N° 16153 - RNE PP 12199
HOSPITAL REGIONAL "MANUEL NUÑEZ BUTRON"

EAAM/DGRM
Archivo ✓

ANEXO 03: Entrega del Diseño de red datos HR-MNB

ANEXO 04: Acta de Reunión del Proyecto “Diseño de red de Datos con IPV6”

ACTA DE REUNIÓN DEL PROYECTO DISEÑO DE RED DE DATOS CON IPV6

HISTORIAL DE REUNIONES

Fecha	Descripción	Autor
20/12/2016	Primera reunión con el cliente. Presentación del proyecto al grupo.	Luis Palacios, Carlos Valencia, Domingo Rivera
27/12/2016	Segunda reunión con el cliente. Tipo de cableado estructurado	Luis Palacios, Carlos Valencia, Domingo Rivera, Celia Jac
05/01/2017	Tercera reunión con el cliente. Ubicación de los equipos, cantidad de áreas de trabajo e infraestructura del hospital.	Luis Palacios, Carlos Valencia, Domingo Rivera, Celia Jac
21/02/2017	Cuarta reunión con el cliente. Validación de la encuesta para ser aplicada.	Luis Palacios, Carlos Valencia, Domingo Rivera

Fecha: 06/03/2017

Responsables: Luis Palacios y Carlos Valencia, Analistas

Participantes: Ing. Domingo Rivera, Ing. Celia Jac, contacto con el Cliente.

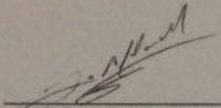
Resumen del Analista

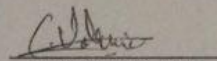
Las reuniones fueron realizadas en la Jefatura de la Unidad de Estadística e Informática del Hospital Manuel Nuñez Butrón en la ciudad de Puno

Estas reuniones duró aproximadamente 2 horas. A continuación detallamos los puntos acordados en ellas.

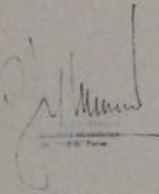
1. Se nos planteó la necesidad de diseñar una red de datos para el soporte de los sistemas para la gestión de pacientes que requiere el hospital.
2. Se indicó por parte del cliente que la conexión entre los edificios del hospital debería ser mediante fibra óptica y el cableado de las estaciones de trabajo con el cable cat6A.
3. Además se debería de realizarse el diseño en 4 etapas, debido al costo elevado en la adquisición de los equipos y mano de obra
4. También se solicitó que se configure la red de datos con IPV6 administrada por el servidor.
5. La ubicación del cuarto de equipos será en el primer piso del hospital, por falta de disposición de algún ambiente libre en el segundo piso.

6. El cliente indico la cantidad de áreas de trabajo que se requieren en las oficinas y ambientes del hospital.
7. Se estableció que no se realizara obras civiles en paredes para la inserción de tubos debido a la antigüedad del hospital su estructura podría quedar afectada, por ellos todo el cableado se realizara por medio de canaletas de pared.
8. Se aplicará una encuesta al personal administrativo y asistencial para determinar algunas dimensiones en el diseño de la red de datos


Luis Palacios Martinez


Carlos Valencia Vela





ANEXO 05: Cuestionario**CUESTIONARIO**

Puno, 2017; por lo que pido responder con sinceridad, la confidencialidad de sus respuestas será respetada.

DATOS GENERALES:

Edad : ____ (Años cumplidos)

Género : a) Femenino ()

b) Masculino ()

INSTRUCCIONES: Lee cada uno de las frases y selecciona una de las cinco alternativas, la que sea más apropiadas a tu opinión, seleccionando el número (del 1 al 5) que corresponde a la respuesta.

Marcar con aspa el número, no existen respuestas buenas ni malas, asegúrate de responder a todas las opciones.

Se aplica a la Población: Personal Asistencia y administrativo del Hospital Regional de Pucallpa

1	2	3	4	5
Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre

VARIABLE: 1 Red de Datos

DIMENSIÓN 1: TAMAÑO Y DIMENSIÓN DE LA RED DE DATOS

1. **¿Falla constantemente la red cuando ingresa información?**
Siempre () Casi Siempre () A veces () Casi Nunca () Nunca ()
2. **¿Se rompe los cables de entrada a la institución cuando pasan los vehículos grandes y altos?**
Siempre () Casi Siempre () A veces () Casi Nunca () Nunca ()
3. **¿Todo el equipo de su oficina se conecta a la red de datos?**
Siempre () Casi Siempre () A veces () Casi Nunca () Nunca ()
4. **¿Cuenta usted con impresora conectada a la red de datos?**
Siempre () Casi Siempre () A veces () Casi Nunca () Nunca ()
5. **¿Cree usted que su computadora posee las características necesarias para enviar y recibir grandes volúmenes de información mediante la red de datos actual?**
Siempre () Casi Siempre () A veces () Casi Nunca () Nunca ()
6. **¿Su computadora requiere conexión a la red del hospital?**
Siempre () Casi Siempre () A veces () Casi Nunca () Nunca ()

