



1859

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

**ÁREA DE LA ENERGÍA, LAS INDUSTRIAS, Y LOS RECURSOS NATURALES NO
RENOVABLES**

“ESTUDIO PARA EL REDISEÑO DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES DEL DEPARTAMENTO DE REDES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA”

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO
INGENIERO EN ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

AUTOR

EDUARDO ALEJANDRO NEIRA PEÑA

DIRECTOR

ING. JUAN GABRIEL OCHOA ALDEAN, MG.SC

LOJA-ECUADOR

2015

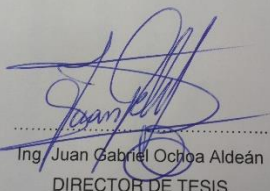
CERTIFICACIÓN

Ing. Juan Gabriel Ochoa Aldean, Mg.Sc.
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA

Haber dirigido, asesorado, revisado y corregido el presente trabajo de tesis en su proceso de investigación cuyo tema versa “**ESTUDIO PARA EL REDISEÑO DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES DEL DEPARTAMENTO DE REDES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**”, previo a la obtención al título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones, realizado por el señor egresado **Eduardo Alejandro Neira Peña**, la misma que cumple con la reglamentación y políticas de investigación, por lo que autorizo su presentación y su posterior sustentación y defensa

Loja 06 de abril del 2015



Ing. Juan Gabriel Ochoa Aldeán
DIRECTOR DE TESIS

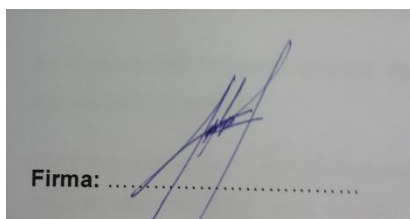
.....
Ing. Juan Gabriel Ochoa Aldean, Mg.Sc.
DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo **Eduardo Alejandro Neira Peña**, declaro ser el autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el repositorio Institucional – Biblioteca virtual.

Autor: Eduardo Alejandro Neira Peña



Firma:

Firma:

Cédula: 1104194608

Fecha: Loja 29 de abril del 2015

CARTA AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo, **Eduardo Alejandro Neira Peña**, declaro ser el autor de la tesis titulada: **“ESTUDIO PARA EL REDISEÑO DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES DEL DEPARTAMENTO DE REDES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA”** , como requisito para optar al grado de: **Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones**; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el repositorio institucional:

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en la RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para la constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veintinueve días del mes de abril del 2015, firma el autor.

Firma:.....

Autor: Eduardo Alejandro Neira Peña

Cédula: 1104194608

Dirección: Loja, Abraham Lincon 18-18 y Pio Jaramillo Alvarado

Correo Electrónico: eduardo_neira1989@hotmail.com

Teléfono: 2546235 **Celular:** 0995054848

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Ing. Juan Gabriel Ochoa Aldean, Mg.Sc.

Tribunal de Grado: Ing. Paulo Alberto Samaniego Rojas, Mg.Sc.

Ing. Pusay Villarroel Benjamín Andrés, Mg.Sc.

Ing. Mario Alberto Espinoza Tituana, Mg.Sc.

DEDICATORIA

A Dios, porque es él nos guía el camino. A mi Abuelita Rosita quien desde el cielo me ha dado la fortaleza para salir adelante. A mis padres y hermano quienes con su apoyo incondicional, sabios consejos y confianza me han enseñado a no rendirme y cumplir cada una de mis metas, a mi novia por sus muestras de amor y su apoyo incondicional siempre estuvo junto a mí en este largo caminar.

A mis amigos y familiares en general, que con sus palabras de aliento en los momentos difíciles me dieron ánimos y para salir adelante en este arduo caminar.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a Dios por haberme dado la posibilidad de lograr esta meta en mi vida.

De la misma manera agradezco a mis padres, hermano y mi novia por haber sido un pilar clave en el arduo camino universitario.

A los docentes de la Titulación de Electrónica y Telecomunicaciones que durante el desarrollo de la carrera supieron impartir sus conocimientos.

A mí director de tesis el Ing. Juan Gabriel Ochoa, por la dedicación brindada durante el desarrollo del proyecto.

Al personal de la empresa Firmesa Quito que me dieron la apertura para poder profundizar conocimientos técnicos sobre el proyecto realizado.

Al Ing. Milton Palacios Director Departamento de Redes de la Universidad Nacional de Loja, por haberme brindado la posibilidad de desarrollar este tema de tesis.

Al Ing. Juan Pablo Ramón por la accesoria brindada durante el desarrollo de la tesis.

Al Ing. Rodrigo Guamán por la accesoria brindada durante el desarrollo de la tesis.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA.....	iii
AGRADECIMIENTOS	vi
1. TÍTULO.....	1
2. RESUMEN.....	2
2.1. ABSTRACT	4
3. INTRODUCCIÓN	6
4. REVISIÓN LITERARIA.....	8
4.1. CAPÍTULO I: ANÁLISIS DE ESTÁNDARES APLICADOS A CUARTOS DE TELECOMUNICACIONES	8
4.1.1. ESTÁNDAR DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES PARA DATA CENTER O CUARTO DE TELECOMUNICACIONES ANSI/TIA/EIA-942.....	8
4.1.2. DESCRIPCIÓN	¡Error! Marcador no definido.
4.1.3. ESTRUCTURA DE UN CUARTO DE TELECOMUNICACIONES.....	9
4.1.4. DISTRIBUCIÓN DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES	9
4.1.4.1. CUARTO DE ENTRADA.....	10
4.1.4.2. ÁREA DE DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL.....	10
4.1.4.3. ÁREA DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL.....	11
4.1.4.4. ÁREA DE DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS.....	11
4.1.5. DEFINICIONES BÁSICAS	12
4.1.5.1. RUTAS DE CABLEADO	12
4.1.5.2. RUTAS DE ACCESO DE TELECOMUNICACIONES	13
4.1.5.3. BANDEJAS DE ACCESO AÉREAS	13
4.1.5.4. BANDEJAS DE ACCESO DE PISO	14
4.1.5.5. RACK Y GABINETES	14
4.1.5.6. REDUNDANCIA.....	15
4.1.6. PARÁMETROS CLAVE DEL DISEÑO DEL DATA CENTER	16
4.1.6.1. TIER I INFRAESTRUCTURA BÁSICA	16
4.1.6.2. TIER II COMPONENTES REDUNDANTES	18
4.1.6.3. TIER III MANTENIMIENTO SIMULTÁNEO	19
4.1.6.4. TIER IV TOLERANTE A FALLAS.....	21
4.1.7. GENERALIDADES TIERS.....	23

4.2. ESTÁNDAR DE CABLEADO DE TELECOMUNICACIONES ANSI/TIA/EIA 606	24
4.2.1. GENERALIDADES	24
4.2.2. DETERMINACIÓN DE LA CLASE.....	24
4.2.3. CUARTO DE EQUIPOS “CLASE 1”	25
4.2.3.1. IDENTIFICADOR ESPACIO TS	25
4.2.3.2. IDENTIFICADOR DE ENLACE HORIZONTAL	26
4.2.3.3. REGISTRO ENLACE HORIZONTAL	26
4.2.3.4. IDENTIFICADOR TMGB	26
4.2.3.5. IDENTIFICADOR TGB	27
4.2.4. VARIOS CUARTOS DE EQUIPOS “CLASE 2 “	27
4.2.4.1. IDENTIFICADORES DE INFRAESTRUCTURA.....	28
4.2.4.2. IDENTIFICADOR ESPACIO TS	28
4.2.4.3. IDENTIFICADOR DEL CABLE PRINCIPAL DEL EDIFICIO	28
4.2.4.4. IDENTIFICADOR DE POSICIÓN CONTRA FUEGO.....	29
4.2.4.5. REGISTROS CLASE 2	29
4.2.5. PARA CAMPUS “CLASE 3”	30
4.2.5.1. IDENTIFICADORES DE INFRAESTRUCTURA.....	31
4.2.5.2. IDENTIFICADOR DEL EDIFICIO	31
4.2.5.3. IDENTIFICADOR DEL CABLE PRINCIPAL CAMPUS	32
4.2.5.4. REGISTRO DE EDIFICIO	32
4.2.6. MULTICAMPUS “CLASE 4”	32
4.2.6.1. IDENTIFICADORES DE INFRAESTRUCTURA.....	33
4.2.6.2. IDENTIFICADOR DE CAMPUS	33
4.2.6.3. REGISTROS REQUERIDOS.....	33
4.2.7. DESCRIPCIÓN IDENTIFICADORES	34
4.2.8. ETIQUETADO DEL CABLEADO.....	35
4.2.9. IDENTIFICACIÓN DE CÓDIGO DE COLOR	36
4.3. REQUERIMIENTOS PARA INSTALACIONES DE SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS COMERCIALES ANSI/TIA/EIA 607.....	37
4.3.1. GENERALIDADES	37
4.3.2. CONDUCTOR DE UNIÓN PARA TELECOMUNICACIONES.....	37
4.3.3. COMPONENTES PUESTA A TIERRA	38

4.3.4.LA BARRA DE TIERRA PRINCIPAL DE TELECOMUNICACIONES (TMGB)	38
4.3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LA BARRA DE TIERRA PRINCIPAL DE TELECOMUNICACIONES (TMGB)	38
4.3.4.2. BARRA DE TIERRA DE TELECOMUNICACIONES [TGB]	39
4.3.4.3. TELECOMUNICACIONES BONDING BACKBONE (TBB)	39
4.4. CAPÍTULO II: SITUACIÓN ACTUAL DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA	40
4.4.1. ANTECEDENTES	40
4.4.2. INFRAESTRUCTURA DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES DE LA U.N.L.	41
4.4.3. TOPOLOGÍA DE LA RED	42
4.4.3.1. TOPOLOGÍA FÍSICA	43
4.4.3.2. TOPOLOGÍA LÓGICA	44
4.4.4. SERVIDORES Y SERVICIOS	44
4.4.4.1. SERVIDORES DE RED	44
4.4.4.2. SERVIDORES VIRTUALIZADOS “BLADE”	45
4.4.4.3. SERVIDOR DE APLICACIONES	46
4.4.4.4. SERVIDOR DE DESARROLLO DE SOFTWARE	47
4.4.4.5. CARACTERÍSTICA SERVIDORES	48
4.4.4.6. SERVIDORES CRÍTICOS	49
4.4.5. EQUIPOS DE INTERCONEXIÓN	50
4.4.5.1. CARACTERÍSTICAS	50
4.4.5.2. DISPONIBILIDAD ACTUAL	50
4.4.6. CABLEADO ACTUAL	50
4.4.7. PUESTA A TIERRA	52
4.4.8. ESPACIO FÍSICO	53
4.4.9. DIAGNOSTICO FINAL	55
5. MATERIALES Y MÉTODOS	57
5.1. CAPÍTULO III: PROPUESTA TÉCNICA CUARTO DE TELECOMUNICACIONES U.N.L.	57

5.1.1.	INTRODUCCIÓN.....	57
5.1.2.	IMPORTANCIA DE LA DISPONIBILIDAD	58
5.1.3.	UBICACIÓN CUARTO DE TELECOMUNICACIONES	59
5.1.4.	PROPUESTA DE DISEÑO CUARTO DE TELECOMUNICACIONES	60
5.1.5.	PLANO DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO	60
5.1.5.1.	TAMAÑO.....	63
5.1.6.	DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS.....	64
5.1.6.1.	SALA DE EQUIPOS ELÉCTRICOS [29].....	64
5.1.6.2.	CORREDOR	65
5.1.6.3.	CUARTO DE NETWORKING Y SERVIDORES	65
5.1.6.4.	SALA DE MDA, HDA	65
5.1.6.5.	CUARTO DE FM-200.....	66
5.1.6.6.	CUARTO DE PROVEEDORES.....	66
5.1.7.	DESCRIPCIÓN DE SISTEMAS DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES	66
5.1.8.	DISTRIBUCIÓN CUARTO DE TELECOMUNICACIONES	67
5.1.8.1.	PISO FALSO.....	67
5.1.8.2.	BANDEJAS.....	69
5.1.8.3.	RACKS O GABINETES	70
5.1.9.1.	RACKS DE SERVIDORES	72
5.1.9.2.	RACK DE NETWORKING	73
5.1.9.3.	RACK DE INTERCONEXIÓN MDA.....	75
5.1.9.4.	RACK DE PROVEEDOR	79
5.1.10.	DIAGRAMA DE TOPOLOGÍA.....	80
5.1.11.	DIAGRAMA DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES	80
5.1.12.	SISTEMAS DE SEGURIDAD	83
5.1.12.1.	SISTEMA DE MONITOREO.....	83
5.1.12.2.	ACCESO BIOMÉTRICO	85
5.1.12.3.	PUERTAS	86
5.1.13.	SISTEMA CONTRA INCENDIOS.....	86

5.1.14.	SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN.....	89
5.1.15.	SISTEMA DE ILUMINACIÓN.....	91
5.2.	CAPÍTULO IV: PRESUPUESTO REFERENCIAL.....	93
5.2.1.	DESCRIPCIÓN.....	93
5.2.2.	DISPOSITIVOS PASIVOS.....	93
5.2.3.	DISPOSITIVOS ACTIVOS.....	95
5.2.4.	SISTEMA CONTRA INCENDIOS.....	96
5.2.5.	SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO.....	97
5.2.6.	SISTEMA DE SEGURIDAD.....	98
5.2.6.1.	SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA.....	98
5.2.6.2.	SISTEMAS DE ACCESO.....	99
5.2.7.	SISTEMA DE ILUMINACIÓN.....	100
5.2.8.	OBRA CIVIL.....	101
5.2.9.	PRESUPUESTO GENERAL.....	102
6.	DISCUSIÓN.....	103
7.	RESULTADOS.....	105
8.	CONCLUSIONES.....	106
9.	RECOMENDACIONES.....	108
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	110
11.	ANEXO.....	113

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. CENTRO DE DATOS SEGÚN ESTÁNDAR TIA-942 [1]	9
FIGURA 2. CUARTO DE TELECOMUNICACIONES [6]	10
FIGURA 3. ÁREA DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL (MDA) [13]	11
FIGURA 4. ÁREA DE DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS (EDA) [11]	12
FIGURA 5. RUTAS CABLEADO [9]	12
FIGURA 6. BANDEJA AÉREA [12]	13
FIGURA 7. SISTEMAS DE ACCESO [7]	14
FIGURA 8. SISTEMAS DE ACCESO [5]	15
FIGURA 9. DIAGRAMA BLOQUES TIER 1 [9]	17
FIGURA 10. DIAGRAMA BLOQUES TIER 2 [9]	18
FIGURA 11. DIAGRAMA BLOQUES TIER 3 [9]	20
FIGURA 12. DIAGRAMA BLOQUES TIER 4 [9]	22
FIGURA 13. CLASE 1 [14]	25
FIGURA 14. CLASE 2 [14]	27
FIGURA 15. CLASE 3 [14]	31
FIGURA 16. CLASE 4 [14]	33
FIGURA 17. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA [3]	37
FIGURA 18. MAPA U.N.L [20]	40
FIGURA 19. DIAGRAMA DE TOPOLOGÍA DE LA RED DEL 2014	43
FIGURA 20. CABLEADO ACTUAL	51
FIGURA 21. CABLEADO EN LOS ARMARIOS	51
FIGURA 22. CABLEADO EN CANALETAS	52
FIGURA 23. SISTEMA PUESTA A TIERRA	52
FIGURA 24. ÁREA CUARTO DE TELECOMUNICACIONES	53
FIGURA 25. INFRAESTRUCTURA ACTUAL	54
FIGURA 26. PLANO ARQUITECTÓNICO DEPARTAMENTO DE REDES U.N.L [3]	59
FIGURA 27. ESQUEMA ARQUITECTÓNICO REDISEÑADO DEPARTAMENTO DE REDES U.N.L	61
FIGURA 28. PLANO DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS CUARTO DE TELECOMUNICACIONES DEPARTAMENTO DE REDES U.N.L	62
FIGURA 29. PLANO CUARTO DE TELECOMUNICACIONES DEPARTAMENTO DE REDES U.N.L	63

FIGURA 30. CUARTO DE TELECOMUNICACIONES	67
FIGURA 31. PISO TÉCNICO DE 60CM*60CM [23]	68
FIGURA 32. PISO TÉCNICO CON PANELES PERFORADOS 60*60 [23]	68
FIGURA 33. BANDEJAS TIPO MALLA PARA PISO [23]	70
FIGURA 34. DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE RACK SERVIDORES 1	72
FIGURA 35. DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE RACK DE SERVIDOR 2	73
FIGURA 36. DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE RACK NETWORKING 1	74
FIGURA 37. DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE RACK NETWORKING 2	75
FIGURA 38. DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE RACK MDA 1	76
FIGURA 39. DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE RACK MDA 2	77
FIGURA 40. DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE RACK MDA 3	78
FIGURA 41. DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE RACK PROVEEDOR	79
FIGURA 42. DIAGRAMA PROPUESTA DE TOPOLOGÍA CUARTO DE TELECOMUNICACIONES	80
FIGURA 43. DIAGRAMA DE INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES	82
FIGURA 44. DISEÑO SISTEMAS DE SEGURIDAD	83
FIGURA 45. CÁMARA IP SONY PTZ SNC-RS46P [23]	84
FIGURA 46. SISTEMA ACCESO BIOMÉTRICO	85
FIGURA 47. DISEÑO SISTEMA CONTRA INCENDIOS	87
FIGURA 48. AGENTE LIMPIO ECARO-25 Y FM-200 [23]	88
FIGURA 49. DISEÑO AIRE ACONDICIONADO	89
FIGURA 50. DISEÑO SISTEMA ILUMINACIÓN	92

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CLASIFICACIÓN DE LAS REDUNDANCIAS [1].....	16
TABLA 2. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS TIERS [1].....	23
TABLA 3. NIVELES TIERS [1].....	23
TABLA 4. IDENTIFICADORES DE CLASES DE ADMINISTRACIÓN [2].....	34
TABLA 5. RESUMEN DE LA TERMINACIÓN DE CÓDIGO DE COLORES [2].....	36
TABLA 6. SITUACIÓN ACTUAL CUARTO TELECOMUNICACIONES.....	42
TABLA 7. SERVIDORES DE RED Y SERVICIO [18].....	44
TABLA 8. TABLA DE SERVIDORES DEL BLADE [18].....	45
TABLA 9. TABLA DE SERVIDORES DE APLICACIONES [18].....	46
TABLA 10. SERVIDORES DESARROLLO DE SOFTWARE [18].....	47
TABLA 11. ESPECIFICACIONES DE SERVIDORES [18].....	48
TABLA 12. USUARIOS RED UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA [25].....	58
TABLA 13. MEDIDAS DEPARTAMENTO DE REDES U.N.L.....	61
TABLA 14. MEDIDAS DE LAS ÁREAS DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES.....	64
TABLA 15. PRECIOS REFERENCIALES DISPOSITIVOS PASIVOS [26] [27].....	93
TABLA 16. PRECIOS REFERENCIALES DISPOSITIVOS ACTIVOS [26].....	95
TABLA 17. PRECIOS REFERENCIALES SISTEMA CONTRA INCENDIOS [27].....	96
TABLA 18. PRECIOS REFERENCIALES SISTEMA AIRE ACONDICIONADO [27].....	97
TABLA 19. PRECIOS REFERENCIALES SISTEMA VIDEO VIGILANCIA [27].....	98
TABLA 20. PRECIOS REFERENCIALES SISTEMA DE ACCESO [27].....	99
TABLA 21. PRECIOS REFERENCIALES SISTEMA DE ILUMINACIÓN [26].....	100
TABLA 22. PRECIOS REFERENCIALES OBRA CIVIL [28] [27].....	101
TABLA 23. TOTAL COSTO PROYECTO CUARTO TELECOMUNICACIONES.....	102

1. TÍTULO

**“ESTUDIO PARA EL REDISEÑO DEL CUARTO DE
TELECOMUNICACIONES DEL DEPARTAMENTO DE REDES DE LA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA”**

2. RESUMEN

En la actualidad, el aumento de la demanda de Internet, el crecimiento del volumen de datos y la incidencia de la Tecnología de la Información, han hecho que el Cuarto De Telecomunicaciones amplíe su productividad, optimice los servicios que suministra y presente mayor disponibilidad. Por lo tanto, varias empresas han optado por aumentar sus capacidades de almacenamiento y mejorar su disponibilidad.

El rediseño del Cuarto de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja trata de disminuir el problema en torno al Incremento de los procesos de intercambio de información y comunicación entre los integrantes de la comunidad universitaria tanto de manera interna como externa lo cual amerita una reestructura tecnológica que organice, resguarde y administre los procesos internos de la universidad.

Es por ello que en el primer capítulo se realiza un estudio de las Normas que son utilizadas para el diseño de Cuarto de Telecomunicaciones como son ANSI/TIA/EIA-942 la cual especifica parámetros para el diseño de estas infraestructuras de telecomunicaciones, ANSI/TIA-606 que especifica la administración para un sistema de cableado de telecomunicaciones y ANSI/TIA-607 que brinda lineamientos para sistema de puesta a tierra.

En el Segundo capítulo se presenta un pautas de la actualidad que se encuentra el Cuarto de Telecomunicaciones, se describe parámetros como topología física y lógica, lista de servidores que tiene junto con sus especificaciones, equipos activos y sus principales características, todos estos antecedentes nos permitirán realizar un análisis de la situación actual de la infraestructura para en el rediseño plantear soluciones.

Dentro del tercer capítulo comprende la propuesta de diseño del Cuarto de Telecomunicaciones del Departamento de Redes de la Universidad Nacional de Loja cumpliendo cada uno de los parámetros que se especifica en la Norma ANSI/TIA/EIA-942 como son la parte arquitectónica, de telecomunicaciones, de seguridad y mecánica.

El cuarto capítulo presenta un presupuesto referencial del costo de implementación del proyecto, el cual asciende a \$ 535,893.28 dólares americanos, esta inversión incluye costo de dispositivos pasivos, dispositivos activos, control de acceso, sistema de video vigilancia, sistema contra incendios, sistemas de aire acondicionado, sistema de iluminación y obra civil.

Finalmente se puede demostrar que con la implementación del cuarto de telecomunicaciones se dispondrá de un sistema de telecomunicaciones que garantice la obtención de la información, optimar los procesos con esto se disminuirán el tiempo y recursos como también se mejorara los servicios al personal que ocupa la red de la Universidad Nacional de Loja.

2.1. ABSTRACT

Today, increasing demand for Internet, growth in data volume and the incidence of Information Technology, have made the Fourth Telecommunications expand your productivity, optimize the services it provides and this increased availability. Therefore, several companies have chosen to increase their storage capacity and improve availability.

The redesign of the Room of Telecommunications of the Universidad Nacional de Loja, tries to decrease the problem about the processes of interchanging of information and communication between the members of the university community both internally and externally which needs a technological restructuring to organize, Safeguard and manage internal processes of the university.

By this reason in the first chapter it is carried out a study of the rules that are used to design the Room of Telecommunication such as ANSI / TIA / EIA-942 which specifies parameters for the design of these telecommunications infrastructures ANSI / TIA -606, which specifies the management for telecommunications cabling system and ANSI / TIA-607 that provides guidelines for grounding system.

In the second chapter, an actual pattern is presented which is in the Room of Telecommunications, parameters such as physical and logical topology, servers list having with their specifications, active equipment and its main characteristics, all of these backgrounds will allow us an analysis of the current situation of the infrastructure in order to stablish solutions in the redesign.

In the third chapter there is the design proposal of the Room of Telecommunications of the Departamento de Redes de la Universidad Nacional de Loja, complying with each of the specified parameters in ANSI / TIA / EIA-942 like the architectural part, telecommunications aspects, security and mechanics.

The fourth chapter presents a reference budget about the price of the implementation of the project which is \$ 535,893.28 American dollars, this investment includes the prices of the

passive and active devices, access control, video monitoring system, fire system, air conditioning system, lighting system and civil works.

Finally It is possible to demonstrate that with applying of a Room of Telecommunications it will be possible to have a system of Telecommunications which guarantee to obtain information to improve the processes and therefore it will help to decrease the time and the resources as well as the improvement the services of the staff working in the net of Universidad Nacional de Loja.

3. INTRODUCCIÓN

Un Cuarto de Telecomunicaciones está relacionado con todos los recursos ineludibles para el procesamiento de la información de una organización que ocupa servicios de telecomunicaciones encargándose del tráfico, procesamiento y almacenamiento de la información. Debe ser una infraestructura que ofrezca seguridad a los datos y que sea capaz de adaptarse a cambios como el crecimiento de información y la reconfiguración del mismo.

En la actualidad, el Cuarto o Sala de Telecomunicaciones es crítica en toda institución pública o privada, más aún en una de Educación Superior, en él se agrupa todos los recursos tecnológicos necesarios para el procesamiento de datos, brindando garantías de confidencialidad, disponibilidad e integridad de la información.

El centro de datos de la Universidad Nacional de Loja alberga gran cantidad de servidores que son utilizados para servicios como el Sistema de Gestión Académica (SGA), Sitio WEB, Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), Servidores de Red, Servidores De Networking están los de monitoreo, DNS, DHCP, CACTI, NAGIOS, RADIUS etc. El acceso a estos servicios se realiza a través de una red LAN.

En la actualidad, la U.N.L no cuenta con un centro de datos óptimo, acordes a las necesidades actuales, por esta razón sufre un sin número de inconvenientes debido a sus múltiples deficiencias; el objetivo del presente Proyecto es realizar un diseño que preste las garantías acorde a las necesidades de todos sus usuarios. Y a su vez proyectar el servicio para los próximos años.

Con estos antecedentes se considera de importancia desarrollar el presente Proyecto, cuya finalidad es que la U.N.L cuente con un Centro de Datos acorde con las exigencias actuales con proyección futura y que permita solucionar los problemas existentes.