CALIDAD DEL SERVICIO

7. **¿Cree usted, que el acceso a una red de datos mejora los servicios de atención a los pacientes?**
Siempre () Casi Siempre () A veces () Casi Nunca () Nunca ()
8. **¿Considera que la actual conexión a internet es segura?**
Siempre () Casi Siempre () A veces () Casi Nunca () Nunca ()
9. **¿El tiempo utilizado para la solución de su conexión a la red de datos, es atendido rápidamente?**
Siempre () Casi Siempre () A veces () Casi Nunca () Nunca ()
10. **¿Cuándo tiene algún problema para el envío de documentos o acceso a internet, le brinda algún tipo de soporte informático para su pronta solución?**
Siempre () Casi Siempre () A veces () Casi Nunca () Nunca ()
11. **Su sistema de Red se comporta con una velocidad aceptable**
Siempre () Casi Siempre () A veces () Casi Nunca () Nunca ()

TRÁFICO DE LA RED

12. **Requiere usted estar conectado a una red de datos y con acceso a internet**
Siempre () Casi Siempre () A veces () Casi Nunca () Nunca ()
13. **¿Usted está convencido que las historias clínicas deben ser electrónicas al 100%?**
Siempre () Casi Siempre () A veces () Casi Nunca () Nunca ()
14. **¿Comparte documentos digitales mediante dispositivos de almacenamiento (disco duro externo, USB, CD) en otras computadoras del hospital?**
Siempre () Casi Siempre () A veces () Casi Nunca () Nunca ()
15. **¿Usted algún software para gestionar su trabajo?**
Siempre () Casi Siempre () A veces () Casi Nunca () Nunca ()
16. **¿Con que regularidad usted requiere contar con acceso a algún sistema del hospital?**
Siempre () Casi Siempre () A veces () Casi Nunca () Nunca ()
17. **¿Realiza usted envío de correos electrónicos?**
Siempre () Casi Siempre () A veces () Casi Nunca () Nunca ()
18. **¿Utiliza videoconferencia mediante internet?**
Siempre () Casi Siempre () A veces () Casi Nunca () Nunca ()
19. **¿Diga usted si el acceso a internet es necesario en su servicio?**
Siempre () Casi Siempre () A veces () Casi Nunca () Nunca ()

ANEXO 06: Plano General

ANEXO 07: Plano -Primera Etapa

ANEXO 08: Plano Segunda Etapa

ANEXO 09: PLANO Sótano -Segunda Etapa

ANEXO 10: PLANO -Segundo Piso- Segunda Etapa

ANEXO 11: PLANO – Tercer Piso – Segunda Etapa



ANEXO 12: PLANO - Cuarta Etapa

ANEXO 13: PLANO- Plano Eléctrico General

ANEXO 14 : PLANO - Plano Eléctrico Primer Piso



AV. EL SOL

JARDIN DE LA INFANCIA

PLANO DE CABLEADO ESTABLECIDO
UBICACION DE RACKS Y POSTES DE F.O
Plano General

LEYENDA	
SIMBOLO	
	POSTE PARA FIBRA OPTICA AEREA
	CABINETES DE PARED
	CUARTO DE EQUIPOS
	CABLE DE FIBRA MULTIMODO INTERNA
	CABLE UTP CAT6A
	FIBRA MULTIMODO AEREA
	TOMA DE DATOS (DOBLE) L BAJA
	TOMA DE DATOS (DOBLE) H ALTA
	CAJA DE EMPALME
	ENTRADA DOBLE COHERENTE ALTERNIA
	CAJA DE PASO (FIBRA OPTICA)