En el presente trabajo de investigación se plantea el siguiente Objetivo General:

- Realizar el estudio técnico como la propuesta de diseño para el Cuarto de Telecomunicaciones del departamento de redes para la Universidad Nacional de Loja en base a los estándares ANSI/TIA/EIA /942/606/607

Y los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar la realidad actual de la infraestructura, necesidades y requerimientos de la red, y definir el diseño más adecuado para el Cuarto de Telecomunicaciones de la U.N.L.
- Realizar el estudio de los requisitos mínimos que debe cumplir un Data Center en base a estándares ANSI/TIA/EIA/942/606/607.
- Diseñar en base a requerimientos y estándares para Cuartos De Telecomunicaciones.

Con el rediseño del Cuarto de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja, se logrará organizar de manera apropiada tanto los equipos de telecomunicaciones, eléctricos y mecánicos. Cuyas instalaciones estarán bajo Normas y estándares internacionales requeridas para el diseño de los mismos, garantizando seguridad y condiciones óptimas para el funcionamiento de los equipos que se albergan en esta sala, de igual manera, se lograra que los servicios que presta la Universidad Nacional de Loja funcionen con eficiencia y eficacia.

Para desarrollar el Proyecto me he planteado realizar: el estudio de varios estándares internacionales que son utilizados en el diseño de Cuartos de Telecomunicaciones, con los conocimientos claros sobre algunos parámetros técnicos que se deben seguir para diseño de un centro de datos; se realizará el levantamiento de la Infraestructura actual del Cuarto de Telecomunicaciones, y de esta manera ubicar las carencias que tiene la infraestructura, una vez analizada la infraestructura actual; se realizara el Rediseño del Cuarto de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja cumpliendo el estándar ANSI/TIA/EIA-942 dentro del diseño es importante destacar que se basara exclusivamente de los sistemas arquitectónico, telecomunicaciones y mecánico esto debido que la parte eléctrica va a ser realizada en otro proyecto. En la cuarta sección del proyecto se analiza el precio referencial del costo de implementación de esta infraestructura, para finalmente presentar los resultados obtenidos junto con las conclusiones y recomendaciones que se obtendrá del desarrollo del proyecto.

4. REVISIÓN LITERARIA

4.1. CAPÍTULO I: ANÁLISIS DE ESTÁNDARES APLICADOS A CUARTOS DE TELECOMUNICACIONES

4.1.1. ESTÁNDAR DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES PARA DATA CENTER O CUARTO DE TELECOMUNICACIONES ANSI/TIA/EIA-942

4.1.2. DESCRIPCIÓN

Los servicios de telecomunicaciones en la actualidad son fundamentales para el desarrollo mundial, es por esta razón deben estar disponibles ininterrumpidamente para las diferentes operaciones que realicen. Es de suma importancia que este tipo de instalaciones estén situadas en un lugar adecuado con la finalidad que presten las seguridades para albergar los servidores y servicios.

El Cuarto de Telecomunicaciones en una empresa o institución sea esta pública o privada, es un espacio que es diseñado con el fin de alojar todos los equipos necesarios para el procesamiento de la información de la organización. Por este motivo este tipo de instalaciones deben ser seguros, confiables y sobre todo deben adaptarse al crecimiento de la empresa u organización a la cual brindan servicios.

Por lo antes mencionado en abril del 2005 fue creado ANSI/TIA/EIA-942 desarrollado por La Asociación de Industrias de Telecomunicaciones (TIA), crea el Estándar de Telecomunicaciones para Infraestructura de Cuartos de Telecomunicaciones, esta es una Norma Americana que especifica una guía de diseño para infraestructuras TI (Tecnologías de la Información) garantizando que estas infraestructuras presten las seguridades mínimas de funcionamiento. [1]

El estándar ANSI/TIA/EIA-942 [1] especifica y establece las características que deben tener los diferentes componentes que constituyen un Cuarto de Telecomunicaciones para que los mismos puedan poseer los diferentes niveles de disponibilidad y redundancia denominados TIER [1].

La Norma divide la infraestructura en cuatro subsistemas: telecomunicaciones, arquitectura, sistemas eléctricos y mecánicos.

4.1.3. ESTRUCTURA DE UN CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

Dentro del Cuarto de Telecomunicaciones, según la Norma existe algunos espacios los cuales están divididos de acuerdo a funciones específicas que cumplen cada uno de ellos estos son:

- Cuarto de Entrada
- Área de Distribución Principal
- Área de Distribución Horizontal
- Área de Distribución de equipos
- Área De Distribución De Zonas

4.1.4. DISTRIBUCIÓN DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

La distribución del Cuarto de Telecomunicaciones es la que se muestra en la siguiente figura.

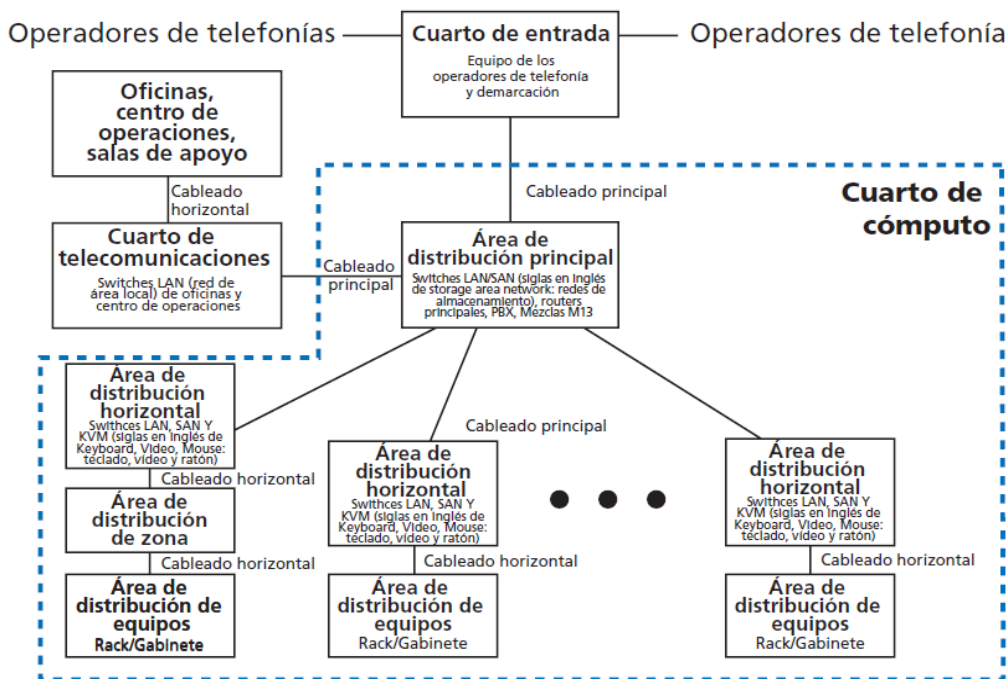


Figura 1. Centro de Datos Según Estándar TIA-942 [1]

En el estándar dispone una distribución del Cuarto de Telecomunicaciones, estos espacios son:

4.1.4.1. CUARTO DE ENTRADA

Llamado también ER por sus siglas en inglés, Entrance Rooms [1]. Es el lugar designado para el manejo de la interfaz entre el cableado estructurado del centro de datos y el cableado entre edificios, tanto de propiedad del proveedor de acceso como del cliente.

El cuarto de entrada alberga los equipos del proveedor, en este punto termina la responsabilidad del operador y comienza la del cliente. La sala de entrada debe ser dimensionado para satisfacer los requisitos máximos conocidos y previstos para:

- Vías de acceso para el proveedor
- Tablero y espacio para la determinación de los servicios de acceso del campus
- Racks para los proveedores

El espacio del centro de datos está estrechamente relacionado con la cantidad de usuarios que tiene la institución o empresa.

4.1.4.2. ÁREA DE DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL

El área de distribución horizontal (HDA) establece las interconexiones horizontales, el punto de repartición para el cableado hacia las áreas de distribución de los equipos (EDA). Puede haber una o más áreas de distribución horizontal, según el tamaño del centro de datos y de las necesidades. [8]

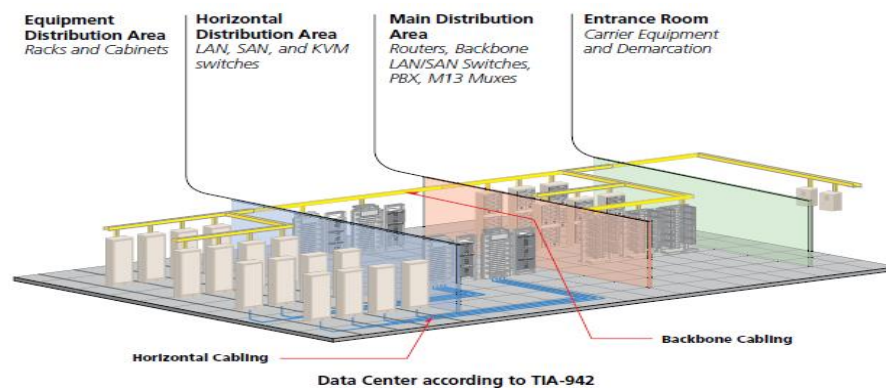


Figura 2. Cuarto de Telecomunicaciones [6]

4.1.4.3. ÁREA DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL

El área de distribución principal (MDA) alberga el punto de conexión cruzada central para el sistema de cableado estructurado del centro de datos. Esta área debe estar ubicada en una zona central para evitar superar las distancias del cableado recomendadas, puede contener una conexión cruzada horizontal para un área de distribución de un equipo adyacente. La Norma especifica racks separados para los cables de fibra, UTP y coaxial. [8]



Figura 3. Área de Distribución Principal (MDA) [13]

4.1.4.4. ÁREA DE DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS

Dentro del área de distribución de equipos (EDA), son espacios asignados a equipos finales (equipo en pie o montado en gabinetes o Racks), incluyendo sistemas de computadoras, equipos de comunicaciones y servidores. [1]

La Norma especifica que los gabinetes y racks se deben ubicar en una configuración "hot aisle/cold aisle" ("pasillo caliente/pasillo frío") para que disipen de manera eficaz el calor de los equipos electrónicos. Esta área se adecua para los propósitos de un ER, MDA o HDA. [1]



Figura 4. Área De Distribución De Equipos (EDA) [11]

4.1.5. DEFINICIONES BÁSICAS

4.1.5.1. RUTAS DE CABLEADO

El cableado dentro de un Cuarto de Telecomunicaciones es un factor primordial debido que por medio de los cables, sean estos de conexiones eléctricas o de telecomunicaciones cumplen funciones específicas como son la transmisión de datos o energía.



Figura 5. Rutas Cableado [9]

Es por ello que los cable no pueden ser dirigidos por lugares que no proporcionen las seguridades primordiales establecidas por la Norma, debido a esto la ruta de cableado

debe tener cajas de empalme o cajas de paso las mismas que tienen que contar con todas las seguridades que establece la Normas.

4.1.5.2. RUTAS DE ACCESO DE TELECOMUNICACIONES

Las rutas de acceso de telecomunicaciones es otro parámetro a cumplir en un Cuarto de Telecomunicaciones estas rutas se ubican subterráneamente y de acuerdo al número de proveedores se ocupa por lo mínimo un tubo de 100mm de diámetro para cada proveedor de servicios. [1]

En caso de ser cables de fibra óptica en las rutas de acceso se utilizara tres ductos para las fibras como medida de seguridad, la medidas a usarse son dos tubos de 38mm y un tubo de 25mm o a su vez tres tubos de 33mm de diámetro.

4.1.5.3. BANDEJAS DE ACCESO AÉREAS

En los Cuartos de Telecomunicaciones las bandejas de cables aéreos siguen una serie de parámetros que establece la Norma los cuales son:

Las bandejas aéreas deben estar instaladas por lo menos a 2.7m por encima del piso terminado, las mismas tienen que contar con caudales sólidos y con una separación mínima de 40cm desde el techo, estas bandejas deben estar ubicadas en el techo y a su vez aterradas a la infraestructura. [1]



Figura 6. Bandeja Aérea [12]

Es importante recalcar que de acuerdo a las necesidades del Cuarto de Telecomunicaciones puede ser obligatorio tener varias bandejas que serán ocupadas tanto para redes de alimentación como para el cableado de telecomunicaciones.

4.1.5.4. BANDEJAS DE ACCESO DE PISO

En este tipo de infraestructura de telecomunicaciones y tomando en cuenta la gran cantidad de cableado existente, el piso técnico es un mecanismo que permite tener los cables organizados en bandejas logrando tener el cableado seguro y a su vez con un orden adecuado.

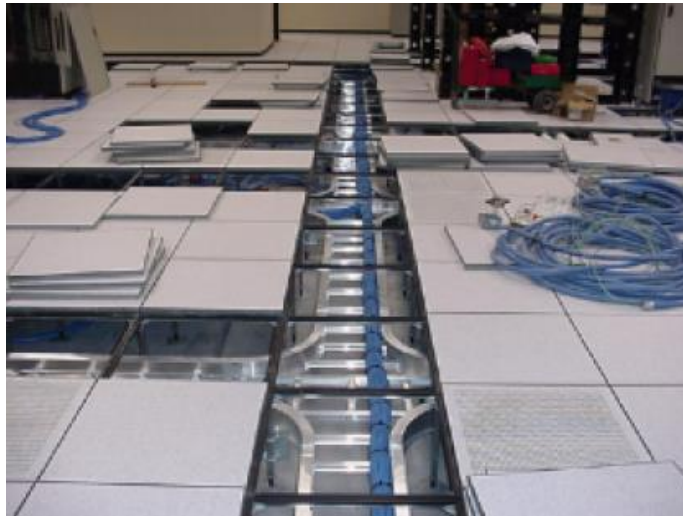


Figura 7. Sistemas De Acceso [7]

Según la Norma la profundidad mínima de este piso es de 40cm y se utiliza bandejas para el cableado para no impedir el flujo de aire de los corredores fríos/calientes. [1]

4.1.5.5. RACK Y GABINETES

El estándar muestra que se deben arreglar de forma alternante los gabinetes y racks uniéndose uno con otro creando una fila para establecer los pasillos “calientes” y “fríos” (“hot aisle” and “cold aisle”). [1]

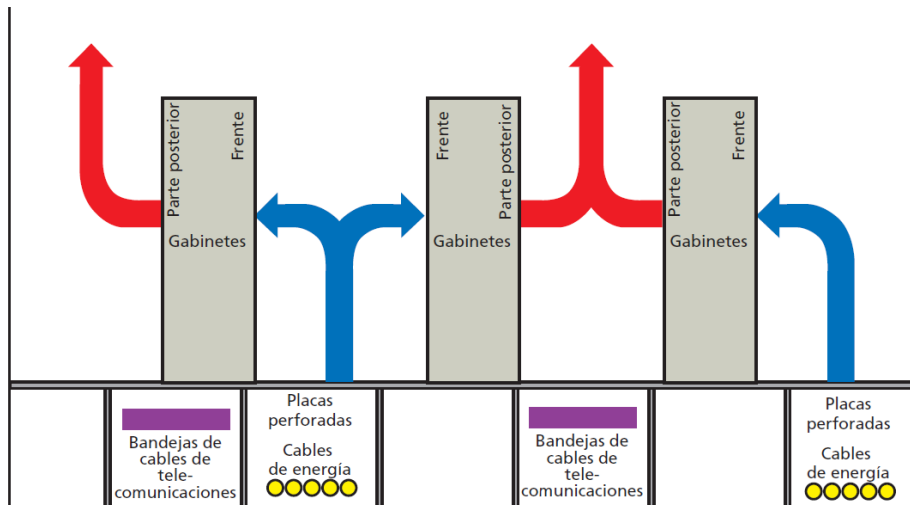


Figura 8. Sistemas de Acceso [5]

- Los pasillos “fríos” están delante de los racks y gabinetes. Si cuenta con piso técnico, los cables de distribución de poder deberán ser instalados debajo del piso. [1]
- Los pasillos “calientes” está detrás de los racks y gabinetes, si hay piso técnico, las bandejas de cable para el cableado de telecomunicaciones debería ser localizado debajo del piso de acceso de estos pasillos. [1]

4.1.5.6. REDUNDANCIA

La redundancia o disponibilidad dentro de un Cuarto de Telecomunicaciones es un factor principal debido a que este tipo de instalaciones debe brindar un servicio ininterrumpidamente las 24 horas del día, los 365 días del año, debido a esto en el diseño de este tipo de servicios se estudia a fondo para tratar de contrarrestar fallas, es por ello que dentro de la Norma TIA 942 se detalla cuatro niveles de redundancia denominados “Tier”, que son los encargados de acuerdo a tipo de “Tier” disminuir el tiempo de inactividad del Cuarto de Telecomunicaciones. [1]

Hablar de redundancia es discutir de los tipos de “Tier” existentes, su clasificación está fundada en los componentes que tiene cada uno de los cuartos de telecomunicaciones a mayor número de “Tier” mayor disponibilidad, este tipo de categorización fue desarrollado por Uptime Institute para reputar la fiabilidad. [1]

Categorización De Redundancia

Dentro de los parámetros de redundancia existe una clasificación a seguir “N”, “N+1”, “N+2”, “2N”, “2(N+1)” estos son utilizados para diferentes configuraciones de redundancia de cada sistema de alimentación.

Tabla 1. Clasificación de Las Redundancias [1]

Características			
“N”	Sistema básico un módulo una ruta	No proporciona redundancia	Mantenimiento o fallas interrumpe operación
“N+1”	Satisface requerimientos básicos módulos o rutas	Proporciona una línea adicional	Mantenimiento o fallas no interrumpe operación
“N+2”	Satisface requerimientos básicos módulos o rutas	Proporciona dos unidades adicionales	Mantenimiento o fallas no interrumpe operación
“2N”	Satisface requerimientos completos en módulos o rutas	Proporciona dos unidades completas adicionales	Mantenimiento o fallas no interrumpe operación
“2(N+1)”	Satisface requerimientos completos en módulos o rutas	Proporciona muchas unidades completas adicionales	Mantenimiento o fallas no interrumpe operación

4.1.6. PARÁMETROS CLAVE DEL DISEÑO DEL DATA CENTER

4.1.6.1. TIER I INFRAESTRUCTURA BÁSICA

Es una instalación cuyo sistema no tiene redundancias en sus componentes principales, como son proveedor de servicios, acceso de energía eléctrica y puede como no puede tener sistemas de ventilación, aire acondicionado. Por estas razones este tipo de instalación es vulnerable y su operación en caso de un daño dejara de funcionar.

En este tipo de instalaciones se realiza mantenimiento una vez al año ocasionando que la misma deje de funcionar, de la misma manera en caso de presentar fallas inesperadas dejara de funcionar es por ello que la disponibilidad de esta infraestructura es de 99.671%. [9]

Son aplicables en:

- Infraestructura de TI solo para procesos internos
- Compañías que hacen uso de web como herramienta de mercadeo
- Negocios que brindan soluciones informáticas

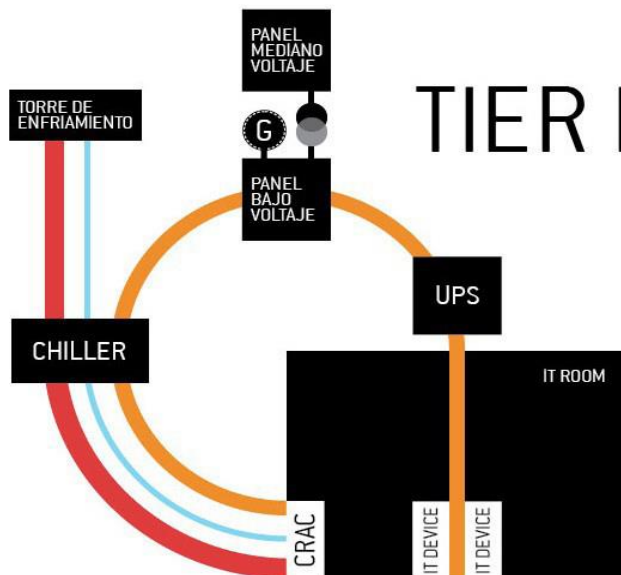


Figura 9. Diagrama Bloques TIER 1 [9]

Requerimientos De Telecomunicaciones TIER I

- ✓ Ruta única para cableado.
- ✓ Etiquetado según la Norma ANSI/TIA/EIA-606-A.
- ✓ Cableado, Racks y diferentes componentes deben cumplir parámetros de la Norma ANSI TIA-942.
- ✓ Una unidad de aire acondicionado no debe tener redundancia, tubería aire acondicionado con una sola ruta.

4.1.6.2. TIER II COMPONENTES REDUNDANTES

Un Cuarto de Telecomunicaciones TIER II tienen componentes redundantes en los sistemas vitales como son la refrigeración, al igual que su categoría inferior TIER I cuentan con un solo camino de suministro eléctrico. Se trata de una infraestructura con un grado de tolerancia a fallos y que permiten realizar trabajos de mantenimiento. Su disponibilidad anual es del 99.741% y sus componente redundantes son (N+1). [9]

Los componentes redundantes dentro de un cuarto de telecomunicaciones los hace ligeramente menos susceptibles a interrupciones sean estas proyectadas como imprevista por algún tipo de falla. Esta infraestructura cuenta con pisos falso así como UPS y generadores eléctricos todos ellos conectados a una sola línea de distribución eléctrica.

Pueden ser utilizados en:

- Operadoras que prestan servicios de telecomunicaciones siempre y cuando estos servicios no sean en tiempo real.
- Empresas o Instituciones pequeñas que solo ocupan servicios de TI durante horas limitadas.

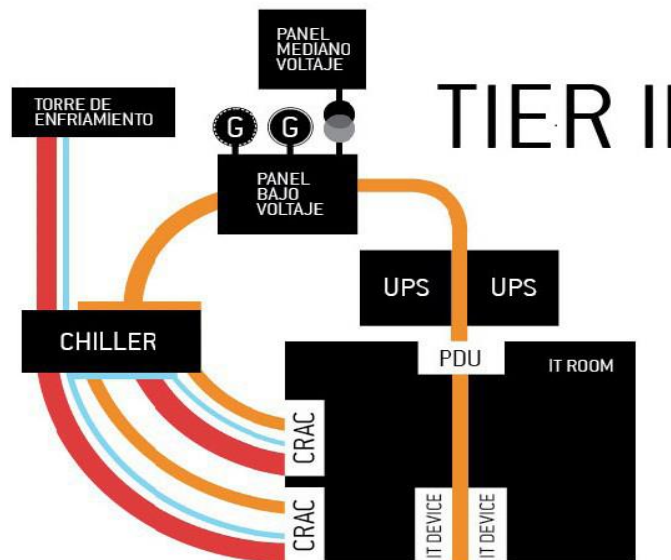


Figura 10. Diagrama Bloques TIER 2 [9]

Requerimientos De Telecomunicaciones TIER II

- ✓ Tener todos requerimientos del TIER I
- ✓ Tiene 2 rutas de entrada del proveedor a las instalaciones
- ✓ Equipos como swiches y routers cuentan con fuente de alimentación redundantes
- ✓ Cuenta con un sistema de aire acondicionado para mantener la temperatura estable en el Cuarto de Telecomunicaciones
- ✓ Sistema de aire acondicionado debe cumplir con funcionamiento 7días *24 horas *365 días al año y tiene redundancia N+1

4.1.6.3. TIER III MANTENIMIENTO SIMULTÁNEO

Esta clasificación categoría TIER III debido a las características que posee permite realizar diferentes tipos de actividades con la gran ventaja que no deja de operar esta infraestructura.

En estas instalaciones todos los servidores deben contar con doble fuente y no requiere suspender las operaciones de mantenimiento básicas. Componentes redundantes (N+1), Conectados múltiples líneas de distribución eléctrica y de refrigeración, pero únicamente con una línea activa. Es requisito también que pueda realizar el upgrade a TIER IV sin interrupción de servicio. Agregar o eliminar elementos y realizar pruebas de componentes o sistemas, entre otros.

También necesita suficiente capacidad y doble línea de distribución de los componentes, de forma tal que sea posible realizar mantenimiento, mientras que la otra atiende la totalidad de la carga.

En una infraestructura TIER III las actividades no planeadas como errores de operación o fallas espontáneas en la infraestructura pueden todavía causar una interrupción en su funcionamiento. Sin embargo esta instalación permite tener niveles importantes de tolerancia a fallas logrando que el mismo tenga un grado de disponibilidad del 99.982% lo que significa 1 hora 45 minutos de interrupción anual. [9]

Pueden ser utilizados en:

- Compañías que brindan soporte 24 horas los 7 días en servicios de información ejemplo CNT.
- Negocios o entidades que necesiten tener los recursos de TI para dar soportes a servicios como ejemplo Universidades

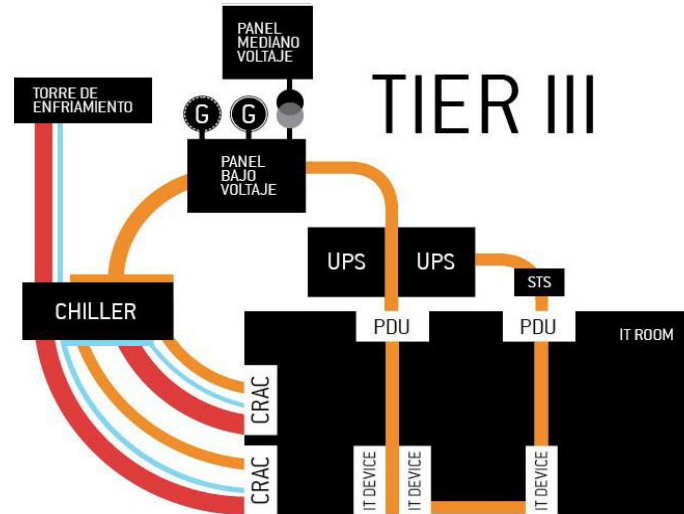


Figura 11. Diagrama Bloques TIER 3 [9]

Requerimientos De Telecomunicaciones TIER III

- ✓ Tener todos requerimientos del TIER II.
- ✓ Debe poseer como mínimo 2 rutas del proveedor de acceso.
- ✓ Múltiples swiches y routers cuentan con redundancia.
- ✓ Debe tener cableado backbone redundantes.
- ✓ Cuenta con varios sistemas de aire acondicionado para mantener la temperatura estable en el Cuarto de Telecomunicaciones.
- ✓ Sistema de aire acondicionado debe tener respaldos energéticos
- ✓ Sistema de aire acondicionado debe cumplir con funcionamiento 24 horas *365 días al año y tiene redundancia N+1, N+2, 2N

4.1.6.4. TIER IV TOLERANTE A FALLAS

Esta clasificación TIER IV dentro de los Cuartos de Telecomunicaciones son instalaciones que brindan un grado elevado de exigencias y por ende esto implica el cumplimiento de todos los parámetros de las clasificaciones de TIER III la gran ventaja de estos centros de datos son la capacidad de soportar cualquier tipo de fallos dentro de sus componentes sean estos fallos realizados por causas de mantenimiento o por causa de algún tipo de daño en alguno de sus equipos.

Un TIER IV necesita suministros de refrigeración conectados a múltiples líneas de distribución energética la misma presenta componentes redundantes $2(N+1)$ los que quiere decir que se tendrá dos líneas de suministro eléctrico y cada línea de distribución eléctrica va a tener un redundancia de $(N+1)$, también hay que destacar la carga máxima en condiciones críticas es del 90% y si esto persiste un nivel de exposición a fallas, esto debido al inicio de una alarma por incendio o por que una persona inicio un proceso de apagado de emergencia. Todos estos lineamientos se deben tener en un TIER IV para cumplir los parámetros de seguridad contra incendios o fallas eléctricas. [9]

En cuanto a su disponibilidad es de 99.995% lo que se traduce siendo en 24 minutos de inoperatividad al año. [9]

Pueden ser utilizados en:

- Empresas que prestan servicios de información los 365 días del año.
- Compañías internacionales que necesitan garantizar sus servicio online y en tiempo real.
- Entidades financieras internacionales las cuales necesitan tener redes seguras.

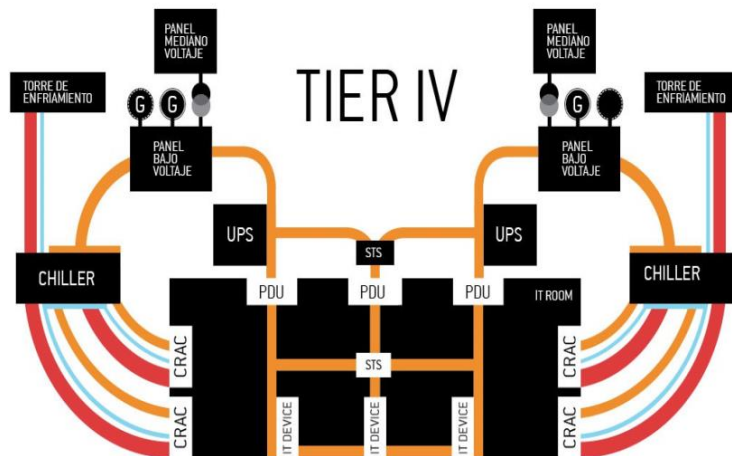


Figura 12. Diagrama Bloques TIER 4 [9]

Requerimientos De Telecomunicaciones TIER IV

- ✓ Tener todos requerimientos del TIER III.
- ✓ Debe tener cableado backbone redundantes y debe ser canalizado.
- ✓ Cableado horizontal redundante
- ✓ Cuenta con varios sistemas de aire acondicionado para mantener la temperatura estable en el Cuarto de Telecomunicaciones.
- ✓ Sistema de aire acondicionado debe tener respaldos energéticos
- ✓ Sistema de aire acondicionado debe cumplir con funcionamiento 7 días * 24 Horas * 365 días al año y tiene redundancia N+1, N+2, 2N
- ✓ El sistema de aire acondicionado debe contar con ductos doble vía lo que garantiza la no interrupción de su funcionamiento.

4.1.7. GENERALIDADES TIERS

Tabla 2.Principales características TIERS [1]

Características	TIER I	TIER II	TIER III	TIER IV
Numero Vías Distribución	Solo 1	Solo 1	1 Activa 1 Pasiva	2 Activas
Redundancia	N	N+1	N+1	2(N+1)
Altura Piso Falso (Cm)	30cm	45cm	45cm	75 – 90cm
Tiempo Inactividad Anual	28.8h	22.0h	1.6h	0.4h
Resistencia Piso Kg/M2	415	490	1250	1250+
Tiempo Implementación	1-3	3 – 6	15 – 20	15 - 30
Disponibilidad	99,671%	99.749%	99.982%	99.995%

Tabla 3.Niveles TIERS [1]

Características	TIER I	TIER II	TIER III	TIER IV
Centro de Operaciones	No Requerido	No Requerido	Requerido	Requerido
Servicios Redundantes para Acceso a Proveedores	No Requerido	No Requerido	Requerido	Requerido
Vías Backbone Redundante	No	No	Si	Si
Cableado Horizontal Redundante	No	No	No	Opcional
Fuente de Poder Redundante En Routers y Switch	No	Si	Si	Si
Refrigeración Ininterrumpida De Clase A	No	No	Opcional	Si
Resistencia Piso Lbs/ft ²	85	100	150	+150
Personal	Ninguno	1 Turno	1+ Turno	24 siempre

4.2. ESTÁNDAR DE CABLEADO DE TELECOMUNICACIONES ANSI/TIA/EIA 606

4.2.1. GENERALIDADES

El ANSI / TIA / EIA 606-A [2] Norma que especifica la administración de un sistema de cableado de telecomunicaciones que respaldará un multi-producto, de múltiples proveedores.

La Norma proporciona un enfoque general de la administración que es independiente de los tipos de aplicaciones, que pueden cambiar varias veces durante la vida de la infraestructura de telecomunicaciones. La Norma es vital para el buen funcionamiento de su cableado estructurado ya que habla sobre la identificación de cada uno de los subsistemas basado en etiquetas, códigos y colores, con la finalidad de que se puedan identificar cada uno de los servicios que en algún momento se tengan que habilitar o deshabilitar.

La Norma establece pautas para propietarios, usuarios finales, fabricantes, consultores, contratistas, diseñadores, instaladores, administradores e instalaciones involucradas en la administración de la infraestructura de telecomunicaciones.

El uso de este estándar está diseñado para aumentar prestaciones del propietario de la red y a su vez asegurar la inversión en la infraestructura al reducir el costo de trabajo de mantenimiento el sistema, se extiende la vida útil económica del sistema, y proporcionar servicio eficaz a los usuarios.

4.2.2. DETERMINACIÓN DE LA CLASE

Los factores más relevantes en la determinación de la clase mínima de administración son el tamaño y la complejidad de la infraestructura. El número de espacios de telecomunicaciones (TS), tales como: equipos ambiente (ER), sala de equipos comunes (CER), sala de telecomunicaciones (TR) y las instalaciones de espacios de entrada (EF), es un indicador de la complejidad. Las clases son escalables y permiten la expansión sin requerir cambios en los identificadores o etiquetas existentes. [2]

Para los sistemas de misión crítica, edificios de más de 7.000 m², O edificios de varios inquilinos, Se recomienda la administración de las vías y los espacios y elementos de planta exterior. [2]

4.2.3. CUARTO DE EQUIPOS “CLASE 1”

Clase 1 es para los sistemas dentro de un mismo edificio que tienen solamente una Sala de telecomunicaciones (TR), todo el cableado de la estación de Telecomunicaciones se ejecuta en Enlaces Horizontal (HL) y la principal puesta a tierra de barras colectoras (TMGB) deben ser etiquetada y administrada. [2]



Figura 13. Clase 1 [14]

Sistemas de Clase 1 requieren los siguientes registros:

- Identificador Espacio Telecomunicaciones TS
- Identificador Cable Horizontal
- Identificador TMGB
- Identificador TGB

4.2.3.1. IDENTIFICADOR ESPACIO TS

Un identificador TS, único dentro del edificio, será asignado y Fs tendrá el formato, donde: [2]

- f = Carácter (s) numérica que identifica la planta del edificio ocupado por el TS
- s = Personaje (s) alfa de identificación única de los TS en la planta f , o el área de construcción en la que el espacio se encuentra

Todos los identificadores TS en una única infraestructura deben tener el mismo formato que sea posible. El identificador TS se etiquetará dentro de la habitación para que sea visible para alguien que trabaja en esa habitación. [2]

4.2.3.2. IDENTIFICADOR DE ENLACE HORIZONTAL

Un identificador de enlace horizontal único en el edificio, se asignará a cada enlace horizontal y para sus elementos.

Un identificador de enlace horizontal se ajustarán al modelo de fs - an, en donde:

- Fs = Espacio Telecomunicaciones TS
- a = Uno o dos caracteres alfanuméricos de identificación del panel de conexiones.
- n = Dos o cuatro caracteres numéricos que designan el puerto en un panel de conexión.

Todos los identificadores de enlace horizontal en una única infraestructura deben tener el mismo formato que sea posible. El formato recomendado, para dar cabida a la mayoría de los sistemas, es fs - an. [2]

4.2.3.3. REGISTRO ENLACE HORIZONTAL

- Tipo de cable
- Identificador horizontal
- Ubicación Conector y su Tipo
- Longitud Cable
- Tipo de Panel de Parcheo
- Servicio que Realiza

4.2.3.4. IDENTIFICADOR TMGB

El identificador TMGB se utiliza para identificar la barra principal del sistema de puesta a tierra TMGB en un edificio.

El formato para el identificador TMGB será fs- TMGB, donde:

- Fs = TS identificador para el espacio que contiene la TMGB
- TMGB = Porción de un identificador que designa una barra de tierra principal de telecomunicaciones [2]

Información sobre los requisitos para el sistema de puesta a tierra y de unión se puede encontrar en ANSI/TIA/EIA-607.

4.2.3.5. IDENTIFICADOR TGB

El identificador de TGB se utiliza para identificar la conexión a tierra y el sistema de unión TGBs.

Un identificador único TGB se asignará a cada TGB y el formato del identificador TGB será fs- TGB, donde: [2]

- Fs = TS identificador para el espacio que contiene la TGB
- TGB = Porción de un identificador que designa una barra de tierra de telecomunicaciones

Todos los identificadores de TGB en una única infraestructura deben tener el mismo formato que sea posible. Cada TGB deberá etiquetarse con el identificador de TGB. [2]

4.2.4. VARIOS CUARTOS DE EQUIPOS “CLASE 2 “

Clase 2 es para los sistemas dentro de un solo edificio que son atendidas por múltiples TR. La clase 2 comprende la administración de cableado backbone, de múltiples elementos de puesta a tierra y unión, corta fuego, así como todos los elementos incluidos en la clase 1. [2]



Figura 14. Clase 2 [14]

4.2.4.1. IDENTIFICADORES DE INFRAESTRUCTURA

Los siguientes identificadores de infraestructura estarán obligados en la clase 2, cuando los correspondientes elementos están presentes:

- Los identificadores requeridos en la clase 1 de la administración
- Enlace horizontal, identificadores TMGB y TGB)
- Código de identificación del cable principal edificio
- Par identificador de fibra óptica en el edificio
- Código de identificación de ubicación contrafuego

4.2.4.2. IDENTIFICADOR ESPACIO TS

Un identificador TS, único se ubicara dentro del edificio, y tendrá Fs formato, donde:

- f = Carácter (s) numérica que identifica la planta del edificio ocupado por el TS
- s = Personaje (s) alfa de identificación única de los TS en la planta f , o el área de construcción en la que el espacio se encuentra

4.2.4.3. IDENTIFICADOR DEL CABLE PRINCIPAL DEL EDIFICIO

El identificador de cable troncal será marcado en cada extremo del cable principal a menos de 300 mm En este formato, puede ser (fs1/fs2-n)

- FS1 =Espacio Telecomunicaciones TS identificador que contiene la terminación de un extremo del cable principal
- FS2 = Espacio Telecomunicaciones TS identificador para el espacio que contiene la terminación del otro extremo del cable
- n = Uno o dos caracteres alfanuméricos que identifican un solo cable con un extremo terminado en la TS FS1 designado y el otro extremo terminado en el TS FS2.

4.2.4.4. IDENTIFICADOR DE POSICIÓN CONTRA FUEGO

Un identificador de posición corta fuego deberá identificar cada instalación de material contra fuego. El formato del identificador de posición corta fuego será f- FSLN (h), donde:

- f = Carácter (s) numérica que identifica la planta del edificio ocupado por el TS.
- FSL= Un identificador hace referencia a una ubicación corta fuego.
- n = Dos o cuatro caracteres numéricos que identifican una ubicación contrafuego.
- h = Un carácter numérico que especifica la calificación hora del sistema contra fuego.

Todos los identificadores de ubicación corta fuego en una única infraestructura deben tener el mismo formato en que posible. [2]

4.2.4.5. REGISTROS CLASE 2

Dentro de la Norma ANSI/TIA/EIA 606 específica los siguientes registros: [2]

Registró Cableado Principal

- Identificador primario
- Tipo de cable
- Tipo conexión 1er TS
- Tipo conexión 2do TS
- Longitud cable
- Identificador de rutas
- Par / hilos disponible, dañados

Registro Espacio TS

- Identificador primario
- Tipo de TS
- Tipo llave acceso

- Persona encargada
- Horas de Ingreso

Registro TMGB Clase 2

- Identificador primario
- Localización
- Localización de la unión del sistema
- Pruebas de sistemas

Registro TGB Clase 2

- Identificador primario
- Localización
- Pruebas de sistemas

Registro Contra Incendios

- Identificador de posición corta fuego (identificador indexación primaria, por ejemplo, 3-FSL02 (3)).
- La ubicación de la instalación de bloqueo contra fuego (por ejemplo: número de habitación y ubicación dentro de la habitación).
- Tipo y fabricante de contrafuego instalado y fecha de instalación.
- Nombre del instalador de material contra fuego.

4.2.5. PARA CAMPUS “CLASE 3”

Clase 3 es para los sistemas que abarcan múltiples edificios, conocidos como campus. Incluye la administración de edificios y entre edificios, cableados así como todos los elementos de la clase 2. Administración de Caminos, Espacios y se recomienda elementos de Planta Externa. [2]



Figura 15. Clase 3 [14]

Sistemas de clase 3 requieren los identificadores y los registros de los siguientes:

- Todos los elementos de la clase 2.
- Cable de Backbone entre edificios.
- La creación de Inter Backbone para cadena.
- Construcción.

4.2.5.1. IDENTIFICADORES DE INFRAESTRUCTURA

Los siguientes identificadores de infraestructura estarán obligados en la clase 3 administraciones: [2]

- Los identificadores requeridos en la clase 2 de la administración.
- Código de identificación de construcción.
- Código de identificación del cable troncal del campus.
- Red de campo par o el identificador de fibra óptica.

4.2.5.2. IDENTIFICADOR DEL EDIFICIO

Un identificador único de edificio se asigna a cada edificio, y tendrá el formato b, donde: [2]

b = uno o varios caracteres alfanuméricos que identifican un solo edificio

No existen requisitos de etiquetado para el identificador de edificio.

4.2.5.3. IDENTIFICADOR DEL CABLE PRINCIPAL CAMPUS

Un identificador único para cable de red, se asignará a cada cable principal de conexión espacios de telecomunicaciones (TS) en diferentes edificios, y tendrá el formato [b1- fs1] / [b2- FS2] -n, donde: [2]

- b1fs1 = identificador edificio y el identificador de TS para el TS en el que un extremo del cable principal se termina.
- b2fs2 = identificador edificio y el identificador de TS para el TS en el que el otro extremo del cable principal está terminado.
- n = uno o dos caracteres alfanuméricos que identifican un solo cable con un extremo terminado.

Todos los identificadores de cable backbone del campus en una única infraestructura deben tener el mismo formato en que posible.

El identificador de cables backbone de campus será marcado en cada extremo del cable troncal dentro 300 mm (12 pulgadas) del extremo de la cubierta del cable.

4.2.5.4. REGISTRO DE EDIFICIO

- Nombre del Edificio.
- Localización (barrio, calle, número, etc.)
- Listado de TS
- Personal Encargado de los TS
- Horas de Ingreso

4.2.6. MULTICAMPUS “CLASE 4”

Clase 4 es para los sistemas que abarcan varios campus, conocido como un multi- campus sistema. Clase 4 incluye la administración de cada sitio, así como todos los elementos de la Clase 3.

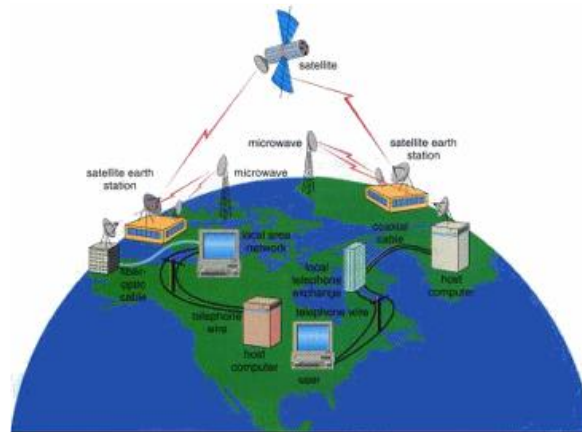


Figura 16. Clase 4 [14]

Sistemas de clase 4 requieren los identificadores y los registros de los siguientes:

- Todos los elementos de la clase 3
- Sitio o Campus

4.2.6.1. IDENTIFICADORES DE INFRAESTRUCTURA

Los siguientes identificadores de infraestructura estarán obligados en la clase 4.

- Los identificadores requeridos en la clase 3 de la administración
- Campus o sitio identificador
- Identificador del elemento de inter – campus

4.2.6.2. IDENTIFICADOR DE CAMPUS

Un campus o sitio tendrá un identificador único será asignado a cada escuela o en el sitio, y tendrá el Formato (c), donde: [2]

c = uno o varios caracteres alfanuméricos que identifican un campus o sitio

No existen requisitos de etiquetado para el campus o identificador del sitio.

4.2.6.3. REGISTROS REQUERIDOS

Los siguientes registros se requieren en la clase 4 dentro de los registros se necesita tener en cuenta todos los requisitos de clases inferiores

Registros Campus O Sitio:

Los campus o sitio registros deberán contener la siguiente información: [2]

- Información de la escuela o el nombre del sitio
- Ubicación Campus o sitio de (por ejemplo , la dirección de la calle)
- Información de contacto de administrador local de la infraestructura
- La lista de todos los edificios en el sitio o en el campus
- Ubicación de conexión cruzada principal
- Horas de acceso

4.2.7. DESCRIPCIÓN IDENTIFICADORES

Tabla 4. Identificadores De Clases De Administración [2]

Identificador	Descripción De Identificador	1	2	3	4
Fs	El Espacio De Las Telecomunicaciones (Ts)	R	R	R	R
<i>Fs-An</i>	Conexión Horizontal	R	R	R	R
<i>Fs-TMGB</i>	Barra De Tierra Principal De Las Telecomunicaciones	R1	R1	R1	R1
<i>Fs-TGB</i>	Barra De Tierra De Telecomunicaciones	R1	R1	R1	R1
<i>Fs1/Fs2-N</i>	Cable Principal Interior Del Edificio		R	R	R
<i>Fs1/Fs2-N.D</i>	Par Backbone O Fibra Óptica Interior Del Edificio		R	R	R
<i>F-Fsln(H)</i>	Ubicación Contra Incendios		R	R	R
<i>[B1-Fs1]/[B2-Fs2]-N</i>	Cable Principal Intraedificio			R	R
<i>[B1-Fs1]/[B2-Fs2]-N.D</i>	Intra Edificio Par Backbone O Fibra Óptica			R	R
<i>B</i>	Edificio			R	R
<i>C</i>	Campus O Sitio				R

<i>Fs-UUU.N.D(Q)</i>	Backbone Intraedificio Elemento De Vía		O	O	O
<i>Fs1/Fs2-UUU.N.D(Q)</i>	Intra Edificio Vía Troncal Entre Dos TS O Áreas		O	O	O
<i>[B1-Fs1]/[B2-Fs2]-Uuu.N.D(Q)</i>	Intra edificio Vía O Elemento			O	O

4.2.8. ETIQUETADO DEL CABLEADO

Dentro de esta Norma es un parámetro principal el etiquetado del cableado de Cuarto de Telecomunicaciones el mismo tiene que ser marcado en cada punta a 30cm del final del conector.

El etiquetado debe ser:

- Visibles tener un tamaño apropiado
- Resistentes a las diferentes condiciones climáticas
- Que la duración del etiquetado sea similar a la duración del cable

En el etiquetado del cableado tienen que ir la información referente a:

- Identificador primario
- Tipo de cable
- Tipo de conexión del primer TS
- Tipo de conexión de segundo TS
- Longitud de cable
- La ruta del cable
- Par de cobre ocupados
- Par de cobre libres
- Par de cobre dañados

4.2.9. IDENTIFICACIÓN DE CÓDIGO DE COLOR

Código de colores de los campos de terminación puede simplificar la administración de la infraestructura y el mantenimiento haciendo que la estructura del cableado sea más intuitiva.

El código de colores de los campos de terminación especificados en esta Norma se basa en la topología de la red troncal y el cableado horizontal se especifica en ANSI/TIA/EIA-568-B.1 que permite un nivel de conexión cruzada en el cableado horizontal y dos niveles de conexión cruzada en el cableado backbone. [2]

Tabla 5. Resumen de la terminación de código de colores [2]

Tipo Terminación	Color	#	Aplicación
Punto De Demarcación	Naranja	150c	Conexión de la central
Conexión De Red	Verde	353c	Lado del usuario de la conexión de oficina central
Equipos Comunes	Purpura	264c	Conexiones a la central, la computadora central, LAN, multiplexor
Clave Sistema	Rojo	184C	Conexiones a sistemas de telefonía
Primer Nivel Backbone	Blanco		Terminaciones de construcción de cable troncal
Segundo Nivel Backbone	Gris	422C	Terminación del cable principal edificio Conectar circuitos integrados para los HC
Campus Backbone	Café	465C	Terminación del cable principal entre edificios
Horizontal	Azul	291C	Terminaciones de cable horizontal en TS
Diverso	Amarillo	101C	Alarmas, seguridad o gestión de la energía

4.3. REQUERIMIENTOS PARA INSTALACIONES DE SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS COMERCIALES ANSI/TIA/EIA 607.

4.3.1. GENERALIDADES

Dentro del diseño de un sistema eléctrico existe parámetros que son muy importante uno de ellos es el sistema de puestas a tierra, este sistema tiene la características de proteger, y por ello alarga la vida útil de los equipos que se encuentran interconectados a esta red, otro beneficio importante de tener un sistema de puestas a tierra eficiente es que mantiene un rango de voltajes bajos lo que garantiza el funcionamiento de los equipos además de proteger al personal que labore dentro de esta infraestructura.

El Estándar ANSI/TIA/EIA-607 [3] fue creado con la finalidad de describir una serie de parámetros los cuales garantiza un sistema puesta a tierra. Su principal función es lograr que voltajes y corrientes electricas pasajeras sean dirigidos eficientemente al sistema, logrando de esta manera cumplir la Norma.

4.3.2. CONDUCTOR DE UNIÓN PARA TELECOMUNICACIONES

Vinculación con el equipo de servicio (potencia) de tierra. El conductor de unión para telecomunicaciones deberá unir el TMGB al servicio equipos (potencia) del suelo. La figura muestra esquemáticamente esta conexión al equipo de servicio (potencia) del suelo. [3]

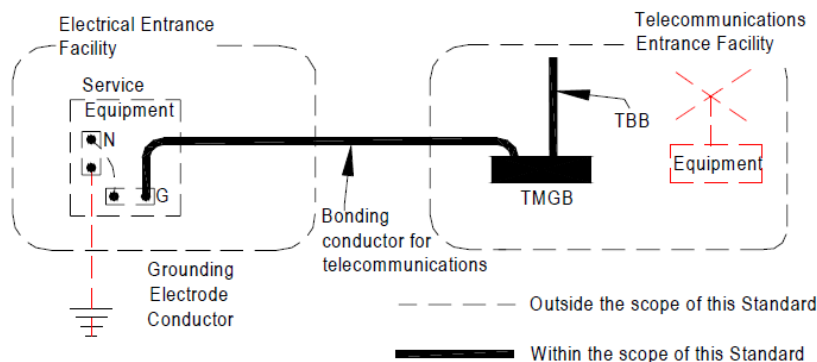


Figura 17. Sistema de puesta a tierra [3]

4.3.3. COMPONENTES PUESTA A TIERRA

La infraestructura de conexión a tierra de las telecomunicaciones y la unión se origina en el equipo de servicio y se extiende por todo el edificio. Incluye las siguientes componentes principales: [3]

- Barra de tierra principal telecomunicaciones (TMGB)
- Telecomunicaciones backbone bonding (TBB)
- Barra colectora de puesta a tierra de telecomunicaciones (TGB).

4.3.4. LA BARRA DE TIERRA PRINCIPAL DE TELECOMUNICACIONES (TMGB)

La barra de tierra principal de telecomunicaciones (TMGB) sirve como extensión del sistema de electrodos de puesta a tierra para la construcción de las infraestructuras telecomunicaciones. El TMGB sirve como punto de unión central para el sistema de telecomunicaciones backbone bonding (TBB) y el equipo. Por lo general, no deberían ser un solo TMGB por edificio.

La ubicación ideal del TMGB debe estar en el centro del departamento de telecomunicaciones. Sin embargo, la TMGB debe estar situado para minimizar la longitud de unión del conductor para las telecomunicaciones.

El TMGB debe servir a los equipos de telecomunicaciones que se encuentra dentro de la misma sala o espacio.

4.3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LA BARRA DE TIERRA PRINCIPAL DE TELECOMUNICACIONES (TMGB)

El TMGB deberá: [3]

- Ser una barra colectora de cobre pre-perforado provista de orificios para el uso con tamaño estándar.
- Ser dimensionado de acuerdo con los requisitos de las aplicaciones inmediatas y con consideración de crecimiento futuro.
- Tener unas dimensiones mínimas de 6 mm (0,25 pulgadas) de espesor x 100 mm (4 pulgadas) de ancho y de longitud variable.
- Estar certificado por un laboratorio de pruebas reconocido a nivel nacional.

4.3.4.2. BARRA DE TIERRA DE TELECOMUNICACIONES [TGB]

Situado en una sala de telecomunicaciones o equipos, que sirve como un punto central común de conexión para telecomunicaciones.