ADMINISTRACION DE RED PRINCIPAL PLANTA



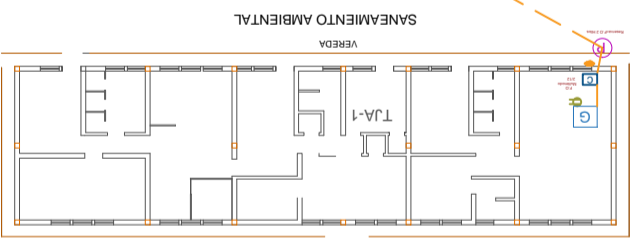
ANEXO 06

PLATAFORMA DEPORTIVA

INGRESO DE EMERGENCIA

JR. RICARDO PALMA

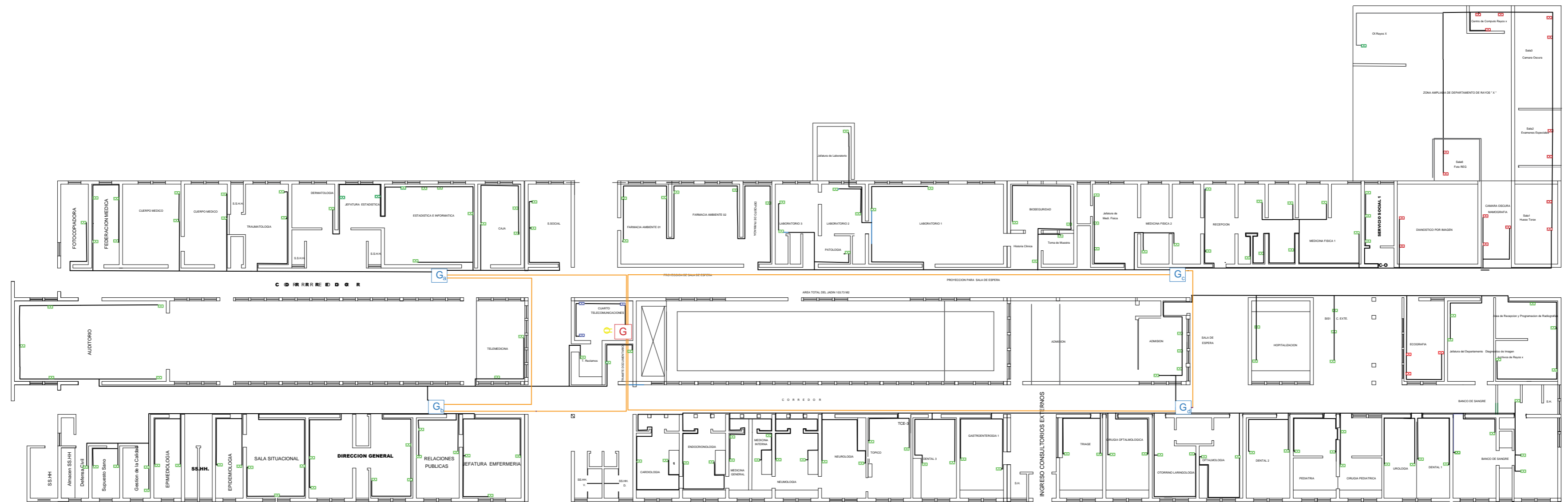
JR. ICA



MANEJO AMBIENTAL



ANEXO 07



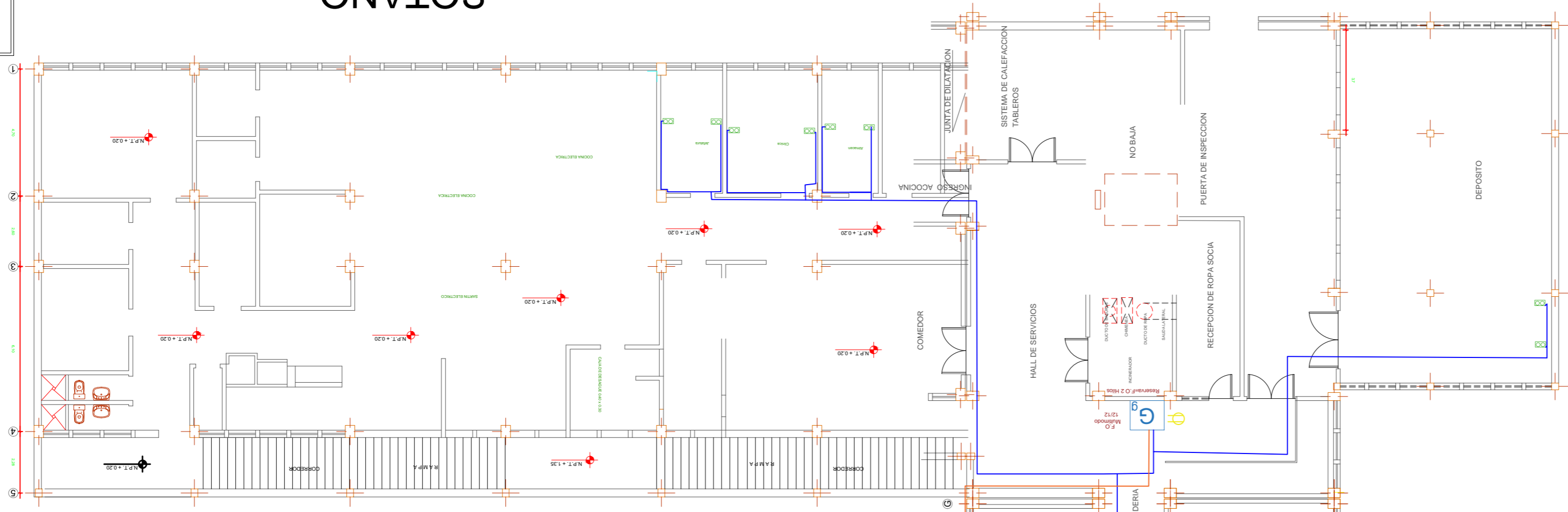
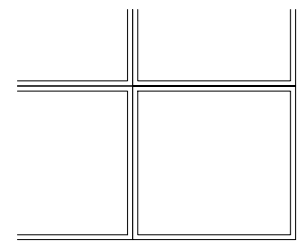
PLANO DE CABLEADO ESTRUCTURADO	
PRIMERA ETAPA	