Características TGB: [3]

- Barras de cobre pre-perforado provisto de perno estándar NEMA tamaño del agujero y el espaciamiento para el tipo de conectores que se utilizará.
- Tamaño mínimo de 6 mm de espesor por 50 mm de ancho, longitud variable TGB consideraciones de diseño.
- Conductores de unión utilizados entre un TBB y TGB deben ser lo más cortos posible y su camino debe ser en línea recta.
- Instale el TGB lo más cerca posible al tablero
- Cuando un tablero de telecomunicaciones se encuentra en la misma habitación el TGB, debe unir bus del tablero.

4.3.4.3. TELECOMUNICACIONES BONDING BACKBONE (TBB)

El Bonding Backbone se trata de un conductor aislado utilizado para interconectar todos TGB con la TMGB. La TBB se inicia en el TMGB y se extiende a lo largo de las vías troncales de telecomunicaciones. La TBB se conecta a TGB en todas las salas de telecomunicaciones y la sala de equipos.

La función primaria de la TBB es reducir o igualar las diferencias entre los sistemas de telecomunicaciones unido al mismo.

Consideraciones De Diseño TBB Incluyen: [3]

- Sea consistente con el diseño de la red troncal de telecomunicaciones y el sistema de cableado.
- Planificar la mejor ruta para minimizar la longitud TBB.
- No utilice el interior del sistema de tuberías de agua del edificio como TBB.
- No utilice el blindaje del cable metálico como TBB en las nuevas instalaciones.
- Tamaño de conductor mínima es Numero 6 AWG, se debe ser la posibilidad de utilizar un TBB tan grande como Numero 3 AWG.
- TBB se instalarán sin empalmes.

4.4. CAPÍTULO II: SITUACIÓN ACTUAL DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

4.4.1. ANTECEDENTES

La Universidad Nacional de Loja ubicada en la región Sur del territorio ecuatoriano, en la provincia de Loja, la misma que es catalogada como pilar fundamental en el desarrollo del sur del Ecuador en cuanto a su desempeño en actividades educativas, sociales, culturales y en los últimos años tecnológicas.



Figura 18. Mapa U.N.L [20]

Citado centro de estudios Universitarios viene brindando su aporte a la colectividad Lojana desde el año de 1859, durante estos 155 años desde su fundación dicha institución educativa laica ha venido innovando su oferta académica, logrando en la actualidad estar compuesta en 5 áreas del conocimiento con un total de 36 carreras de pregrado.[25]

Por lo mencionado anteriormente y debido al desarrollo tecnológico que se comenzó a dar en la década de los 90, nos podemos dar cuenta que con la entrevista realizada al Ing. Milton Palacios Director del departamento de Redes de la U.N.L [17] el crecimiento que ha tenido la Universidad Nacional de Loja involucra directamente el uso de nuevas tecnologías de telecomunicación.

Es por ello que surge la necesidad de que la misma implemente en el año de 1996 el Cuarto de Telecomunicaciones, el cual fue construido para suplir las necesidades que tenía en aquellos años la Universidad Nacional De Loja.

En el año 2007[16], se realizó el cambio y actualización de algunos equipos con la finalidad de mejorar el funcionamiento de la infraestructura de Telecomunicaciones, pero dichas mejoras fueron realizadas sin seguir ningún tipo de Norma. En la actualidad el problema radica en que el Cuarto de Telecomunicaciones no presta las garantías necesarias de eficiencia y seguridad de la red Universitaria.

4.4.2. INFRAESTRUCTURA DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES DE LA U.N.L

El objetivo de este capítulo es analizar los elementos con los que cuenta el Cuarto de Telecomunicaciones de la Unidad de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja, y determinar las fortalezas y debilidades del mismo, para de esta manera poder emitir un diagnóstico final en el cual presentaremos la situación actual en la que se encuentra mencionada infraestructura de telecomunicaciones.

Cuando se ejecutó la implementación del Cuarto de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja se realizó una implementación sin pensar en un crecimiento tecnológico de la Universidad a futuro. Debido a esto, en la actualidad la Unidad de Telecomunicaciones de la Universidad no posee instalaciones adecuadas para la operación de los dispositivos de telecomunicaciones, y que el mismo cumpla con las Normas y estándares básicos para la comunicación de la red.

Su cableado estructurado no cuenta con un etiquetado adecuado, los cables de red no cuentan con ningún tipo de certificaciones que avalen las garantías y calidad de funcionamiento por lo que existe un sin número de cables que no cumplen ninguna función.

Otro problema que tiene mencionado Cuarto de Telecomunicaciones es su tamaño cuyas medidas son: 2.85m (ancho)* 3m (largo) y 3m (alto) lo que da una área total de 8.55m², otro parámetro que tiene problemas es la ubicación de los dispositivos debido que no cumple ningún parámetro de los estándares para este tipo de Infraestructuras. De la misma manera los materiales con los que ha sido construido no son los adecuados.

Un problema de consideración es que no posee pisos falsos los cuales son un requerimiento indispensable para poder mantener de una manera ordenada y con buena presentación los cables, ya sean de electricidad o de red.

De la misma manera la parte de enfriamiento de los equipos es realizada con artefactos que son diseñados para aire acondicionado de hogares los cuales no son los adecuados para este tipo de infraestructura de comunicaciones.

Debido a esto, es de suma urgencia para todos los usuarios de la red de la Universidad Nacional De Loja que el Cuarto de Telecomunicaciones debe ser rediseñado bajo estándares que presten las garantías de funcionamiento.

Tabla 6. Situación Actual Cuarto Telecomunicaciones

	Sistema	Situación Actual
1	Cableado Estructurado	Categoría 5E
2	Sistema Puesta a Tierra	ohmiaje de 9,5 no apta para data center
3	Sistema Contra Incendios	No cuenta con este sistema
4	Sistema de Aire Acondicionado	No cuenta con este sistema
5	Sistemas de Seguridad	No cuenta con este sistema
6	Tamaño Infraestructura	Área total de 8,55m ²

4.4.3. TOPOLOGÍA DE LA RED

Se revisará de qué manera se encuentra diseñada actualmente la red de la Universidad Nacional De Loja, en la parte de la topología física resaltando a las conexiones de hardware y en la topología lógica estableciendo como se comunican los equipos.

4.4.3.1. TOPOLOGÍA FÍSICA

La red posee una topología física en estrella extendida, donde su proveedor Telconet llega con 300 megas tanto de subida como de bajada por medio de fibra multimodo de 6 hilos al router Cisco 7604 el cual se comunica por medio de cable multipar de cobre categoría 5E hacia el switch Cisco 2960, en este switch se encuentran conectado el Firewall ASA 5585 cuya función es filtrar el acceso a la red de la Universidad, esta red también cuenta con un mecanismo de seguridad adicional como lo es el bluecoat packetshaper 10000 cuya función es brindar parámetros de seguridad adicionales como lo es la detección y clasificación del tráfico en tiempo real también permite administrar políticas de QOS a nivel de aplicaciones, este a su vez se conecta con el switch 2960 el cual se está conectado con los servidores de red y con los transceiver que se enlazan con las diferentes áreas de la Universidad para brindar el servicio de datos a todo el campus Universitario. [18]

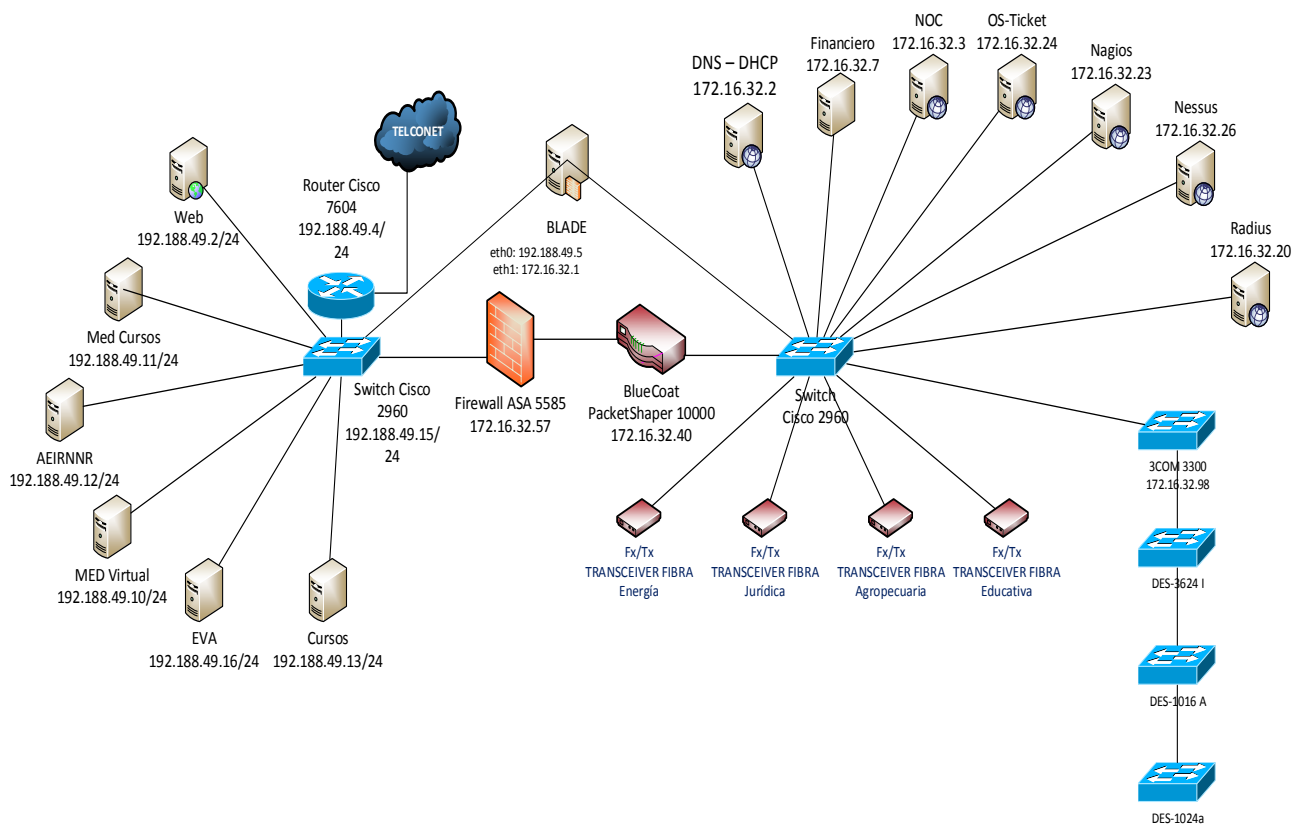


Figura 19. Diagrama De Topología De La Red del 2014

Fuente: Autor

4.4.3.2. TOPOLOGÍA LÓGICA

La topología lógica que se utiliza en el Cuarto de Telecomunicaciones de la Unidad de Telecomunicaciones es de tipo de dominio de colisiones, esto debido que los switches cisco 2960 son los encargados de dirigir el tráfico a toda la red de la Universidad. [17]

4.4.4. SERVIDORES Y SERVICIOS

Según el último inventario realizado, con fecha 12 de junio del 2012 [3], sobre los servidores y equipos que se encuentran en el Cuarto de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja, y según la compilación de servidores que se encuentran en funcionamiento se puede constatar que se encuentran funcionando los siguientes.

4.4.4.1. SERVIDORES DE RED

Tabla 7. Servidores De Red Y Servicio [18]

#	Servidores De Red	Servicio
1	DHCP	Gestiona Ip Dinámica Para Usuarios Internos
2	DNS	Servidor De Nombre De Dominio Privado De La U.N.L
3	Nagios	Servidor De Monitoreo Para Lo Equipos De Networking De La U.N.L
4	NOC	Servidor De Monitoreo De Ancho De Banda Y De Servicios De Red
5	RADIOS	Servidor De Autenticación De Usuarios De La U.N.L
6	Nessus	Servidor De Seguridad Escanear Vulnerabilidades
7	OS-Ticket	Servidor De Reporte De Problemas

4.4.4.2. SERVIDORES VIRTUALIZADOS “BLADE”

Es una simplificación de lo que es un armario de servidores, con la característica de que cada uno de los servidores blade no es directamente autónomo, ya que no dispone ni de fuente de alimentación, ni tarjetas de red, ni de ventiladores para que funcionen. Son una especie de tarjetas que se insertan en un armario que le provee de la electricidad, disipación de calor y conexión a un bus de datos.

Un servidor Blade es específicamente diseñada para aprovechar el espacio y reducir el consumo por medio de la virtualización de los servidores, las principales ventajas son:

- Son más baratos, ya que se requiere menos electrónica y fuentes de alimentación para el mismo número de servidores. También consumen menos energía.
- Ocupan menos espacio, debido a que es posible ubicar dieciséis (16) servidores donde habitualmente solo caben cuatro.
- Son más simples de operar, ya que eliminan la complejidad del cableado y se pueden gestionar remotamente.
- Son menos propensos a fallar, ya que ningún servidor blade contiene elementos mecánicos.
- Son más versátiles, debido a que es posible añadir y quitar servidores sin detener el servicio, es decir, en caliente (como un disco duro).

Dentro del Blade se encuentran los siguientes servicios.

Tabla 8.Tabla De Servidores Del Blade [18]

#	Servidores Dentro Del Blade	Servicio
1	BIBLIOTECAS	Sistemas Gestión Bibliotecarias, Repositorio Información De Bibliotecas
2	DSPACE	Aplicaciones, Pagina Web De La Med Y De Los Cursos Sistema De Gestión Académico

3	SISEG	Aplicación Para Seguimiento A Graduados U.N.L
4	ALFRESCO	Repositorio De Información
5	BLOCKS	Aplicación De Publicación De Artículos Por Parte De Los Docentes
6	OPENRP	Aplicación De Gestión Empresarial Entorno De Desarrollo Actualmente Se Lo Usa Como Gestor De Proyectos
7	WEB ENERGIA	Página Web Área De Energía
8	EVALUACIÓN	Evolución Y Desempeño Del Docente
9	WEB SERVICE SGA	Servidor Antigo Del Sga, Permite Que Las Aplicaciones Que Tienen Cuenta Puedan Consultar Desde Este Servidor

4.4.4.3. SERVIDOR DE APLICACIONES

Tabla 9.Tabla de Servidores de Aplicaciones [18]

#	Servidores Aplicaciones	Servicio
1	AEAC	Aplicaciones Área Educativa
2	EVA	Aplicación Blog Para Los Docentes
3	WEB	Página U.N.L
4	MED CURSOS	Aplicaciones Cursos De La Med

5	AEIRNNR	Página Área De La Energía
6	MED VIRTUAL	Aplicaciones Para Clases Virtuales
7	CURSOS	Aplicación Para Información De Cursos

4.4.4.4. SERVIDOR DE DESARROLLO DE SOFTWARE

Los servidores de desarrollo de software son los que se describirá en la siguiente tabla.

Tabla 10. Servidores Desarrollo de Software [18]

Servidor Desarrollo de Software	Servicio
SGAS1 SGAS2 SGAS6 SGAAPP SGAAPP2 SGAGW SGAGW2 SGA Docentes Server Admisiones SGADEV	Servidores destinados a servicios de software como los son SGA Docentes, Server Admisiones los demás servidores son servidores dedicados exclusivamente a respaldos de información y como redundancia para cuando existen saturación en los servicios de los diferentes software de las U.N.L

4.4.4.5. CARACTERÍSTICA SERVIDORES

Tabla 11. Especificaciones de Servidores [18]

Servidor	Marca	Características Técnicas	Capacidad Total	Capacidad Ocupada
DHCP/DNS	HP	Intel Core I3/ 8GB RAM	500GB	185GB
NAGIOS	HP	Intel Pentium d/ 4GB RAM	320GB	145GB
NOC	HP	Intel Core 2 duo/ 3GB RAM	250GB	96GB
RADIOS	HP	Intel Pentium d/ 4GB RAM	320GB	86GB
NESSUS	HP	Intel Pentium d/ 2GB RAM	250GB	167GB
OS-TICKET	HP	Intel Pentium d/ 4GB RAM	320GB	131GB
AEAC	HP	Intel Core I7/ 8GB RAM	1T	259GB
WEB	HP	Intel Core 2 duo/ 2GB RAM	150GB	85GB
EVA	HP	Intel Core 2 duo/ 1GB RAM	128GB	67GB
MED CURSOS	HP	Intel Core I5/ 6GB RAM	750GB	115GB
MED VIRTUAL	HP	Intel Core I3/ 4GB RAM	500GB	143GB
CURSOS	HP	Intel Core I3/ 4GB RAM	500GB	101GB
SGAS1	COMPAQ	Intel Pentium 4ht inside / 1GB RAM	128GB	51GB

SGAS2	COMPAQ	Intel Pentium 4ht inside / 1GB RAM	128GB	76GB
SGAS6	COMPAQ	Intel Pentium 4ht inside / 1GB RAM	128GB	64GB
SGAAPP	Hp	Amd 64/ 2GB RAM	160GB	66GB
SGAAPP2	Hp	Amd 64/ 2GB RAM	160GB	82GB
SGAGW	COMPAQ	Intel Pentium 4ht inside / 1GB RAM	128GB	45GB
SGAGW2	COMPAQ	Intel Pentium 4ht inside / 1GB RAM	128GB	73GB
SGADOCENT ES	HP	Intel Core 2 duo/ 2GB RAM	250GB	102GB
SGADEV	Hp	Amd 64/ 2GB RAM	160GB	89GB
SERVER ADMISIONES	COMPAQ	Intel Pentium 4ht inside / 1GB RAM	128GB	74GB

4.4.4.6. SERVIDORES CRÍTICOS

Luego de haber realizado el levantamiento de toda la información y de ver cómo se encuentran funcionando los servidores en este Cuarto de Telecomunicaciones puedo emitir un criterio sobre la situación actual, es por ello que tomando en cuenta diversas especificaciones, todos los servidores que se encuentran operando en un estado crítico; no tienen ninguna protección de descargas eléctricas o de bajas de tensión, esto ocasiona que sean vulnerables a sufrir daños que causen pérdidas de información.

Otro parámetro importante a destacar, es que estos equipos debido a que funcionan las 24 horas del día deberían operar a temperaturas adecuadas. Puesto que el Cuarto de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja no cuenta con un sistema de enfriamiento que garantice las temperaturas adecuadas que están en el rango de los 23°C según la Norma ANSI/TIA/EIA-942 [1] gran cantidad de equipos están expuestos a sufrir problema de calentamiento ocasionando desperfectos en los equipos.

Finalmente otro parámetro importante de aclarar, son las características de los equipos, aquí vale destacar que muchos servidores fueron mejorados y cambiados en el año 2012, pero aún hay algunos servidores que no son actualizados, debido a ello sus especificaciones técnicas no prestan las garantías necesarias. [18]

4.4.5. EQUIPOS DE INTERCONEXIÓN

Dentro de un Cuarto de Telecomunicaciones existen diferentes equipos, los cuales cumplen la función de transmitir la información dentro de la red o fuera de la misma. Los switches y routers, son los encargados de desempeñar diferentes funciones de interconexión de la red universitaria.

4.4.5.1. CARACTERÍSTICAS

Dentro de esta infraestructura se encuentran en funcionamiento un Router Cisco 7604, de la misma manera también se encuentran 2 switches Cisco 2960 los cuales cumplen las funciones de dirigir el tráfico de la red, las especificaciones técnicas de estos equipos se encuentran en **(Anexo 5)** y **(Anexo 2)** respectivamente.

4.4.5.2. DISPONIBILIDAD ACTUAL

En la Actualidad la Universidad cuenta con un déficit de cobertura de servicio de internet, esto debido que las especificaciones de los equipos que actualmente se encuentran instalados y funcionando en la red no poseen las características físicas para soportar el tráfico concurrente que oscila entre 245Mbps a 400Mbps en horas pico, que tiene la red de la Universidad Nacional de Loja.

4.4.6. CABLEADO ACTUAL

El Cuarto de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja no cuenta con un cableado estructurado ordenado que siga los estándares, la mayor parte de cables que se encuentran dentro de esta infraestructura no se encuentran etiquetados y los que se encuentran marcados muchos de ellos no cumple la función detallada en el etiquetado, es

por ellos que existe un sin número de cables que no están conectados y que no cumple ninguna función.



Figura 20. Cableado Actual

Fuente: Autor

Otro parámetro que es importante destacarlo, es que el tipo de par de cobre que se encuentra trabajando es un cable categoría 5 tipo e siendo el mismo un cable desactualizado y que no tiene las características necesarias para que exista una adecuada transmisión de datos.



Figura 21. Cableado en los Armarios

Fuente: Autor

En el Cuarto de Telecomunicaciones no tiene piso flotante, es por eso que el cableado interno se realiza mediante canaletas superiores e inferiores.



Figura 22. Cableado en Canaletas

Fuente: Autor

4.4.7. PUESTA A TIERRA

El Cuarto de telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja cuenta con puesta a tierra para protección de los equipos, ubicada en el exterior del edificio la misma está constituida con una varilla copperweld de 16mm * 1.8mm. [19]

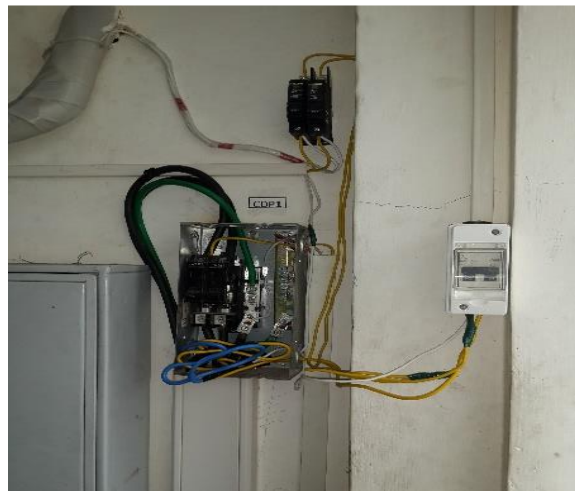


Figura 23. Sistema Puesta A Tierra

Fuente: Autor

Vale destacar que no todos los equipos que funcionan al interior de esta construcción se encuentran conectados a este sistema de puestas a tierra cuyo ohmiaje es de un valor aproximado de 9,5 ohmios según las mediciones, por lo que equipos como servidores, monitores, routers, switches, monitores y demás equipos que se encuentran dentro corren el riesgo de sufrir descargas eléctricas. Cabe destacar que dicha varilla tierra es dedicada exclusiva para el Cuarto de Telecomunicaciones de la U.N.L.

4.4.8. ESPACIO FÍSICO

El área física designada para el Cuarto de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja, es de 2.85m (ancho)* 3m (largo) y 3m (alto) lo que da una área total de 8.55m². [17] En el área trabajan 4 técnicos y en algunos casos también pasantes de las carreras de Ingeniería En Electrónica y Telecomunicaciones e Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja.

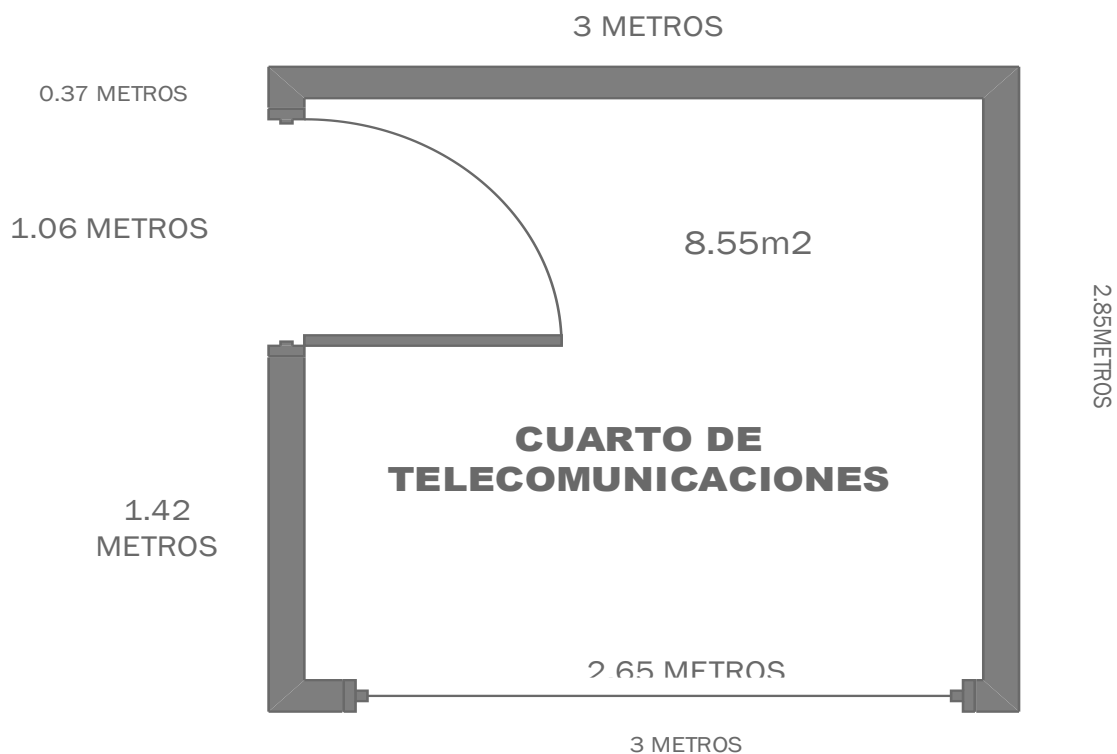


Figura 24. Área Cuarto de Telecomunicaciones

Fuente: Autor

Dentro de esta infraestructura podemos observar que no cumple con un tamaño requerido el cual brinde la garantía para un Cuarto de Telecomunicaciones de la U.N.L, Según el Estándar ANSI/TIA/EIA-942 [1] especifica que el tamaño es proporcional al tamaño de la Infraestructura y a la cantidad de usuarios, es por ello que la U.N.L debería contar con una infraestructura dedicada exclusivamente al Centro de Datos y cuyas medidas aproximadas serian de según la recomendación ANSI/TI/EIA-942 [1] un tamaño de 100m² de área utilizable para todos los sistemas.