ANEXO 08

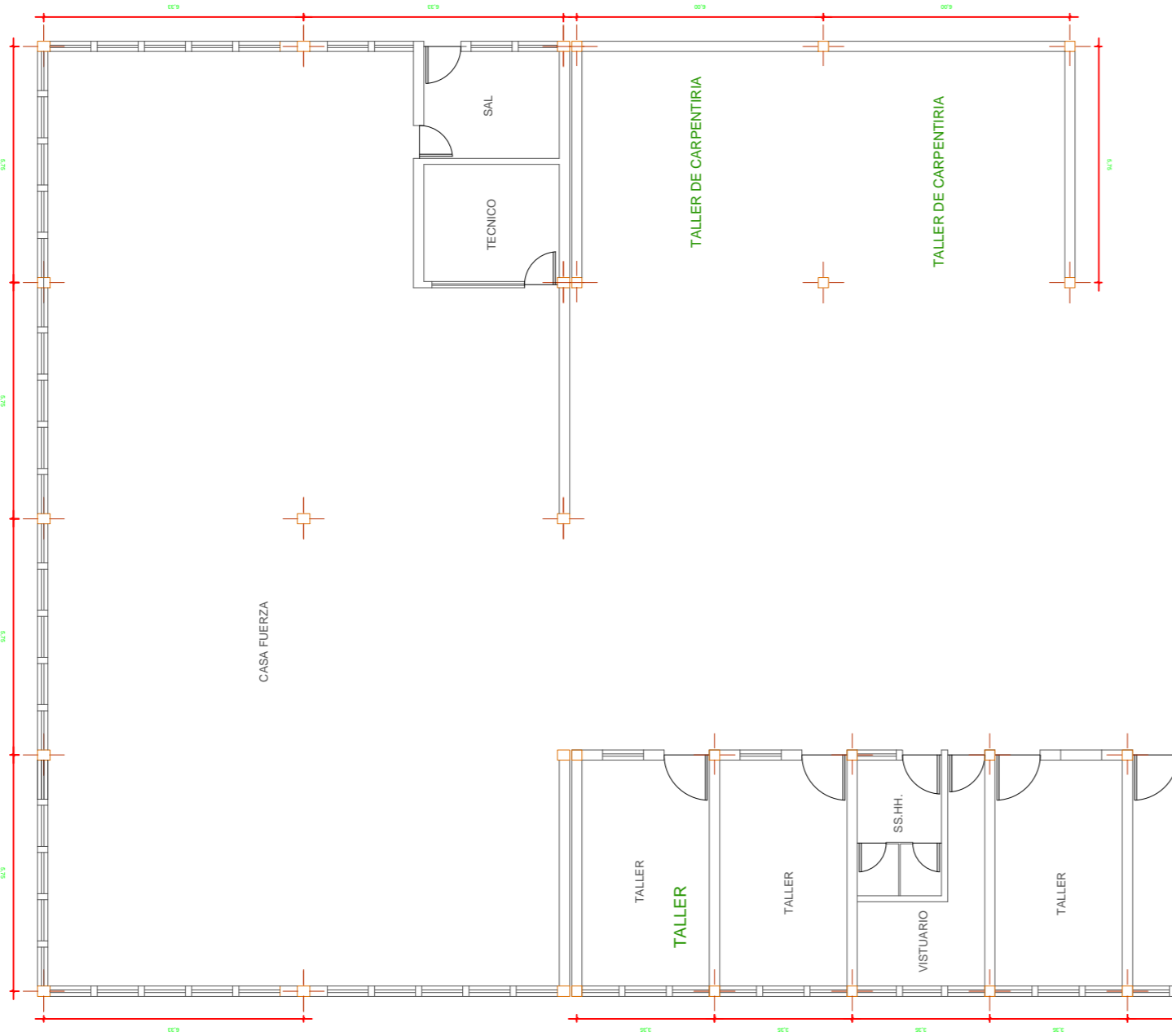
LEYENDA	
SIMBOLO	
	POSTE PARA FIBRA OPTICA AE
	GABINETES DE PARED
	CUARTO DE EQUIPOS
	CABLE DE FIBRA MULTIMODO
	CABLE UTP CAT6A
	FIBRA MULTIMODO AEREA
	TOMA DE DATOS (DOBLE)
	CAJA DE EMPALME
	ENTRADA DOBLE CORRIENTE
	CAJA DE PASO (FIBRA OPTIC)

SOTANO



SERVICIO DE NUTRICION SOTANO

ANEXO 09



SERVICIO DE LAVANDERIA

LEYENDA	
SIMBOLO	
	CAJA DE PASO (FIBRA OPTICA)
	ENTRADA DOBLE CORRIENTE ALTERNIA
	CAJA DE EMPALME
	TOMA DE DATOS (DOBLE) H ALTA
	TOMA DE DATOS (DOBLE) M MEDIA
	TOMA DE DATOS (DOBLE) L BAJA
	FIBRA MULTIMODO AEREA
	CABLE UTP CAT6A
	CABLE DE FIBRA MULTIMODO INTERNA
	CUARTO DE EQUIPOS
	GABINETES DE PARED
	POSTE PARA FIBRA OPTICA AEREA

ANEXO 10

LEYENDA

SIMBOLO	
	POSTE PARA FIBRA OPTICA AEREA
	GABINETES DE PARED
	CUARTO DE EQUIPOS
	CABLE DE FIBRA MULTIMODO INTERNA
	CABLE UTP CAT6A
	FIBRA MULTIMODO AEREA
	TOMA DE DATOS (DOBLE)
	CAJA DE EMPALME
	ENTRADA DOBLE CORRIENTE ALTERNA
	CAJA DE PASO (FIBRA OPTICA)




SERVICIO DE MEDICINA - A
ESCALAS

SERVICIO DE MEDICINA - B

SEGUNDO PISO

SEGUNDA ETAPA

LEYENDA

SIMBOLO	
	POSTE PARA FIBRA OPTICA AEREA
	GABINETES DE PARED
	CUARTO DE EQUIPOS
	CABLE DE FIBRA MULTIMODO INTERNA
	CABLE UTP CAT6A
	FIBRA MULTIMODO AEREA
	TOMA DE DATOS (DOBLE)
	CAJA DE EMPALME
	ENTRADA DOBLE CORRIENTE ALTERNA
	CAJA DE PASO (FIBRA OPTICA)

ANEXO 11

PAB. N.3: CENTRO OBSTETRICO

DISEÑO ORIGINAL

DISEÑO ORIGINAL

PAB. N.1: HOSPITALIZACION GINECO OBSTETRICIA

PAB. N.2: SERVICIOS NEONATALES

HALL DE SERVICIOS

ASCENSORES

Sala de Reuniones

Medico

Topico

Gineco

Topico

Centro Obstetrico

Jefatura

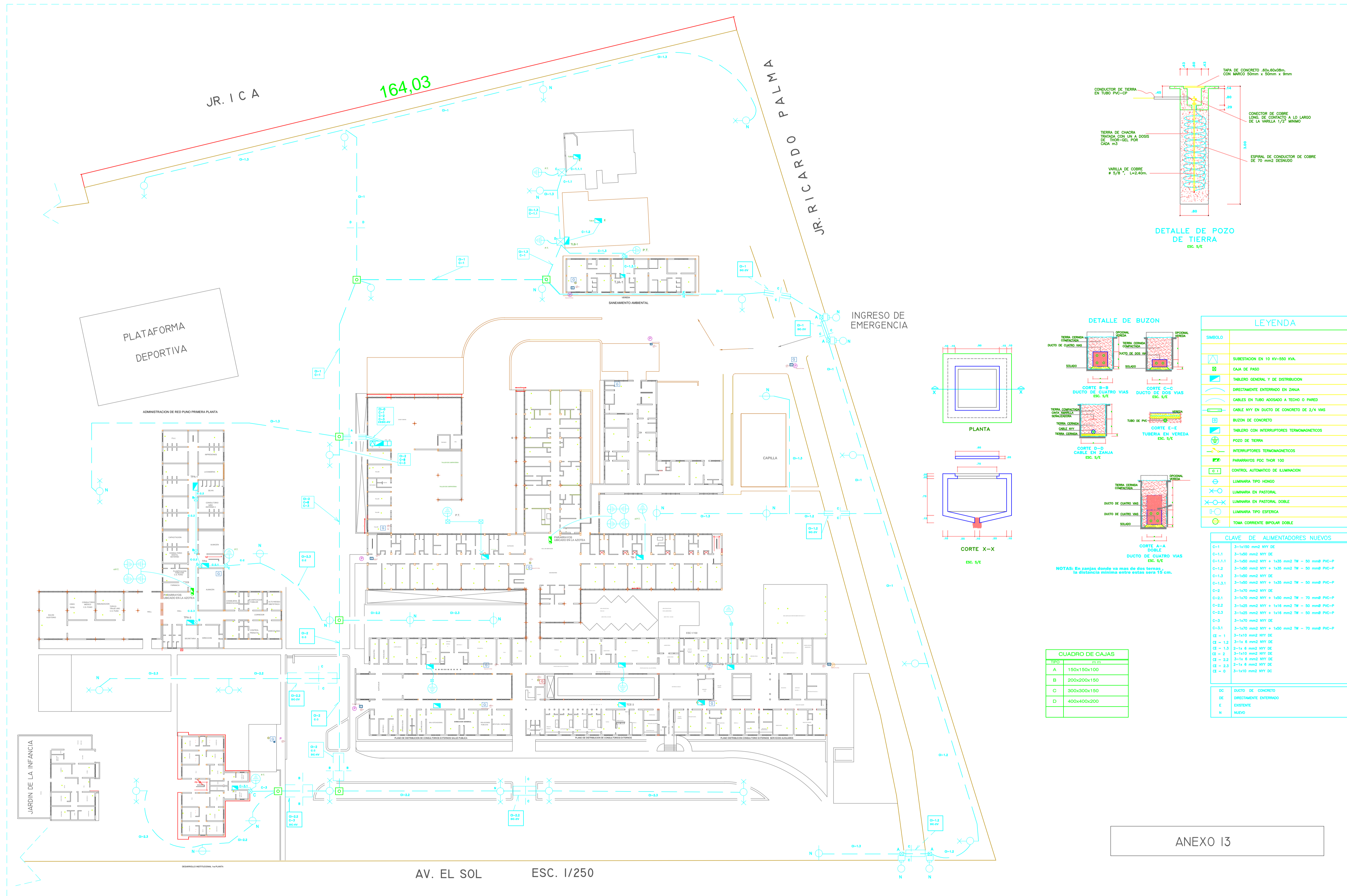
Aljamiento Conjunto

Aislados

TERCER PISO

SEGUNDA ETAPA





ANEXO 13

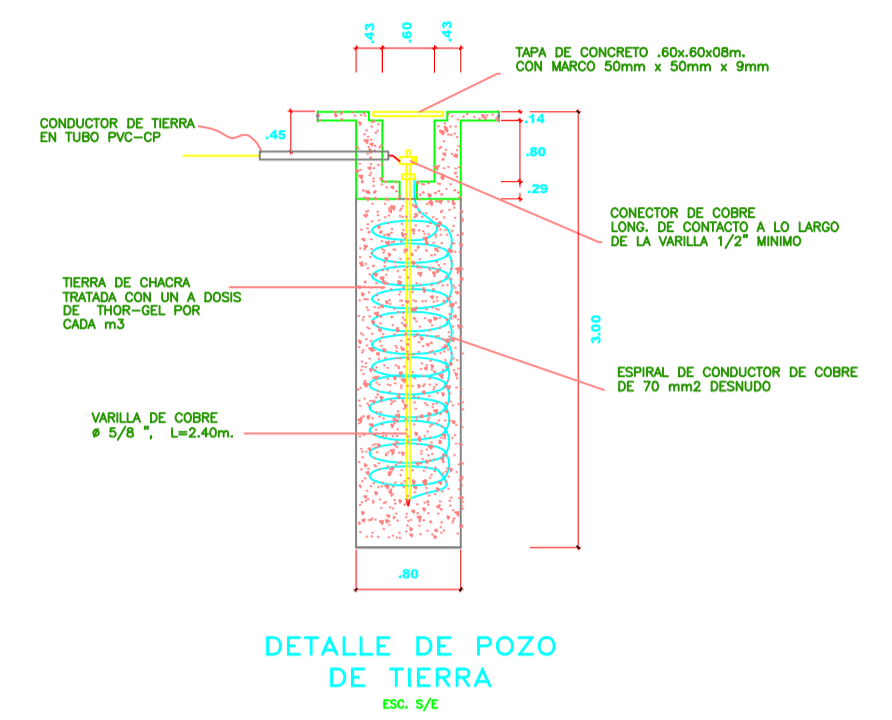
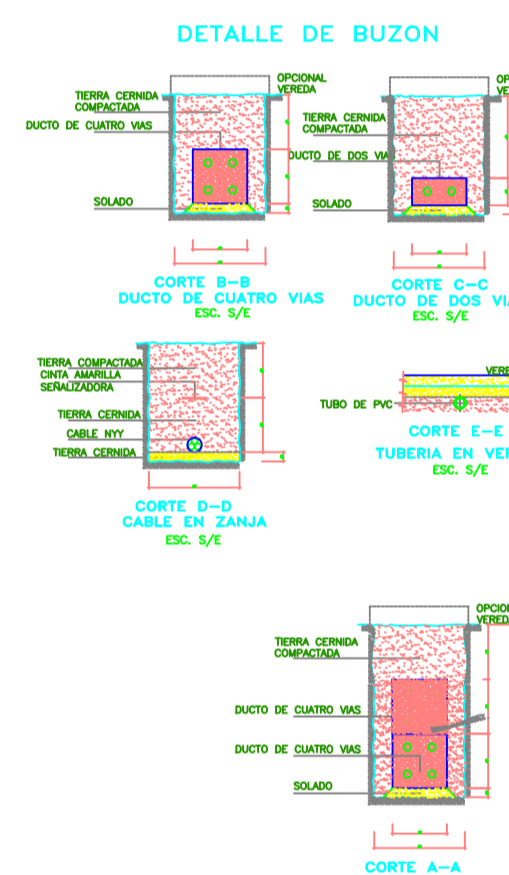
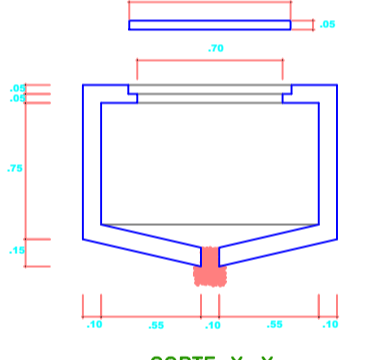
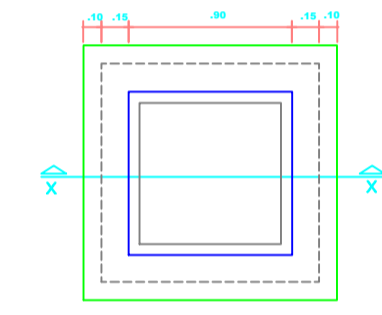
PLANO GENERAL