Figura 25. Infraestructura Actual

Fuente: Autor

Además de los problemas detallados anteriormente el Cuarto de Telecomunicaciones presenta otros inconvenientes como son el desorden de sus equipos, el uso de anaqueles que no son utilizados en este tipo de infraestructuras de telecomunicaciones ocasionando inseguridad en los equipos y que el poco espacio que se tiene se reduzca aún más.

4.4.9. DIAGNÓSTICO FINAL

Después haber examinado cada una de las características físicas, como especificaciones de los equipos que funcionan dentro del Cuarto de Telecomunicaciones, podemos emitir un diagnóstico el cual puede indicar las deficiencias que tiene la infraestructura de telecomunicaciones las cuales por medio del rediseño se pretende mejorar.

Entre las deficiencias se encuentran:

- ✓ El tamaño del Cuarto de Telecomunicaciones según la Norma ANSI/TIA/EIA-942 no cuenta con las dimensiones adecuadas que establece un rango de 10m² a 14m² como mínimo para un cuarto de telecomunicaciones, las cuales presten las garantías para su funcionamiento.
- ✓ Las especificaciones constructivas del edificio no son las que se especifica dentro de la Norma ANSI/TIA/EIA-942, por lo que se deberá dentro del rediseño plantear la reubicación total del cuarto de telecomunicaciones con la finalidad de mejorar el rango de vida útil, cobertura del cuarto de telecomunicaciones y funcionalidad de la infraestructura para el personal que labora en este departamento.
- ✓ Debido que el Cuarto de Telecomunicaciones no fue diseñado con la Norma ANSI/TIA/EIA-942, el mismo no cuenta piso técnico a la altura de 40cm para la instalación del cableado, por lo que se deberá en el rediseño tomar en cuenta este parámetro para que el cableado sea tendido de manera adecuada así mismo para que se mejore el cableado vertical
- ✓ El cableado existente es de categoría 5e, el cual es un cableado que esta desactualizado y según la Norma ANSI/TIA/EIA-942 establece que para las aplicaciones actuales ya no presta las seguridades por lo que se tendrá que cambiar a categoría 6A en el rediseño.

- ✓ El sistema de puesta a tierra de acuerdo con la inspección realizada no sigue ningún parámetro de la Norma EIA/ANSI/TIA-607, por lo que su ohmiaje de 9.5 no es el adecuado para este tipo de infraestructura siendo el ohmiaje recomendado de 1 a 5 ohmios.

- ✓ La parte eléctrica del Cuarto de Telecomunicaciones es otro problema debido las instalaciones son muy antiguas y estas están en un total desorden siendo esto un peligro constante, este parámetro será diseñado de manera independiente en otro proyecto de tesis con la finalidad que cumpla todos los parámetros técnicos.

- ✓ En la parte de los servidores casi en su totalidad fueron cambiados sin embargo los mismos deben ser redimensionados ya que existen servidores que no son utilizados y otros que se pueden unificar para de esta manera lograr una optimización de recursos.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. CAPÍTULO III: PROPUESTA TÉCNICA CUARTO DE TELECOMUNICACIONES U.N.L

5.1.1. INTRODUCCIÓN

Una vez realizado el análisis de la situación actual de la infraestructura de Cuarto de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja y de acuerdo al estudio realizado se pudo saber cuáles son los requerimientos actuales que necesita esta infraestructura.

Para la Universidad se proyectará un diseño fundamentado en parámetros establecidos a nivel internacional, los cuales en su mayoría requieren una alta disponibilidad de su información y que a su vez cuente con dispositivos que garanticen el funcionamiento adecuado del Cuarto de Telecomunicaciones.

El presente diseño estará enmarcado bajo el estándares internacionales como lo es ANSI/TIA/EIA-942 [1] siguiendo cada uno de los parámetros que se especifica en la Norma, debido que es una infraestructura de tipo corporativo se planificara el diseño enmarcado en el crecimiento a futuro de la institución.

Según las necesidades actuales de la Universidad Nacional de Loja sobre todo en la parte de seguridad y disponibilidad de los servicios de telecomunicaciones es de vital importancia este tipo de infraestructuras de telecomunicaciones, debido a esto la Universidad deberá realizar la implementación de un Cuarto de Telecomunicaciones “Tier III” según establece la Norma ANSI/TIA/EIA-942 [1]. Esto implicara que el diseño cuente con los diferentes parámetros mínimos establecidos como son:

- ✓ Tener todos requerimientos del TIER II.
- ✓ Debe poseer 2 rutas del proveedor de acceso.
- ✓ Debe poseer 2 rutas de proveedor de energía de empresas diferentes.
- ✓ Múltiples swiches y routers cuentan con redundancia.
- ✓ Debe tener cableado backbone redundantes.
- ✓ Cuenta con varios sistemas de aire acondicionado para mantener la temperatura estable en el Cuarto de Telecomunicaciones.
- ✓ Sistema de aire acondicionado debe tener respaldos energéticos.

- ✓ Sistema de aire acondicionado debe cumplir con funcionamiento 24 horas *365 días al año y tiene redundancia N+1,N+2, 2N.
- ✓ Es requisito también que pueda realizar el upgrade a TIER IV sin interrupción de servicio.

5.1.2. IMPORTANCIA DE LA DISPONIBILIDAD

Dentro del rediseño del Cuarto de Telecomunicaciones un factor primordial es la disponibilidad para los 4.472 usuarios concurrentes que tiene la red universitaria de los cuales se conectan por cable UTP un promedio de 1.739 usuarios y por medio Inalámbrico se enlazan alrededor de 2.733 usuarios en horas picos. En la actualidad dicha disponibilidad no es posible debido que la red no tiene los equipos y la infraestructura la cual brinde a todos los usuarios los servicios requeridos y que cumplan satisfactoriamente las necesidades de los mismos. [18]

Tabla 12.Usuarios Red Universidad Nacional de Loja [25]

Área	Empleados	Docentes	Trabajadores	Estudiantes
Área Educativa	83	143	27	1,642
Área Energía	34	61	9	690
Área Salud	33	122	23	856
Área Agropecuaria	42	92	53	535
Área Jurídica	42	171	19	2,521
Modalidad de Estudios a Distancia (MED)	9	26	2	1,776
Administración Central	237	16	53	0
Plan de Contingencia	4	8	1	235
Sub Total	484	639	187	8,255
Total	9,565			

Es por ello que surge la necesidad urgente de un rediseño del Cuarto de Telecomunicaciones, por lo establecido durante este estudio es preciso señalar que con el rediseño se pretende que la red de la Universidad Nacional de Loja Aumente la disponibilidad logrando con esto suplir las necesidades actuales de los usuarios.

5.1.3. UBICACIÓN CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

En cuanto a su ubicación se ha tomado de acuerdo al planteamiento actual del Cuarto de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja se encuentra ubicado en el Bloque Dos de la Administración Central, en el Tercer piso donde está alojado el Departamento de Redes de la Universidad

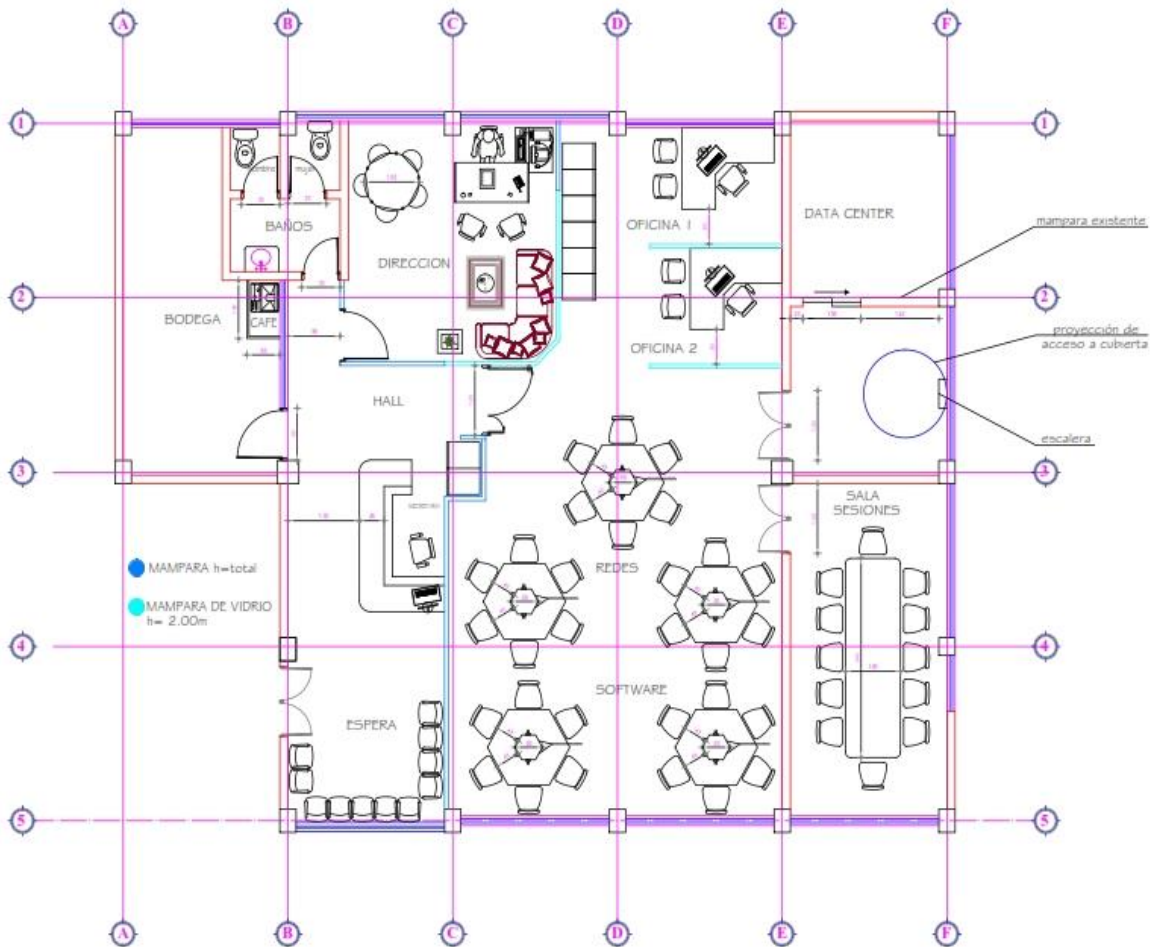


Figura 26.Plano Arquitectónico Departamento de Redes U.N.L [3]

Fuente: Autor

Actualmente el área total del departamento de Redes de la Universidad Cuenta con 162 m², dentro del cual se procederá a realizar el diseño para optimizar el espacio que tiene el departamento de redes de la Universidad Nacional de Loja.

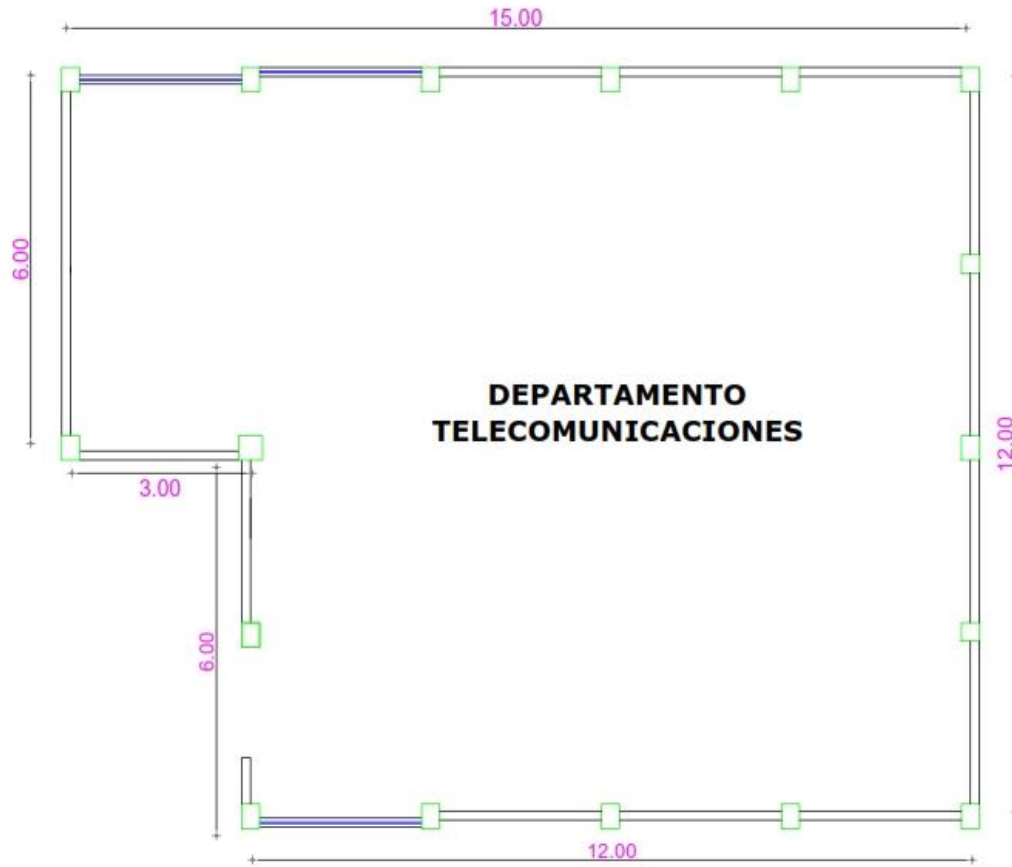
5.1.4. PROPUESTA DE DISEÑO CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

La ubicación del Cuarto de Telecomunicaciones de la Universidad se la tomó debido que el lugar donde se encuentra actualmente es la infraestructura designada para el departamento de redes de la Universidad y donde se alberga actualmente el cuarto de telecomunicaciones según la Norma ANSI/TIA/EIA-942 [1]. No es el más preciso para ubicar este tipo de infraestructuras pero debido que es un rediseño se tiene que optar este lugar para realizar la propuesta de diseño.

Para las necesidades de los usuarios de la red universitaria se procederá a diseñar un “TIER III”, el mismo se diseñara para que la Universidad Nacional de Loja posea una infraestructura de telecomunicaciones, la cual posea un nivel de redundancia que garantice el funcionamiento indefinido o también conocido como 24/7 de los servicios de telecomunicaciones.

5.1.5. PLANO DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Dentro del departamento de Redes de la Universidad cuenta con un área que posee las siguientes dimensiones como podemos observar en la figura 27.



. Figura 27. Esquema Arquitectónico Rediseñado Departamento de Redes U.N.L

Fuente: Autor

Dentro de la tabla 13 nos especifica las medidas con las que se cuenta actualmente para el rediseño del Cuarto de Telecomunicaciones.

Tabla 13. Medidas Departamento de Redes U.N.L

Área	Metros cuadrados
Área total	162m ²
Longitud	13.5m
Ancho	12m
Alto	3.1m

Con las dimensiones totales se procederá a destinar el área del Cuarto de Telecomunicaciones en el caso de la Universidad y de acuerdo a los diferentes parámetros analizados como los son número de usuarios, disponibilidad, seguridad entre otros, se cree conveniente que el área que necesita esta infraestructura es de 100m² los cuales serán ocupados para diseñar los diferentes componentes que según la Norma tiene el Cuarto de Telecomunicaciones como lo son: [1]

- ✓ Sistema de Refrigeración del Cuarto de Telecomunicaciones
- ✓ Sistema de seguridad y Contra-incendios
- ✓ Sistema de Monitoreo
- ✓ Organización de los componentes de red, servidores, KVM, cableado etc.
- ✓ Sistema de UPS y Baterías
- ✓ Sistema Eléctrico

A continuación en la figura 28 se puede observar la redistribución de espacios donde se realizará el diseño del Cuarto de Telecomunicaciones para de esta manera lograr optimizar los espacios físicos disponibles.

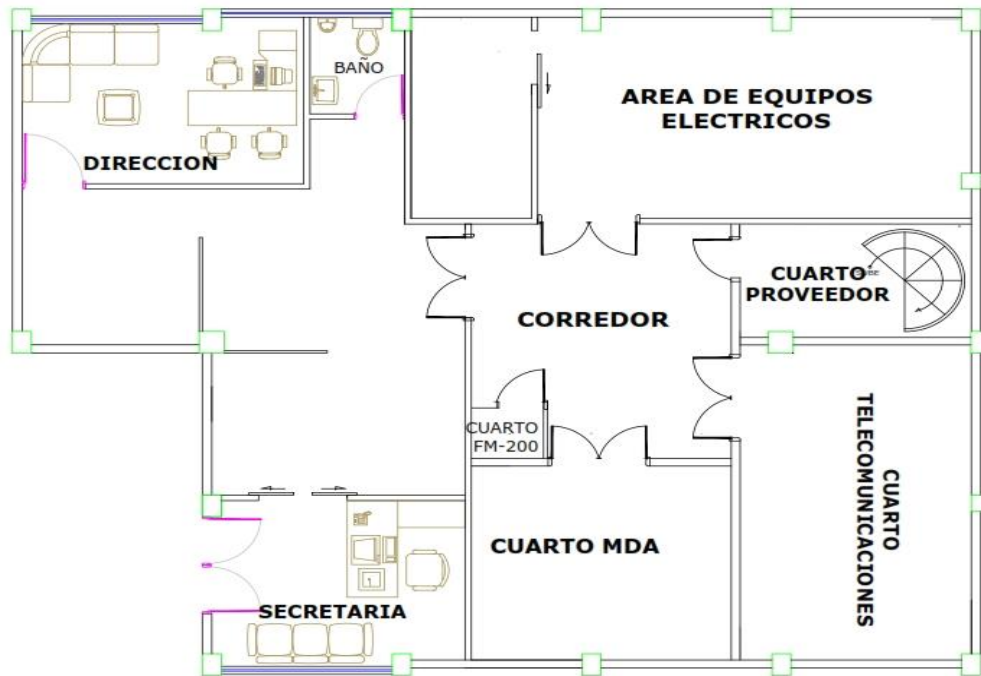


Figura 28. Plano Distribución de Espacios Cuarto De Telecomunicaciones Departamento de Redes U.N.L

Fuente: Autor

5.1.5.1. TAMAÑO

Como se puede observar en la figura 28 se ha procedido a redistribuir los espacios del Departamento de Redes con la finalidad de expandir el Cuarto de Telecomunicaciones a un área de 100m² la cual preste todas las garantías para los diferentes sistemas que cuenta esta infraestructura las cuales se especifican detalladamente en el estándar ANSI/TIA/EIA-942 [1].

La figura 29 Podemos observar cada una de las componentes del cuarto de telecomunicaciones divididas de acuerdo a la Norma ANSI/TIA/EIA-942 [1], la infraestructura según el diseño debe cumplir los diferentes parámetros constructivos como los son la no existencia de ventanales, no existencia de ducto de agua potable pisos de hormigón con el respectivo piso técnico, paredes de concreto, puerta de acceso, sistemas de seguridad, sistemas de monitoreo de acuerdo a la Norma ANSI/TIA/EIA-942 [1].

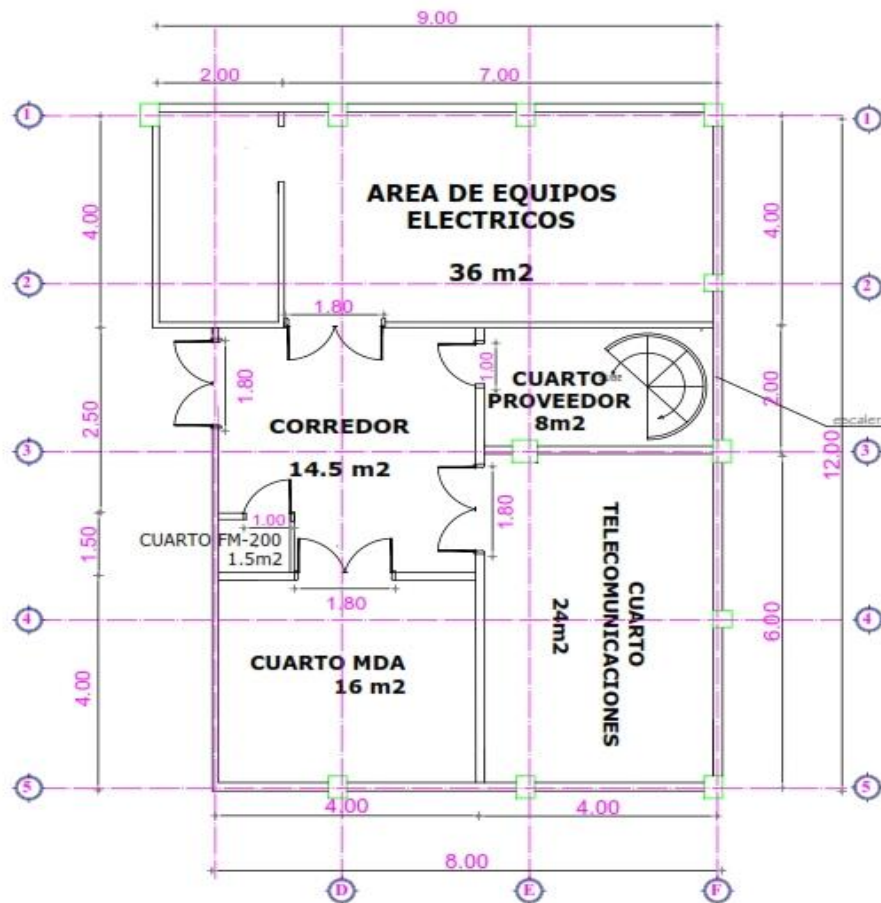


Figura 29. Plano Cuarto De Telecomunicaciones Departamento de Redes U.N.L

Fuente: Autor

Las medidas que se han establecido a cada una de las áreas del Cuarto de Telecomunicaciones, fueron asignadas siguiendo algunos lineamientos que especifica el estándar ANSI/TIA/EIA-942 [1], como podemos observar en la tabla 14 cada una de estas áreas ha sido creada con la finalidad de cumplir parámetros que vamos a explicar a continuación.

Tabla 14. Medidas de las Áreas del Cuarto de Telecomunicaciones

Área	Medidas
Cuarto Networking, Servidores	24 m ²
Cuarto de MDA	16m ²
Cuarto De Proveedores	8m ²
Corredor	14.5m ²
Cuarto Fm-200	1.5 m ²
Sala De Equipos Eléctricos	36m ²
Total	100m ²

5.1.6. DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS

5.1.6.1. SALA DE EQUIPOS ELÉCTRICOS [29]

En este espacio del Cuarto de Telecomunicaciones albergaran todos los equipos que proveerán los servicios eléctricos el espacio destinado es de 36m², dentro de esta área se procederá a la subdivisión para ubicar sala de tableros, control de generadores, sala de UPS, sala de baterías. Los cuales deben contar con espacios separados los cuales serán distribuidos en el proyecto que diseñara el sistema eléctrico con la finalidad de que cumpla las diferentes normas eléctricas. Cabe recalcar que este espacio fue asignado debido que el proyecto de rediseño contempla la parte arquitectónica del Cuarto de Telecomunicaciones, mas no el diseño del sistema eléctrico, debido a esto este espacio fue concedido siguiendo los parámetros que ha creído pertinente la persona encargada de este proyecto.

5.1.6.2. CORREDOR

Este ambiente del Cuarto de Telecomunicaciones es diseñado con la finalidad de separar los equipos eléctricos de los de telecomunicaciones dentro de la norma ANSI/TIA/EIA-606 especifica parámetros como la separación de los equipos esto con la finalidad de prevenir cualquier tipo de fenómenos como interferencia, diafonía entre otros, a su vez el pasadizo ayuda de manera significativa a que el personal encargado del mantenimiento de las diferentes salas del Cuarto de Telecomunicaciones pueda realizar sus labores de manera eficiente y sin que estos impliquen riesgos en los diferentes sistemas de la infraestructura, la medida es de 14.5m².

5.1.6.3. CUARTO DE NETWORKING Y SERVIDORES

Con un espacio físico de 24m², es el lugar donde se encontrarán los racks de Networking que albergaran los equipos de interconexión y seguridad como son los switches Core, los firewall, los routers de borde. En este espacio también se albergara el servidor Blade, los servidores storage y servidores de aplicaciones. Esta área del cuarto de telecomunicaciones es de vital importancia ya que es la zona donde se concentrara el flujo de datos de toda la red universitaria, se almacenara la información de los diferentes servidores y se instalaran los diferentes sistemas adicionales como. Aires acondicionados, video vigilancia y sistemas contra incendios, los cuales brindaran a este espacio los respectivos parámetros establecidos en el estándar ANSI/TIA/EIA-942 [1].

Por lo antes mencionado se ha establecido en esta área la ubicación de 4 racks de 42 UR 2 racks para Networking y 2 racks de servidores estos están siendo utilizados en un 70% con la finalidad de que tengan una reserva para crecimiento, el estándar ANSI/TIA/EIA-942 [1] establece un aproximado de 2.5m² por cada rack, con la finalidad de crecimiento a futuro de esta área del Cuarto de Telecomunicaciones se ha dejado una proyección a futuro de dos racks adicionales.

5.1.6.4. SALA DE MDA, HDA

En esta área se ubicaran los equipos dedicados exclusivamente para la distribución y acceso de los diferentes usuarios que se encuentren en los bloques uno y dos de administración central, bloque de mantenimiento y bodega. También se ubicara un rack

Exclusivo para equipos del sistema control de acceso a la Universidad así como para el Sistema de monitorio esta área contara con 16m².

Tomando como referencia los parámetros del estándar ANSI/TIA/EIA-942 [1] dentro de este espacio se ubicaran 3 racks de 42 UR para albergar los equipos del MDA conjuntamente con los diferentes sistemas de seguridad, aire acondicionado y contra incendios, este sistema contara dentro de este espacio con su central la cual garantizara el funcionamiento de este sistema contra incendios, por este motivo fue necesario tener un espacio que garantice la operaciones de mantenimiento de todos los equipos que estarán albergados dentro de esta área de 16m²

5.1.6.5. CUARTO DE FM-200

Por motivos de seguridad y de Cumplir con parámetros Internacionales de Seguridad en un espacio de 1.5m² se ubicaran los tanques de agente limpio o Fm-200 que forman parte del sistema contra incendios que tiene este tipo de infraestructura.

5.1.6.6. CUARTO DE PROVEEDORES

Espacio designado para que se albergan los equipos del proveedor de servicios este tiene un área total de 8 m² donde el proveedor podrá realizar cualquier operación o mantenimiento.

5.1.7. DESCRIPCIÓN DE SISTEMAS DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

Dentro del área del Cuarto de Telecomunicaciones se ha diseñado de manera que la misma cuente con el piso, paredes y techo de hormigón el mismo tiene que ser selladas con la finalidad de evitar tener filtraciones de agua aire y humedad de igual forma deben contar con un acabado en su totalidad enlucida con cemento y empastado a su vez pintado con o pintura anti-estáticas o retardante contra incendios en conformidad las Normas de seguridad. Con la finalidad de minimizar riesgos contra incendios y a su vez disminuir la cantidad de polvo, de la misma manera los acabados deben ser en colores claros con la finalidad de mejorar la iluminación de los ambientes.

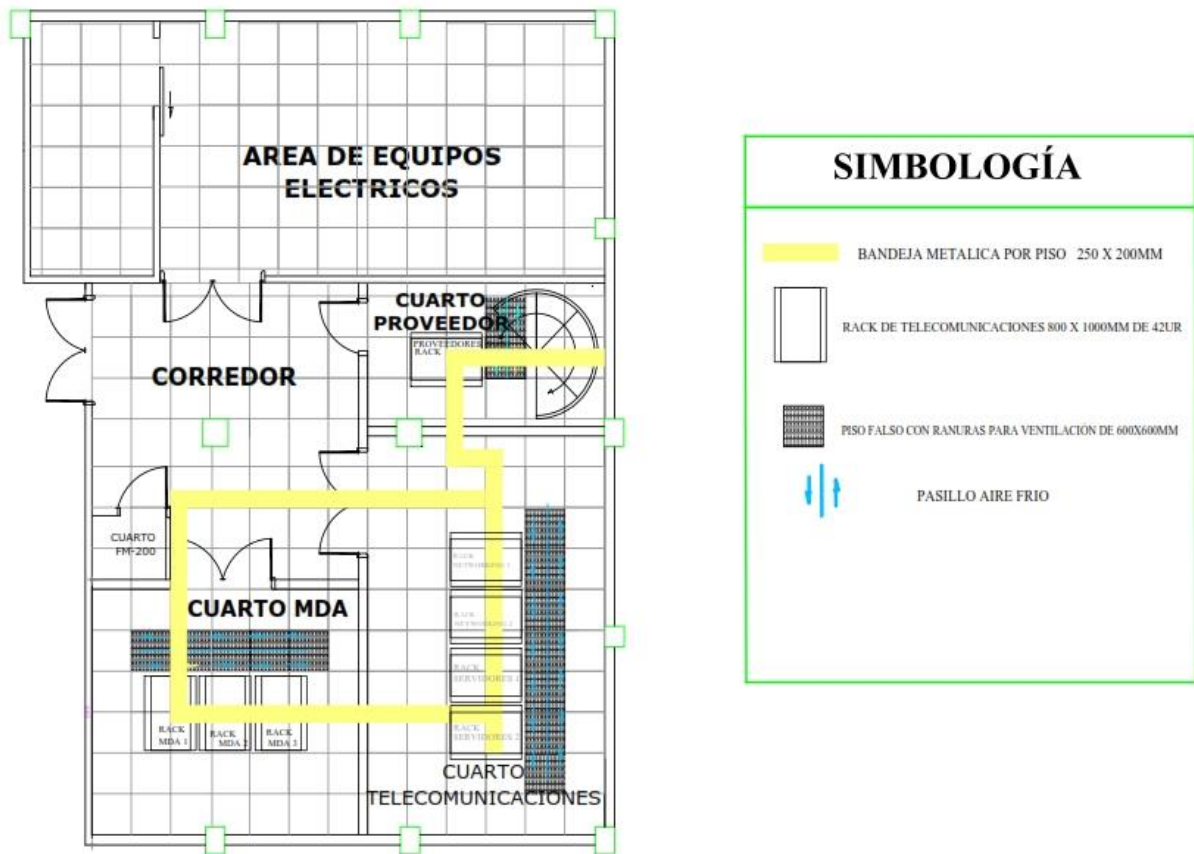


Figura 30. Cuarto de Telecomunicaciones

Fuente: Autor

Otro parámetro importante en el diseño es la altura que existe desde el piso de hormigón al techo la cual tiene una altura de 3.10m, lo que nos permite instalar un piso falso de 40cm, los 2.7m restantes nos permitirán ubicar racks de 42ur que miden 2.2m, quedando un espacio suficiente para la instalación de luminarias, cámaras de vigilancia y sensores del sistema contra incendios cumpliendo así los parámetros del estándar.

5.1.8. DISTRIBUCIÓN CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

5.1.8.1. PISO FALSO

Este parámetro es principal dentro del diseño de Cuarto de Telecomunicaciones y el mismo tiene que contar con características como ser de tipo antiestático e ignífuga y antideslizante.



Figura 31. Piso Técnico de 60cm*60cm [23]

El empleo del piso técnico dentro del Cuarto de Telecomunicaciones tiene la finalidad de mejorar las condiciones operativas de las instalaciones ya que permite la ubicación de bandejas metálicas ancladas bajo el piso técnico, lo cual permitirá encaminar el cableado de manera ordenada y segura evitando que los cables topen con la losa inferior y a su vez facilite la manipulación del cableado en caso de mantenimiento o expansión, de la misma manera la instalación de piso técnico ayuda significativamente a la ventilación debido que se colocan paneles perforados los cuales mejoran las condiciones de temperatura y humedad del Cuarto de Datos.



Figura 32. Piso Técnico Con Paneles Perforados 60*60 [23]

Un parámetro importante de destacar en la instalación del piso técnico es que el mismo tiene que encontrarse aterrado, lo que le permitirá una protección adicional contra problemas

de estática e interferencia cumpliendo así los parámetros eléctricos exigidos por la Norma ANSI/TIA/EIA-942 [1]

5.1.8.2. BANDEJAS

Este tipo de Bandejas son utilizadas especialmente para canalizar el cableado de los Cuartos de Telecomunicaciones, de la misma manera son utilizadas para repartir el cableado Horizontal en las diferentes derivaciones de cables a las áreas de trabajo desde los falsos techos.

En el mercado existen diversos tipos de bandejas como los son:

- Bandejas de fondo liso.
- Bandejas de fondo perforado.
- Bandejas tipo escalera.

Así mismo hay que destacar independientemente del tipo de bandejas que se utilice todas cuentan con sus respectivos accesorios para la instalación así como existen bandejas de diferentes dimensiones las cuales son utilizadas de acuerdo a las necesidades de la infraestructura de telecomunicaciones.

Tomando en cuenta lo antes mencionado existen varios parámetros del estándar ANSI/TIA/EIA-942 [1] y ANSI/TIA-606A [2] que especifican la utilización de bandejas separadas para cableado eléctrico y de datos es por ello que se utilizaran 2 bandejas separadas la una para cableado de instalaciones eléctricas y la otra para cableado de comunicaciones con la finalidad de garantizar que no exista ningún tipo de interferencia u otro tipo de fenómenos que puede ocasionar la unión de este tipo de cableado, también en caso que la instalación quiera ser certificada es necesario cumplir este parámetro estipulado dentro de la Normas antes mencionadas.



Figura 33. Bandejas Tipo Malla Para Piso [23]

Las bandejas que se ocuparan en la conducción de cableado de telecomunicaciones son de tipo malla de una medida de 250*200mm, este tipo de bandeja de telecomunicaciones tiene estructura abierta la parte superior con lo que contribuye notablemente para ordenar, distribuir y manipular fácilmente el cableado otra parámetro es que por motivos de diseño estas bandejas serán ocupadas en un 60% dejando un porcentaje libre para evitar inconvenientes como la diafonía e interferencias.

Debido que el diseño cuenta con cableado de fibra óptica, las canaletas deben tener los accesorios los cuales no sean en ángulo de 90 grados debido que la fibra no puede ser doblada por que sufre daños, este tipo de canaletas deben ir aterradas para garantizar seguridad al Cuarto de Telecomunicaciones.

5.1.8.3. RACKS O GABINETES

Como en todo centro de datos es indispensable la colocación de los gabinetes, los cuales cumplen la función de albergar los equipos de telecomunicaciones, con la finalidad de administrar, organizar, proteger la instalación y operación de los equipos activos alojados en los gabinetes, su configuración es realizada según las necesidades de los usuarios, la versatilidad interior para la colocación de los equipos es su principal ventaja.

Estos equipos cumplen los estándares ANSI/TIA/EIA-942 [1] y otros estándares de telecomunicaciones Los gabinetes pueden ser equipados con rieles de montaje lateral, paneles laterales, puertas delanteras y traseras, son frecuentemente equipadas con cerraduras para garantizar la seguridad de los equipos.

Los armarios y bastidores deberán estar dispuestos, con los frentes de los armarios / bastidores enfrente uno al otro en una fila para crear y pasillos fríos y calientes

Los pasillos fríos según la Norma ANSI/TIA/EIA-942 [1] se encuentra ubicados delante de los bastidores o gabinetes. Si hay una bandeja de distribución de cables de energía o datos, deben instalarse en esta área por debajo del piso técnico.

Los pasillos calientes según la Norma ANSI/TIA/EIA-942 [1] está detrás de los bastidores o gabinetes. Si hay bandejas de distribución de cables de energía o telecomunicaciones deben instalarse en esta área por debajo del piso técnico.

Otros parámetros de destacar en la Norma ANSI/TIA/EIA-942 [1] son:

- La altura máxima de bastidor debe ser de 2,4 m (8 pies). Bastidores o gabinetes deben preferentemente ser no más alto que 2.1 m (7 pies) para un acceso más fácil a los equipos, La profundidades de los gabinetes de ser hasta 1,1 m.
- Se dispondrá de un mínimo de 1 m (3 pies) de espacio libre frontal para la instalación de los equipos.
- Para soportar condiciones sísmicas los bastidores deben ir sujetos directamente a la losa.
- Gabinetes deben tener rieles delanteros y traseros ajustables y. Los rieles deben proporcionar 42 o más estante unidades (RUS) de espacio de montaje.
- Estos equipos deben estar instalados a un sistema de puesta a tierra para garantizar el funcionamiento de todos los equipos

En el presente diseño se instalara una cantidad de 8 gabinetes de 42 UR, los cuales tendrán la siguiente distribución:

5.1.9. DISTRIBUCIÓN DE RACKS CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

5.1.9.1. RACKS DE SERVIDORES

En estos rack se albergaran cada uno de los servidores de aplicaciones de la Universidad Nacional de Loja lo cual permitirá que la red tenga un respaldo de la información y que garantice cada uno de los servicios a los usuarios de la red.

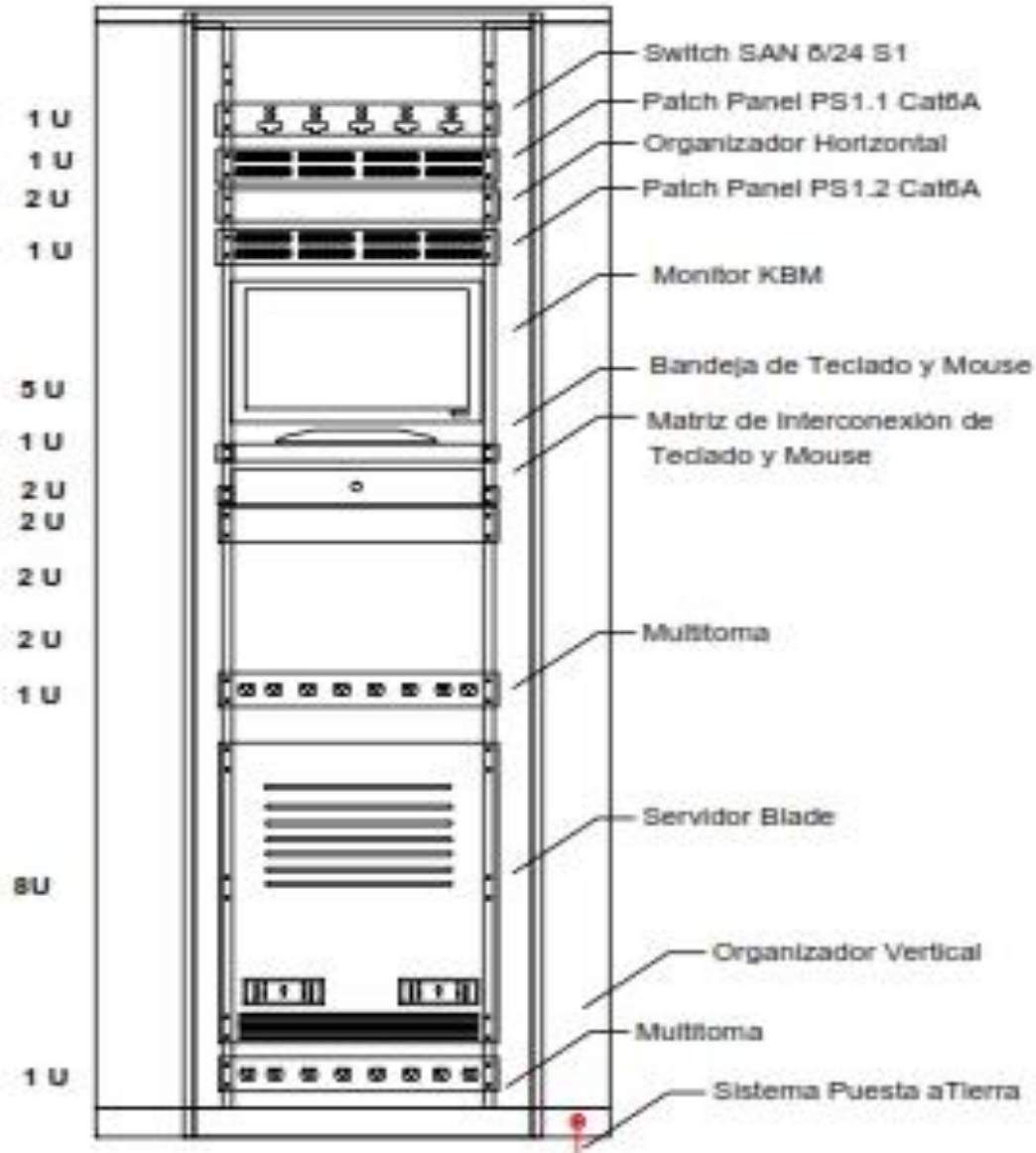


Figura 34. Diagrama de Distribución de Rack Servidores 1

Fuente: Autor

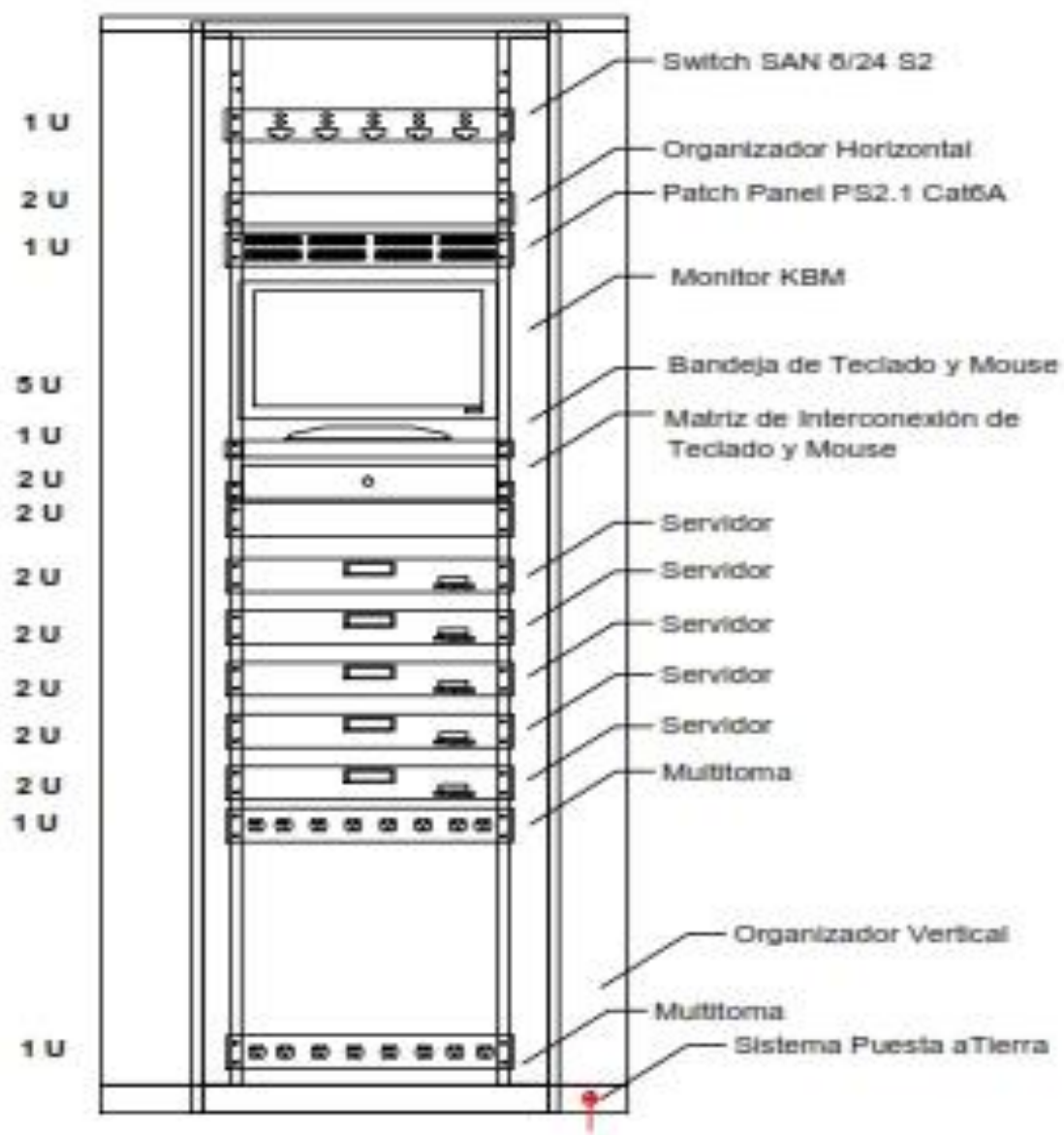


Figura 35. Diagrama de Distribución de Rack de Servidor 2

Fuente: Autor

5.1.9.2. RACK DE NETWORKING

Como su nombre lo dice serie de ordenadores o dispositivos informáticos y de telecomunicaciones que se conectan por medio de los diferentes medios de transmisión en este caso por medio de par de cobre y fibra óptica con el propósito de transmitir datos

entre sí, el propósito principal de estos equipos es de interconectar la red de la Universidad con seguridad, confiabilidad y disponibilidad.

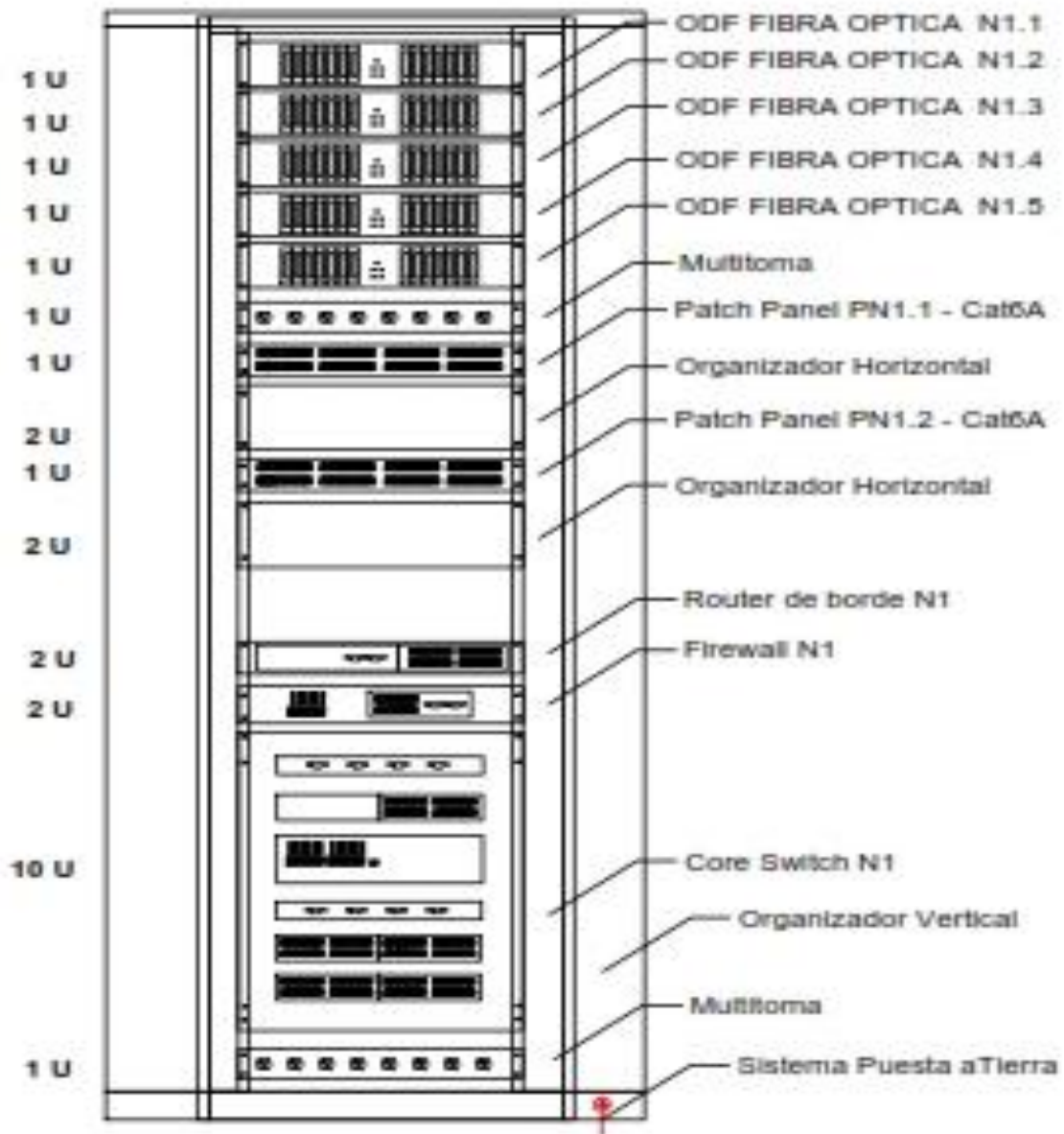


Figura 36. Diagrama de Distribución de Rack Networking 1

Fuente: Autor

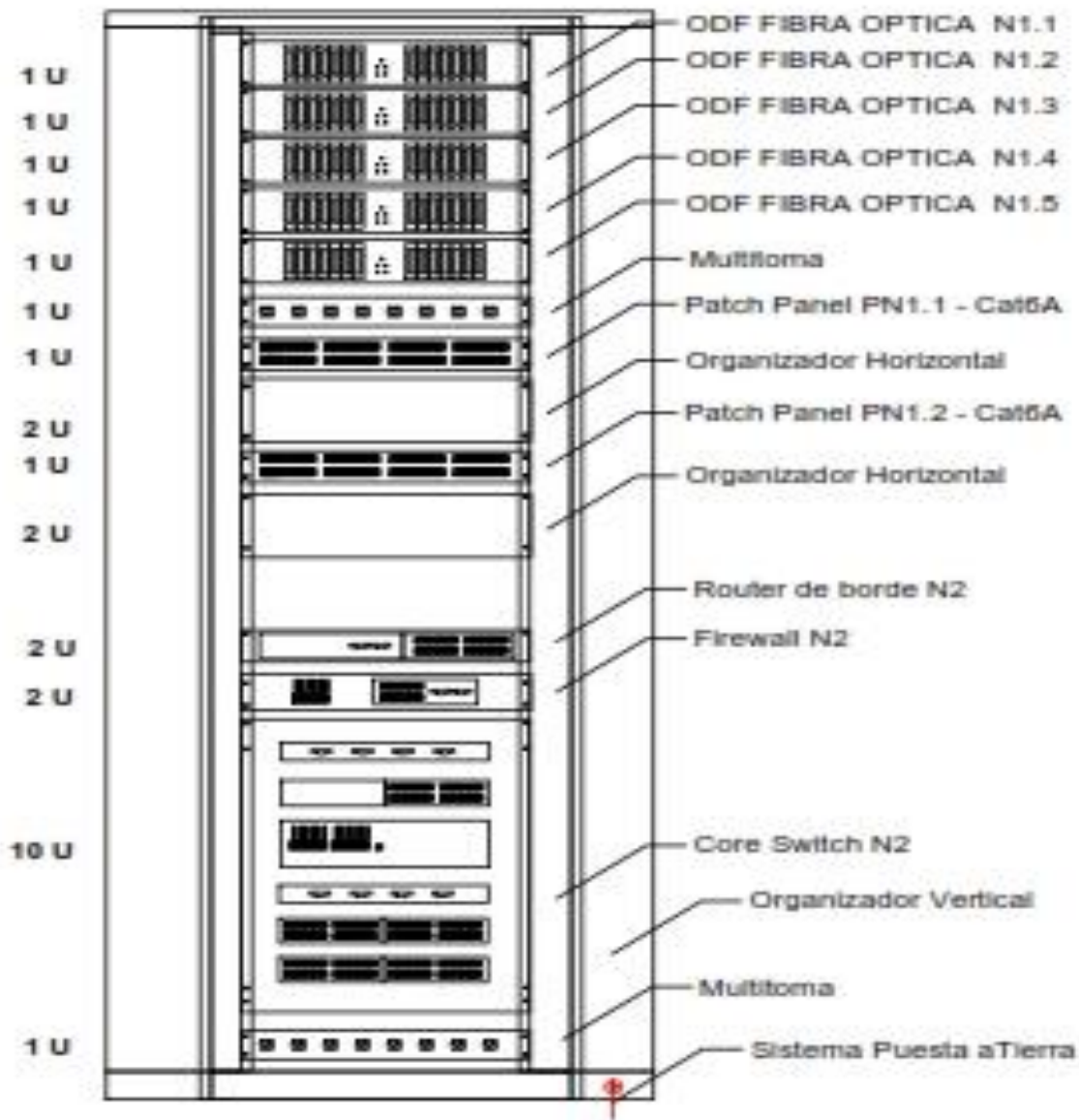


Figura 37. Diagrama de Distribución de Rack Networking 2

Fuente: Autor

5.1.9.3. RACK DE INTERCONEXIÓN MDA

Estos equipos son los encargados de la distribución y acceso a todos los usuarios de los bloques uno y dos de administración central, mantenimiento, bodegas y el nuevo edificio del área de educación. La distribución principal área o MDA es el centro del sistema de cableado. El MDA incluye la conexión cruzada y puede incluir las conexiones cruzadas

horizontales si el equipo es cercano logrando interconectar todos los usuarios de la Universidad Nacional de Loja.