LEYENDA	
[Symbol]	SUBSTACION EN 10 KV-500 KVA
[Symbol]	CAJA DE PASO
[Symbol]	TABLERO GENERAL Y DE DISTRIBUCION
[Symbol]	DIRECTAMENTE ENTERRADO EN ZANJA
[Symbol]	CABLES EN TUBO ADOSSADO A TECHO O PARED
[Symbol]	CABLE NYY EN DUCTO DE CONCRETO DE 2/4 VIAS
[Symbol]	BUZON DE CONCRETO
[Symbol]	TABLERO CON INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS
[Symbol]	POZO DE TIERRA
[Symbol]	INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS
[Symbol]	PANARRIVOS PVC TIPO 100
[Symbol]	CONTROL AUTOMATICO DE ILUMINACION
[Symbol]	LUMINARIA TIPO HONGO
[Symbol]	LUMINARIA EN PASTORAL
[Symbol]	LUMINARIA EN PASTORAL DOBLE
[Symbol]	LUMINARIA TIPO ESFERICA
[Symbol]	TOMA CORRIENTE BIFASIAL DOBLE

CLAVE DE ALIMENTADORES NUEVOS	
C-1	3-1x150 mm ² NYY DE
C-1.1	3-1x100 mm ² NYY DE
C-1.1.1	3-1x50 mm ² NYY + 1x35 mm ² TN - 50 mm ² PVC-P
C-1.2	3-1x100 mm ² NYY + 1x35 mm ² TN - 50 mm ² PVC-P
C-1.3	3-1x100 mm ² NYY DE
C-1.3.1	3-1x100 mm ² NYY + 1x35 mm ² TN - 50 mm ² PVC-P
C-2	3-1x70 mm ² NYY DE
C-2.1	3-1x70 mm ² NYY + 1x50 mm ² TN - 70 mm ² PVC-P
C-2.2	3-1x25 mm ² NYY + 1x16 mm ² TN - 50 mm ² PVC-P
C-2.3	3-1x25 mm ² NYY + 1x16 mm ² TN - 50 mm ² PVC-P
C-3	3-1x70 mm ² NYY DE
C-3.1	3-1x70 mm ² NYY + 1x50 mm ² TN - 70 mm ² PVC-P
C3 - 1	3-1x70 mm ² NYY DE
C3 - 1.2	3-1x 6 mm ² NYY DE
C3 - 1.3	3-1x 6 mm ² NYY DE
C3 - 2	3-1x70 mm ² NYY DE
C3 - 2.3	3-1x 6 mm ² NYY DE
C3 - 3	3-1x70 mm ² NYY DE

CUADRO DE CAJAS	
TIPO	DESCRIPCION
A	150x150x100
B	200x200x150
C	300x300x150
D	400x400x200

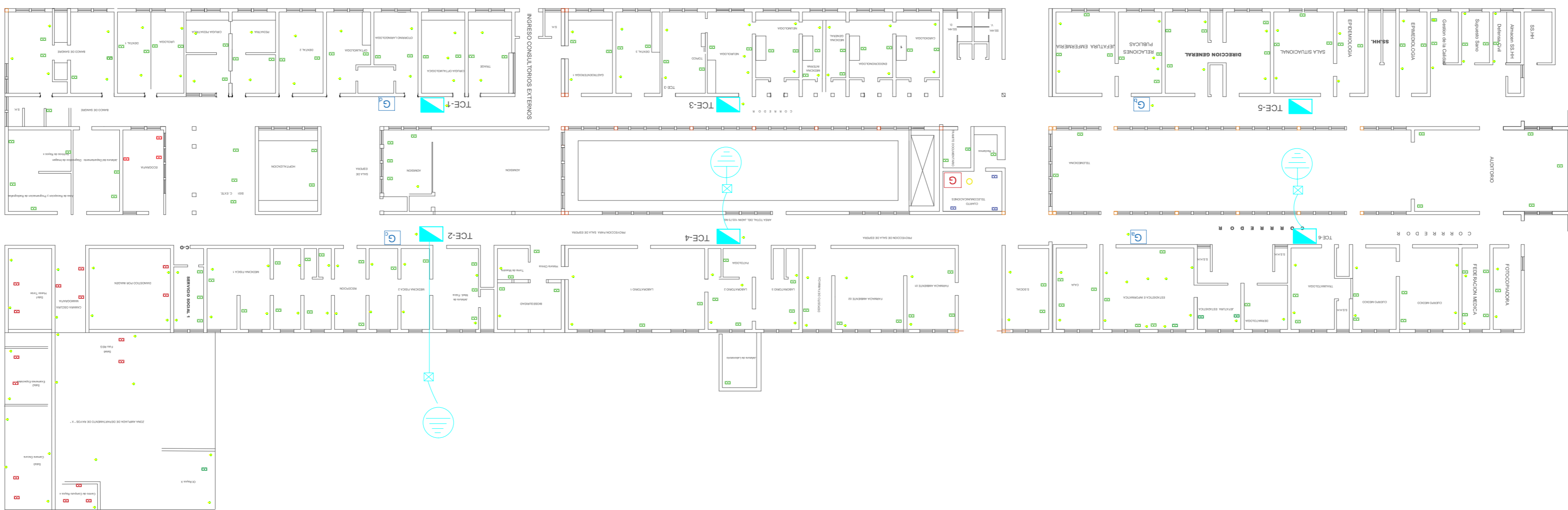
NOTAS: En zanjas donde va mas de dos ternas, la distancia minima entre estas sera 15 cm.