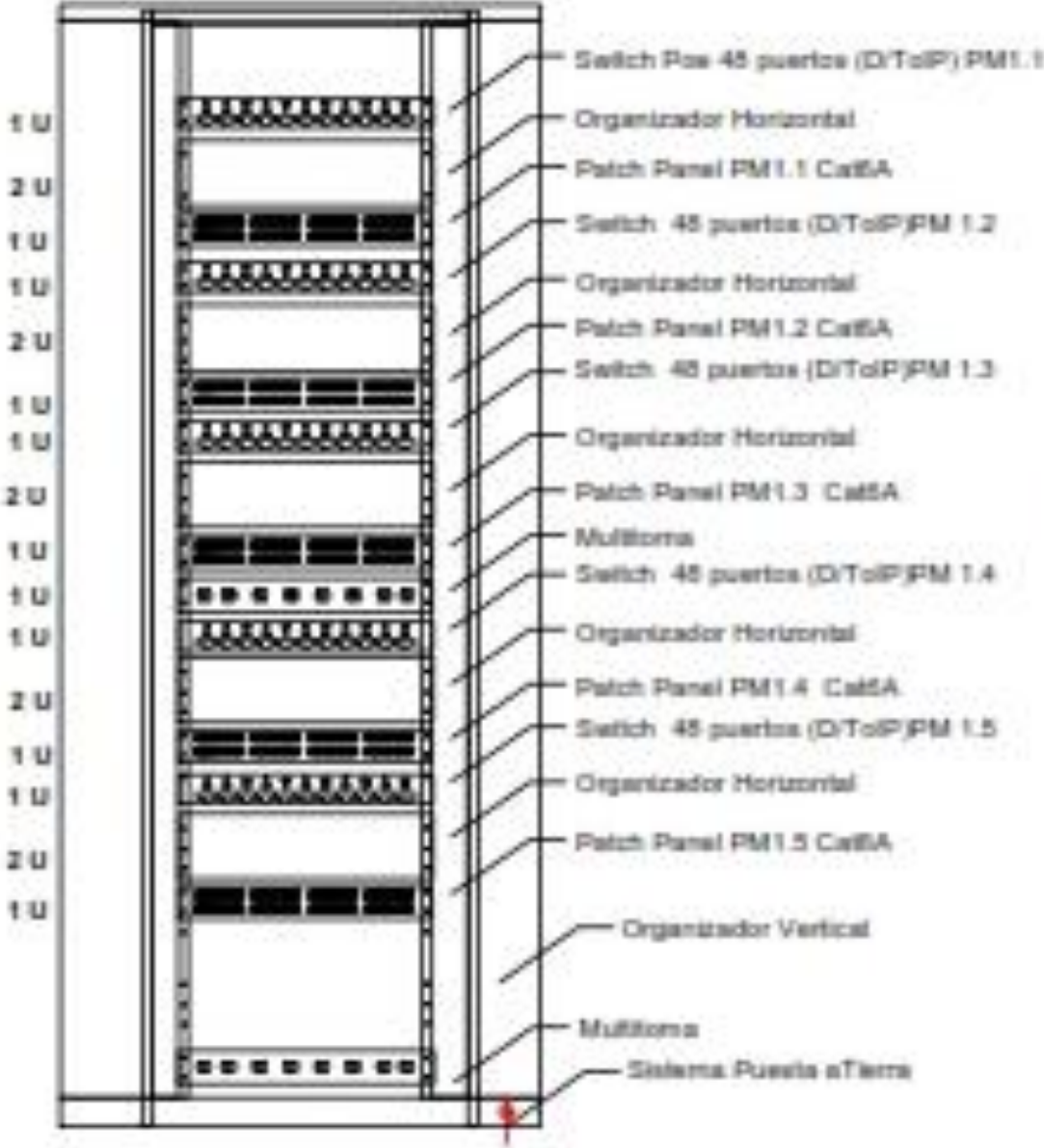


Figura 38. Diagrama de Distribución de Rack MDA 1

Fuente: Autor

El MDA está diseñado para que se conecten una capacidad de 432 usuarios tomando como referencia que actualmente existen 306 usuarios en esta área, se asignó un porcentaje del 40% para crecimiento durante los siguientes 5 años que equivale 123 puntos de red

adicionales, dando un total de 429 puntos de red. Los mismos que brindaran servicio por medio de 2 Switch Cisco Catalyst 3750-X Series de 48 puertos, estos switch son encargados de la distribución a los **(Anexo 4)**, 6 Switch Cisco Catalyst 2960-S 48puertos **(Anexo 2)** y 2 switch Switch Cisco Catalyst 2960-S 24 puertos **(Anexo 2)** los que da un total de 432 puertos disponibles en el MDA del Cuarto de Telecomunicaciones.

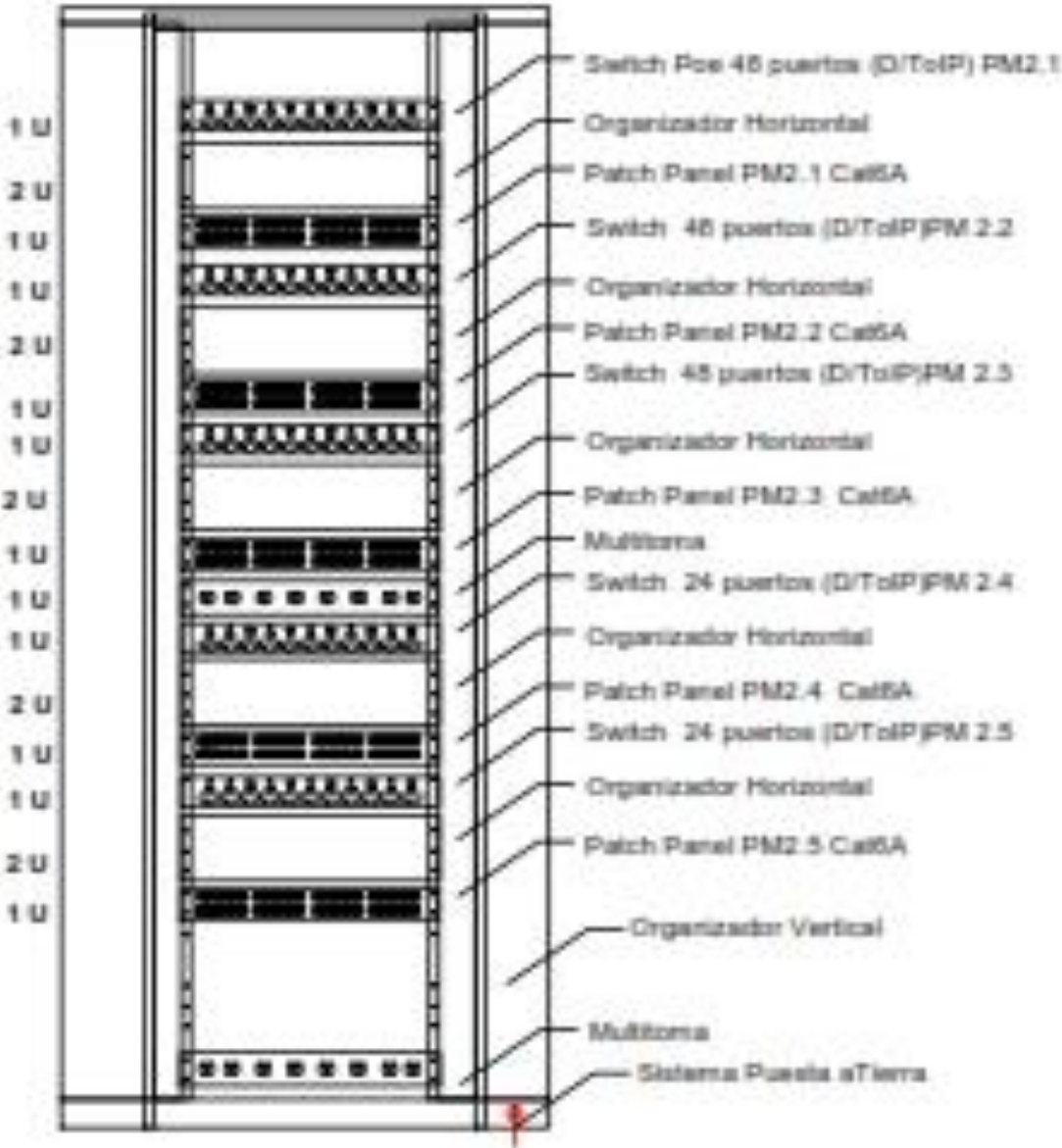


Figura 39. Diagrama de Distribución de Rack MDA 2

Fuente: Autor

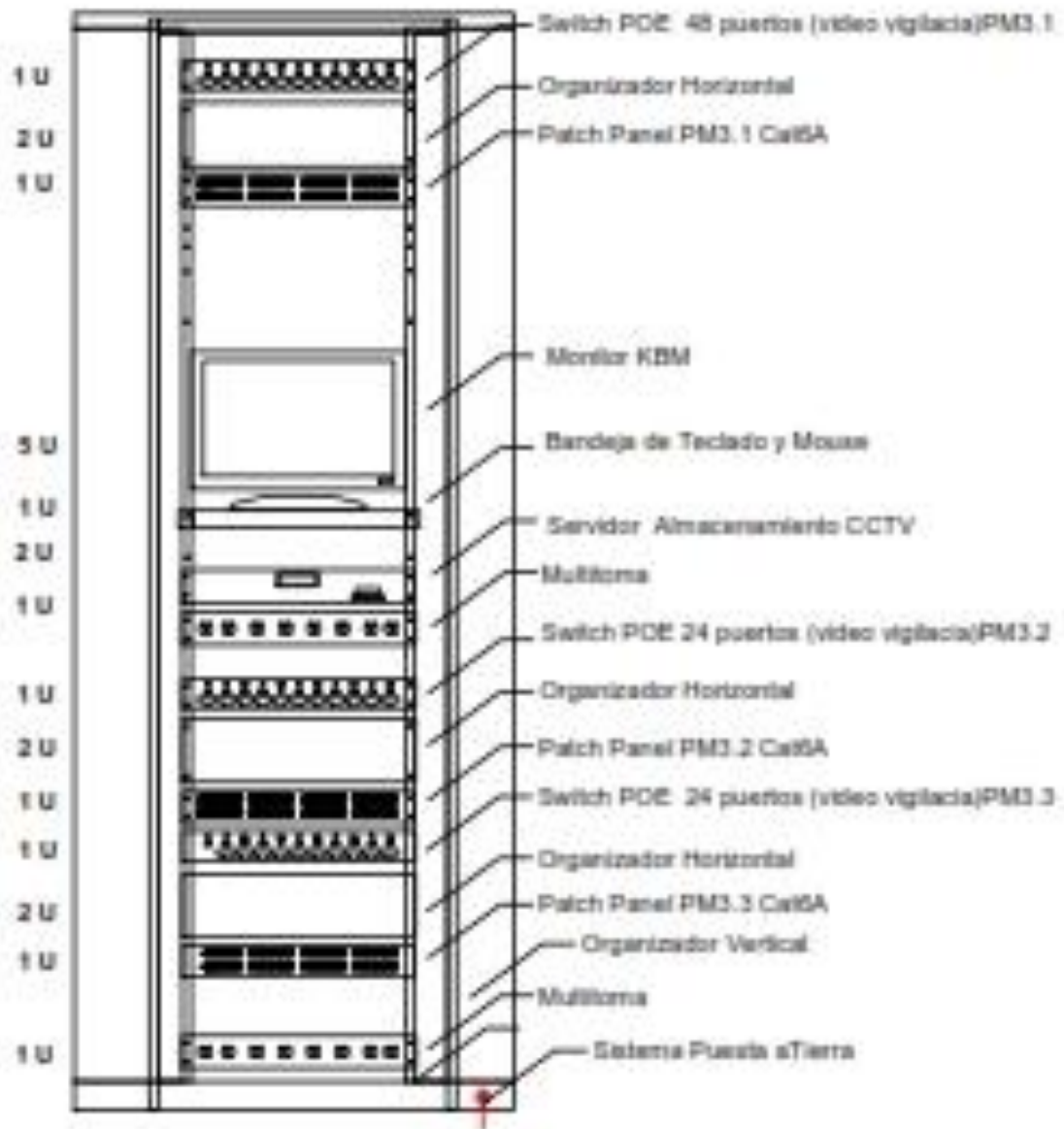


Figura 40. Diagrama de Distribución de Rack MDA 3

Fuente: Autor

5.1.9.4. RACK DE PROVEEDOR

Este rack será designado específicamente para el proveedor de servicios de telecomunicaciones, lo que garantizara que el proveedor pueda asignar ordenadamente sus equipos para brindar un servicio adecuado así como un mantenimiento sin tener que ingresar al área donde se encuentran los equipos del Cuarto de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja. Actualmente la empresa que brinda el servicio es Telconet y la universidad contrata un Ancho de Banda de 300 megas con los que provee de internet al campus.

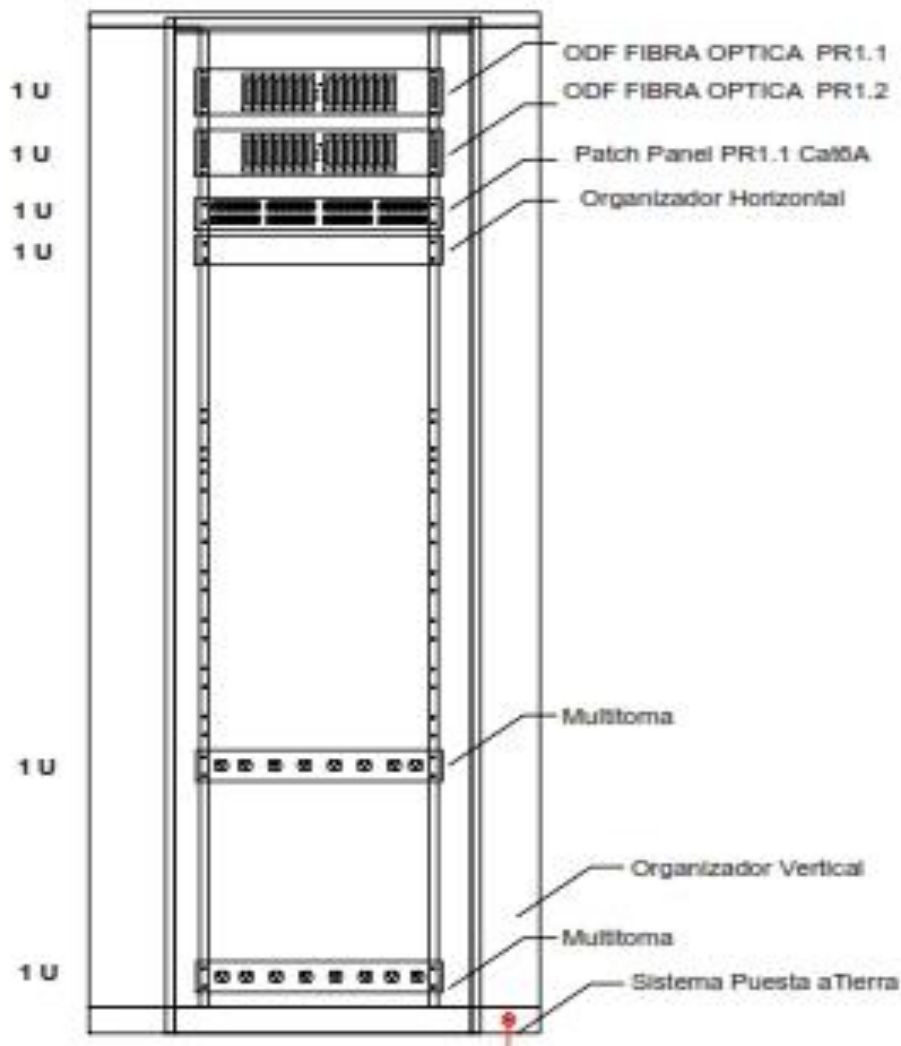


Figura 41. Diagrama de Distribución de Rack Proveedor

Fuente: Autor

5.1.10. DIAGRAMA DE TOPOLOGÍA

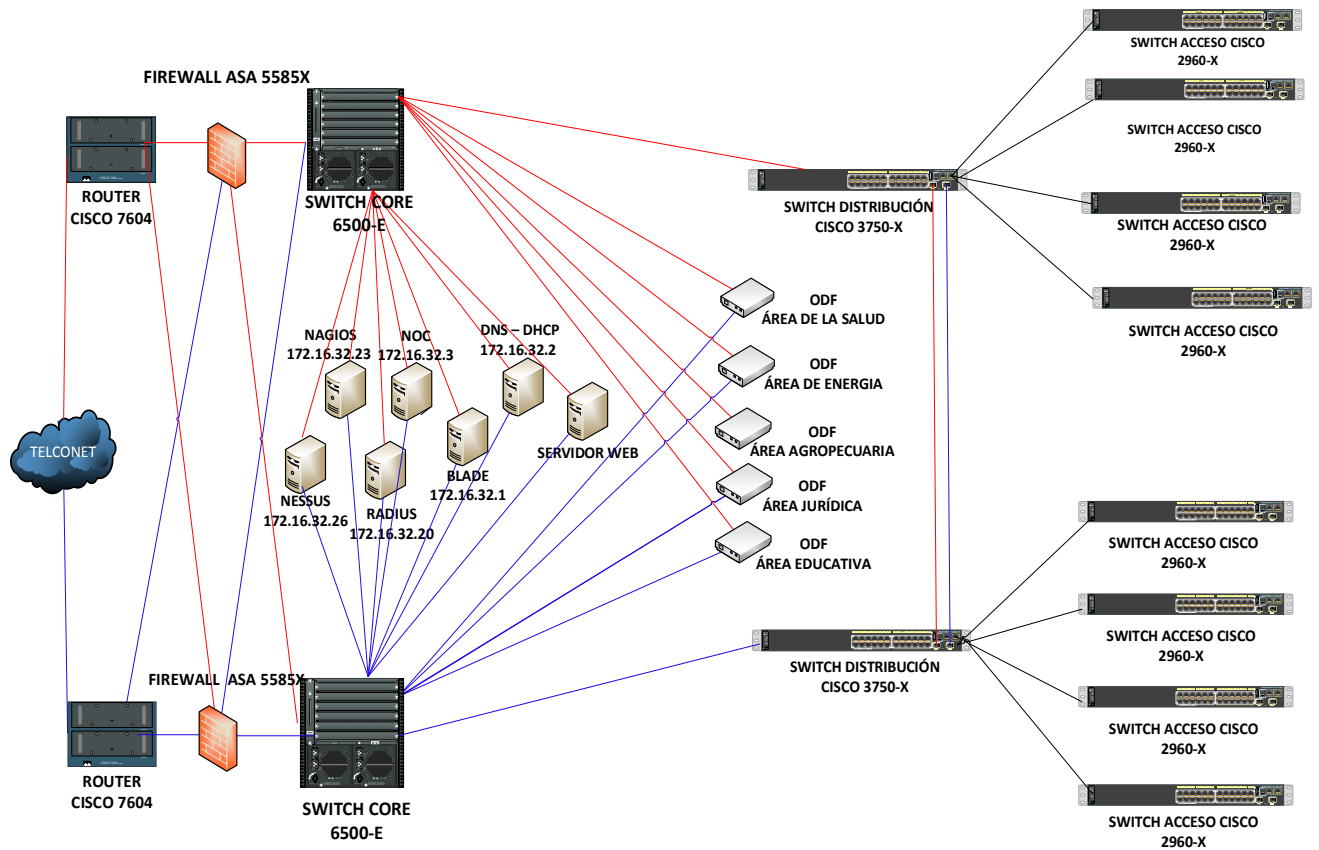


Figura 42. Diagrama Propuesta de Topología Cuarto de Telecomunicaciones

Fuente: Autor

5.1.11. DIAGRAMA DISTRIBUCIÓN INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES

En el diagrama de la figura 35 podemos observar la topología de instalación del Cuarto de Telecomunicaciones, el cual cuenta con dos tipos de cableado con la finalidad de que la infraestructura de telecomunicaciones cuente con la respectiva redundancia lo que garantice el funcionamiento continuo de la red, el cableado de color verde del grafico describe al cable Fibra Óptica 4 Hilos Multimodo Om3 50/125um y el cableado color azul describe al cable UTP CAT6A estos cables se conectan a sus respectivo ODF en el caso de la fibra y en el caso del par de cobre o UTP se conectan a sus pach panel de PS2

categoría 6A, estos a su vez se interconectarán con los equipos activos que cuenta cada uno de los bloques.

Dentro de la figura 35 también podemos observar los bloques redundantes para las diferentes áreas como lo exige la Norma ANSI/TIA/EIA-942 [1] para un centro de datos categoría "Tier" III estas son: El área de proveedor que es donde llega el servicio de internet y a su vez que se enlaza por medio del cableado de fibra óptica y UTP con el área de Networking esta a su vez es el área de mayor importancia del Cuarto de Telecomunicaciones ya que aquí es donde se gestiona todas las peticiones de los usuarios es por ello que cuenta con su respectivo backup en caso de alguna falla en los equipos, en este lugar es donde se enlaza todos los equipos de acceso y distribución de los diferentes MDA para poder ingresar a los diferentes servicios que se encuentran albergados en cada uno de los servidores donde se encuentran las diferentes aplicaciones de la Universidad Nacional de Loja.

Tomando en Cuenta Algunas recomendaciones de la Norma ANSI/TIA/EIA-942 [1] dentro del MDA del Cuarto de Telecomunicaciones y como se puede observar en la figura 35 se dejó dentro del diseño un bloque aparte de la red Universitaria que puede ser designado a futuro para la ubicación de equipos que sean designados para los diferentes sistemas de control de acceso así como para los equipos del Sistema de Monitoreo de la Universidad con la finalidad que los mismo no intercedan de ninguna manera en la red pública de la Universidad

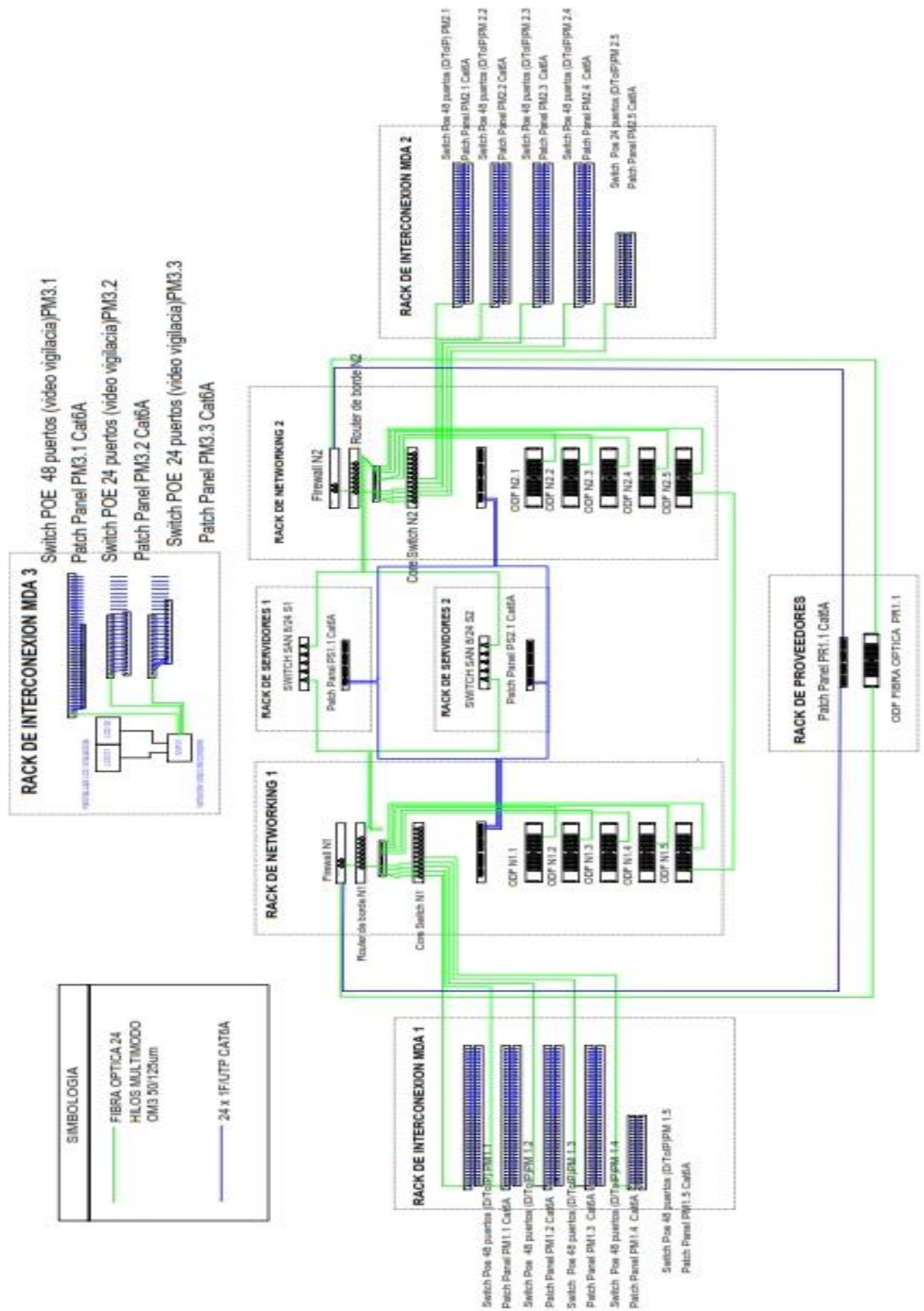


Figura 43. Diagrama de Instalación de Telecomunicaciones

Fuente: Autor

5.1.12. SISTEMAS DE SEGURIDAD

Dentro de los sistemas de seguridad del Cuarto de Telecomunicaciones se dividirá en 3 sub sistemas a continuación en la figura 36 se podrá observar los diferentes parámetros de seguridad que exige la Norma ANSI/TIA 942 [1].