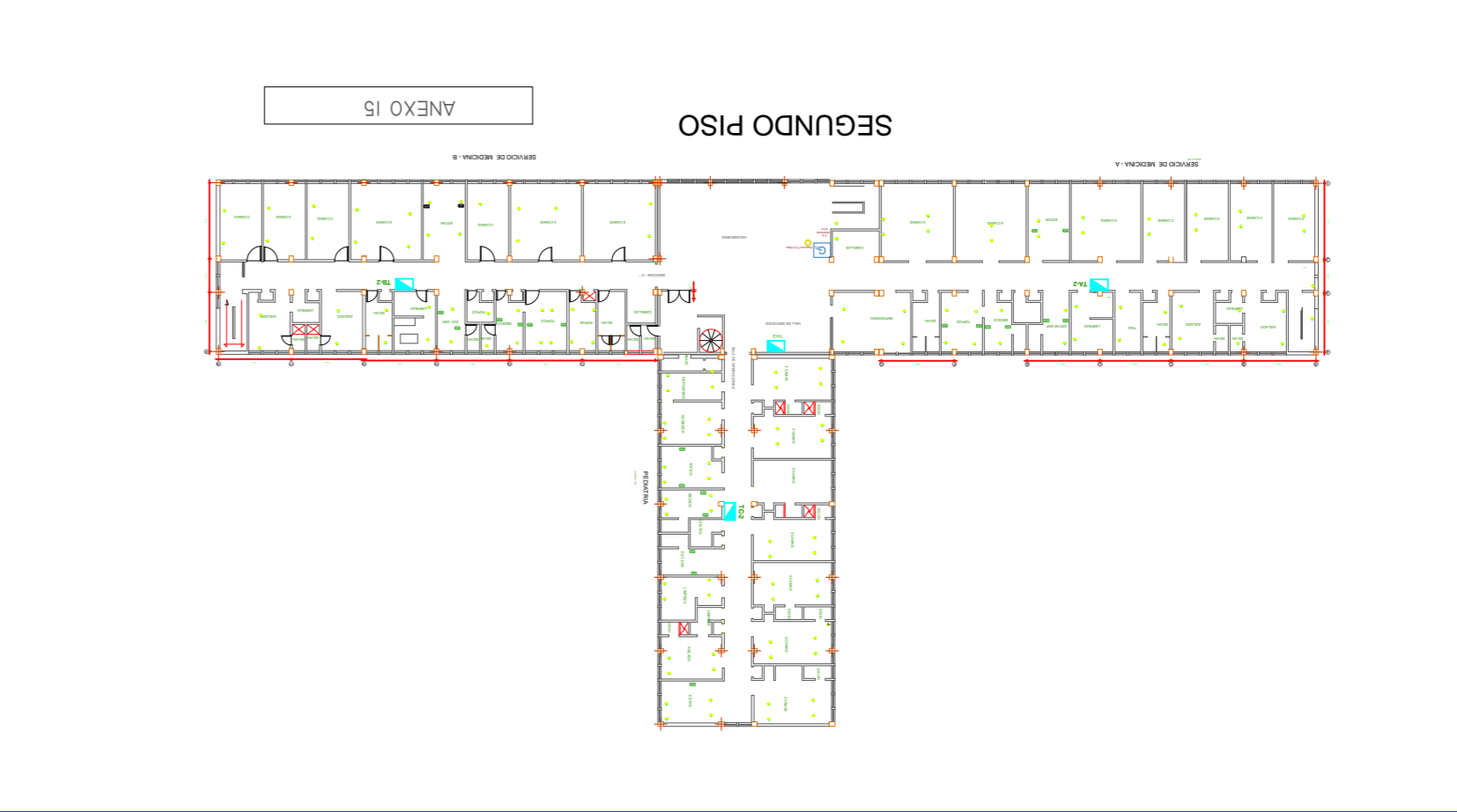


AV. EL SOL ESC. 1/250

ANEXO 14

PRIMER PISO -1







PAB. N.1: HOSPITALIZACION GINECO OBSTETRICIA

PAB. N.2: SERVICIOS NEONATALES

PAB. N.3: CENTRO OBSTETRICO

HALL DE SERVICIOS

ASCENSORES

TERCER PISO

ANEXO 16