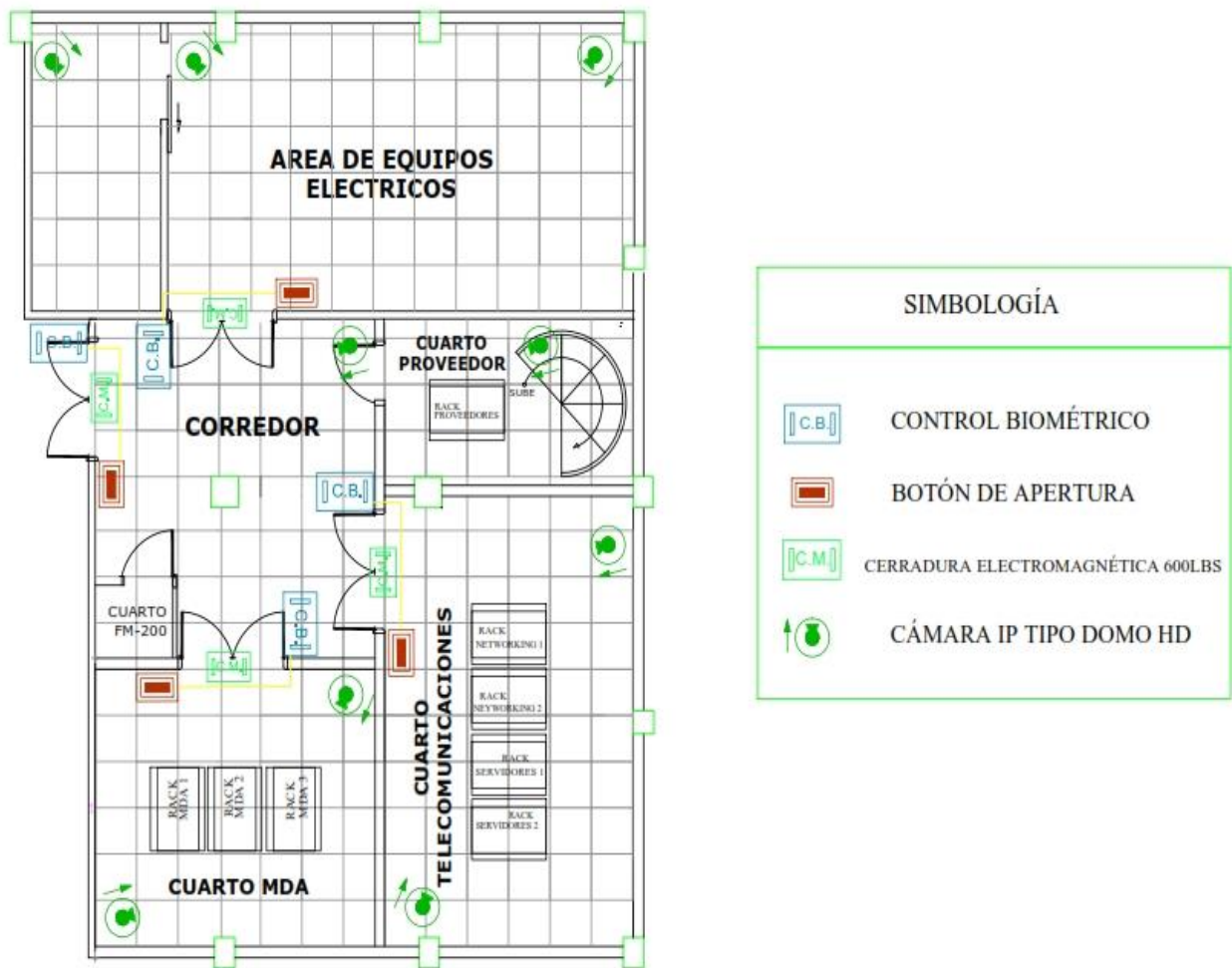


Figura 44. Diseño Sistemas De Seguridad

Fuente: Autor

5.1.12.1. SISTEMA DE MONITOREO

Para utilizar este tipo de sistemas de monitoreo se utilizara cámara IP las cuales son configuradas con una dirección IP a cada equipo, el dispositivo necesita un solo punto de

red para él envío de todas las alertas, este tipo de dispositivo permite configuración para envío de las alarmas a componentes tecnológicos como celulares, Tablet entre otros, para desde la web poder acceder y monitorear las diferentes zonas de Cuarto de Telecomunicaciones.



Figura 45. Cámara Ip Sony PTZ SNC-RS46P [23]

Este tipo de tecnologías ayuda notablemente a la seguridad de este tipo de infraestructuras de telecomunicaciones, ya que por medio de las cámaras se puede observar que actividades se están realizando dentro de la infraestructura se ubicara este sistema en cada una de las áreas como son:

- Sala de Operaciones
- Área de Equipos Eléctricos
- Pasillo
- Sala de Computo MDA, HDA y Comunicaciones

5.1.12.2. ACCESO BIOMÉTRICO

Como podemos observar en la figura 36 del diseño cuenta con un sistema de control de acceso de tipo biométrico para las entradas principales del Cuarto de Telecomunicaciones.

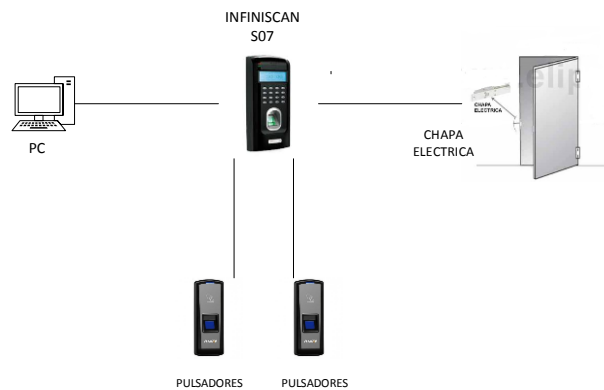


Figura 46. Sistema Acceso Biométrico

Fuente: Autor

Para accionar la puerta de ingreso al Cuarto de Telecomunicaciones se lo podrá realizar por medio de reconocimiento de iris una vez que se realice la autenticación del iris de la persona que desee ingresar y el sistema valide, se procede a abrir las cerraduras electromagnéticas, este procedimiento se realiza tanto en el ingreso al Cuarto de Telecomunicaciones así como al Cuarto Blanco esto al ingreso, a la salida este sistema cuenta con un pulsador el mismo que al presionarlo la puerta se abre.

Un parámetro importante de destacar en este sistema es que tiene que estar conectado al sistema de UPS para de esta manera poder garantizar el funcionamiento en caso que existan problemas eléctricos, también es sumamente importante destacar que las puertas cuentan con sensores los cuales en caso que existan algún tipo de intento de forcejeo los mismo alerten y se pueda monitorear este tipo de actividades.

5.1.12.3. PUERTAS

Las puertas del Cuarto de Telecomunicaciones forman parte de la seguridad de esta infraestructura es por ello que en el diseño se emplean puertas que cumplen los parámetros que exige el estándar de ANSI/TIA 942 [1] como son.

Las puertas deben tener un mínimo de 1 m (3 pies) de ancho 2,13 m (7 pies) de alto, sin umbral de la puerta, con bisagras para abrir hacia el exterior o un dispositivo de lado a lado, o ser extraíble. Las puertas deben estar provistas de un sistema para bloquear. [1]

En el caso específico del Cuarto de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja se ha diseñado con puertas de doble hoja cuyas medida son de 1.80*2.2m lo que garantiza que la infraestructura puedan realizar diferentes actividades como mantenimiento e instalación de equipos, de la manera más adecuada sin tener inconvenientes por el tamaño de los equipos.

5.1.13. SISTEMA CONTRA INCENDIOS

Dentro del sistema contra incendios se tomó algunos parámetros necesarios para tener una infraestructura con las respectivas medidas de seguridad en caso de que se presente un siniestro.

Se instalara un sistema automático de detección contra incendios conformado por:

- Panel Central De Control
- Sensores De Humo Fotoeléctrico
- Aspersores De Agente Limpio
- Sirena De Luz Estroboscópica
- Señalética
- Estaciones De Extintores Manuales De Co2 De 20lb
- Agente Fm-200

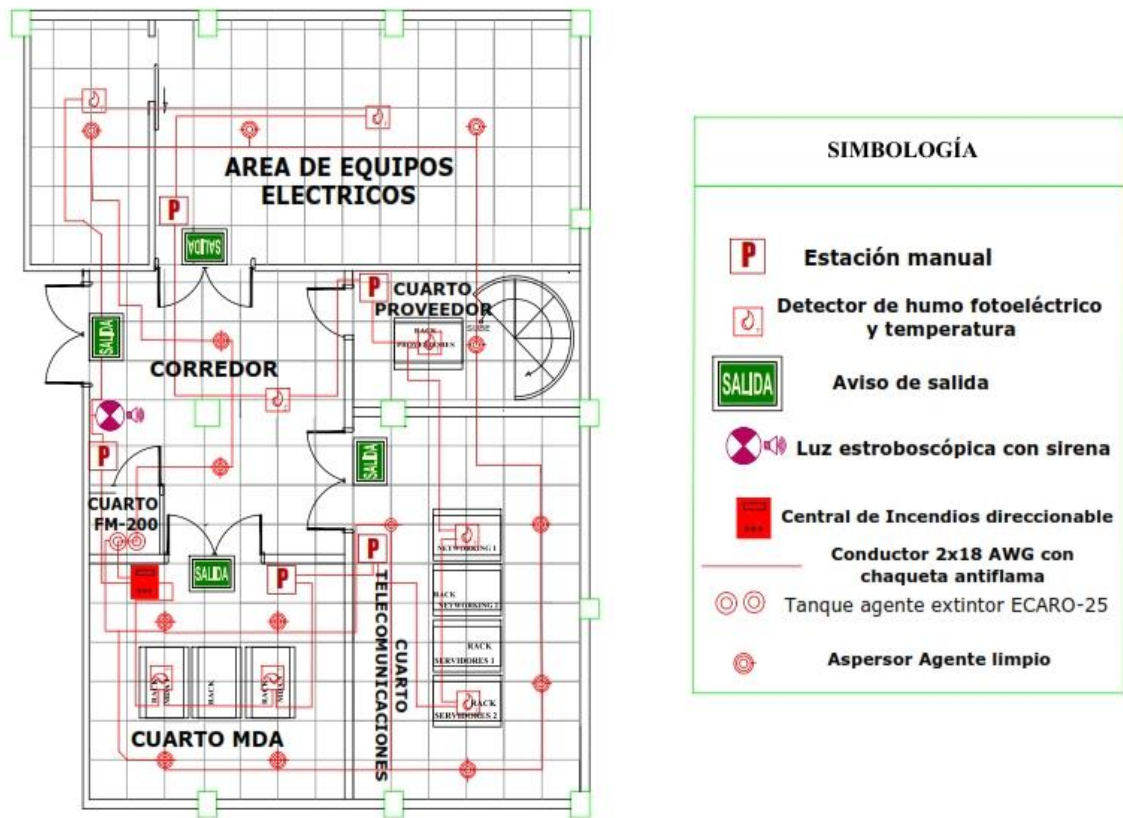


Figura 47. Diseño Sistema Contra Incendios

Fuente: Autor

Este sistema está compuesto de un sistema computarizado de alarmas enlazadas a los sensores de humo que estarán en ubicados en lugares estratégicos del Cuarto de Telecomunicaciones lo que contempla la protección del 100% del Cuarto de Telecomunicaciones.

El sistema cuenta con sensores detectores de humo fotoeléctrico y temperatura los cuales se encuentran conectados en cada uno de los rack del cuarto blanco de la misma manera se encuentran instalados en los diferentes espacios del Cuarto de Telecomunicaciones, el diseño del sistema de incendios cuenta con cableado de 2 x 2.5 libre de halógenos y resistente al fuego con chaqueta anti flama debido que este cable es específico para este tipo de instalaciones, también este sistema cuenta con su respectiva central de Incendios

cuya función es monitorear las instalaciones y tomar las decisión en caso de algún posible siniestro, el personal que trabaja dentro de estas instalaciones debe estar capacitado para manejar equipos y los sistemas de extinción manual es por eso que se posee varios puntos de extinción manuales.

Como todo sistema contra incendios debe contar con su respectiva Luz estroboscópica con sirena y señalética en la cuales se alerta e informa respectivamente la salida en caso de una emergencia.

El agente FM-200 Se instalará para que por medio de los diferentes aspersores, El sistema de protección de forma uniforme se esparza el líquido en cualquier punto del área protegida, alcanzando fácilmente cualquier lugar que otro tipo de sistemas no podrían alcanzar.

Según la Norma plantea que la distribución de agente FM-200 debe tener una cobertura total dentro del Centro de Datos para lo cual se instalara toberas de descarga en lugares específicos que se indican en la figura 39



Figura 48. Agente Limpio Ecaro-25 y FM-200 [23]

Otra ventaja fundamental de usar agente FM-200 es que a pesar de su elevado costo de instalación es que este sistema provee una solución que maximiza la inversión tomando en cuenta que incluso estando presente en una descarga, se puede respirar fácilmente, el

FM-200 provee una alta seguridad en sus efectos hacia las personas, lo cual ha sido comprobado en multitudinarias pruebas toxicológicas.

5.1.14. SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

El diseño del sistema de climatización es una parte fundamental dentro de una Cuarto de Telecomunicaciones debido que el aire acondicionado garantiza que los equipos funcionen a temperatura adecuadas, en el caso puntual de este diseño.

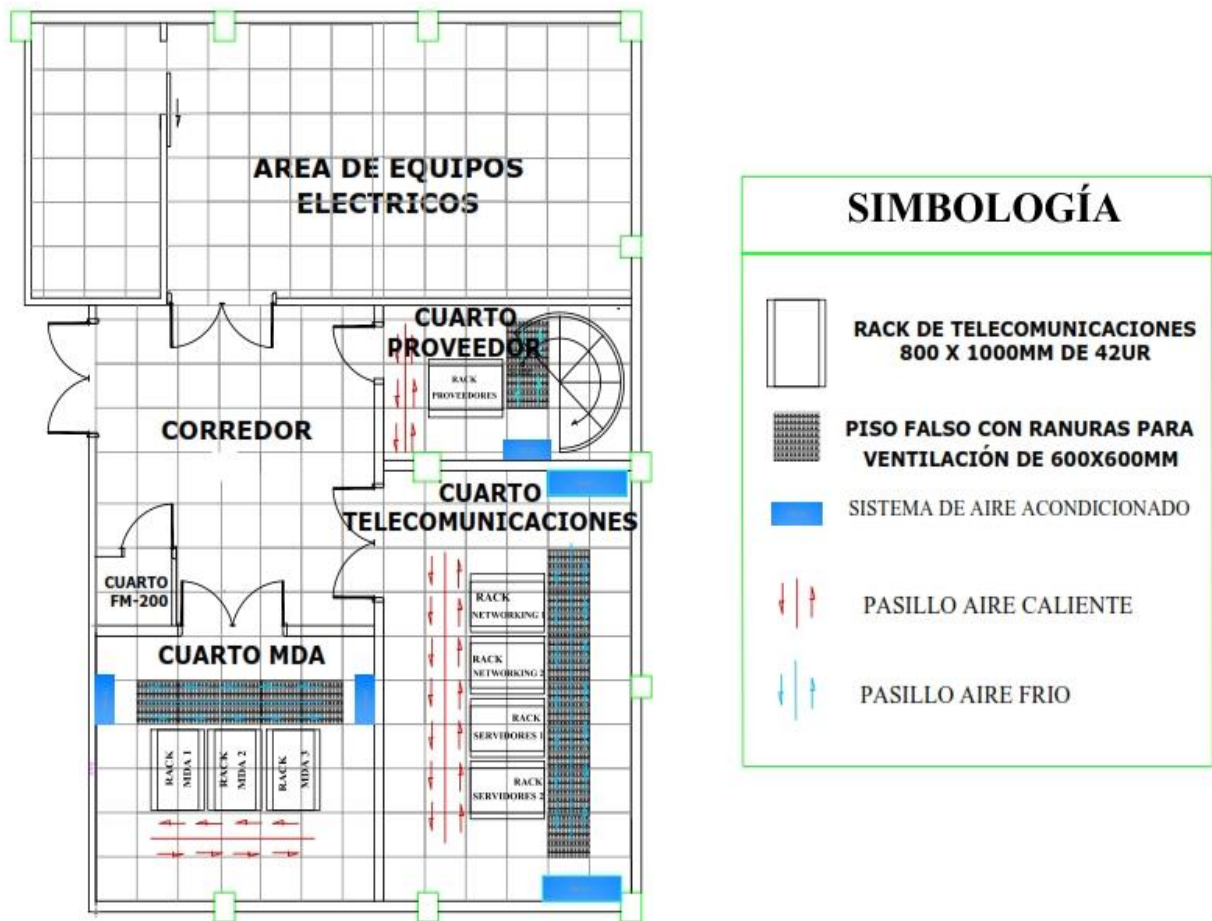


Figura 49. Diseño Aire Acondicionado

Fuente: Autor

Se han tomado algunas consideraciones.

- Para el presente diseño se instalaran 2 aires acondicionados de precisión dentro del cuarto de servidores y networking, esto con la finalidad de cumplir la Norma ANSI/TIA/EIA-942 [1] debido que la sección de redundancia para un Cuarto de Telecomunicaciones “Tier” III especifica que debe contar con 2 aires acondicionados esto con la finalidad de tener un segundo equipo de backup este equipo será manejado desde la misma central en caso que el primero deje de operar por alguna falla.
- En el cuarto de MDA se instalaran de igual manera 2 aires acondicionados para garantizar que los equipos que están instalados en este área cuenten también con un sistema de enfriamiento adecuado y que de igual manera se cumplan los parámetros del estándar ANSI/TIA/EIA-942 [1], el un aire acondicionado estará funcionando y el otro será el backup que entrara a funcionar en caso de alguna falla o mantenimiento
- Se ha considerado importante dentro de este diseño dejar un aire acondicionado para el cuarto de proveedor esto no estipula la norma ANSI/TIA/EIA-942 [1], pero se lo ha dejado con la finalidad de garantizar las temperaturas de 23C° que se exige en el estándar.
- Los aires acondicionados de precisión estarán configurados para operar las 24 horas del día los 7 días de la semana durante todo el año, es por este motivo que si se desea realizar algún tipo de mantenimiento entra a operar el segundo equipo.
- Un parámetro que tiene bastante importancia en el diseño es la ubicación de los rack para la creación de pasillos fríos y calientes es por esto que siguiendo la Norma se puede observar en la figura 41 la distribución de los rack así como la configuración de los pasillos.

- Otro parámetro importante es que en la parte inferior de estos equipos se construirá por motivos de seguridad bandejas para recaudar líquidos en caso que exista algún derrame, dentro de esta bandeja se instalará sensor de derramamiento de líquidos los cuales estarán conectados a la central donde se observara las alertas.
- Los equipos de condensación con lo que estos equipos cuentan serán instalados en la terraza del edificio, estos equipos están contruidos de acero inoxidable con la finalidad de que las condiciones ambientales no los deteriore.

5.1.15. SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Como se especifica en la Norma ANSI/TIA/EIA-942 los parámetros mínimos para la iluminación del Cuarto de Telecomunicaciones son: [1]

- 500 lux (50 bujías-pie) en el plano horizontal.
- 200 lux (20candelas) en el plano vertical.
- La luminaria debe ir en medio de todos pasillos entre los gabinetes.
- Las luminarias no deben ser alimentados desde el mismo panel de distribución eléctrica que los equipos de telecomunicaciones.
- No deben utilizarse Reguladores de voltaje.

Como podemos observar dentro de la Figura 49 se puede ver cómo está instaladas cada una de las lámparas de las diferentes áreas del Cuarto de Telecomunicaciones de la U.N.L las cuales garantizarán los parámetro de iluminación establecidos en la norma ANSI/TIA/EIA-942 [1].

Adicionalmente dentro de los parámetros constructivos se tomó algunos parámetros claves para que el sistema de iluminación cuente con los niveles mínimos de iluminación como lo son la utilización de colores claros en paredes, techos y pisos.

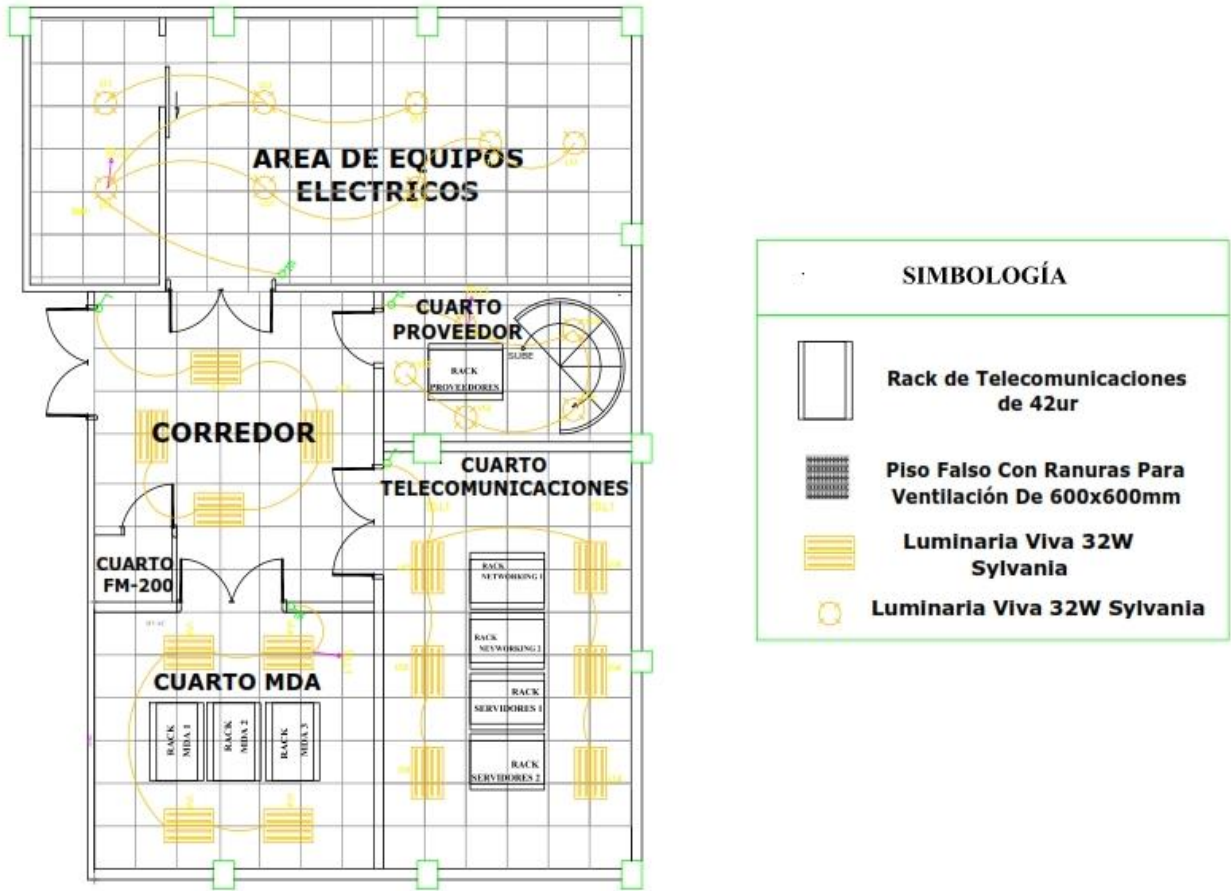


Figura 50. Diseño Sistema Iluminación

Fuente: Autor

5.2. CAPÍTULO IV: PRESUPUESTO REFERENCIAL

5.2.1. DESCRIPCIÓN

Una vez realizado el diseño de cuarto de telecomunicaciones de acuerdo a los requerimientos de la Universidad Nacional de Loja y cumpliendo los parámetros que se especifican dentro del estándar ANSI/TIA/EIA-942[1], se procederá a presentar un presupuesto referencial de los costos que implicaría la implementación de este proyecto.

Dentro del desarrollo de este capítulo se desglosara el valor referencial del todos los componentes así como un valor referencial del costo de mano de obra de la instalación de los diferentes equipos que forman parte del diseño. También se emitirá un valor referencial del costo de la obra civil.

5.2.2. DISPOSITIVOS PASIVOS

Tabla 15. Precios Referenciales Dispositivos Pasivos [26] [27]

Descripción	U	Cant	P.Unitario	P. Final
Gabinete Cerrado: Marca Optronics 42UR Profundo certificación Normas ANSI/TIA/EIA	U	8	\$1,450	\$11,600
Accesorios De Rack Para Aire Acondicionado	U	8	\$32.5	\$260
Monitor KVM	U	3	\$450	\$1,350
Matriz De Interconexión	U	3	\$150	\$450
Multitoma para Rack Marca: Optronics Modelo: OPGABC1903	U	16	\$105	\$1,680
Instalación de Gabinetes, Aterrizaje gabinetes al sistema de puesta Tierra	U	8	\$65	\$520

Pach Panel 48 Categoría 6A Modular	U	19	\$380	\$7,220
Pach Panel 24UR Categoría 6ª	U	2	\$210	\$420
Rollo de Cable Utp Cat 6ª de 305m	U	1	\$480	\$480
Conectores Rj-45 Plug Rj-45 50 Micras Golden Categoría 6ª	U	100	\$1.50	\$150
ODF	U	12	\$485	\$5,820
Pach Cord UTP Cat 6ª de 3m	U	65	\$10.5	\$682.5
Organizadores Verticales	U	8	\$ 105	\$840
Organizadores Horizontales	U	20	\$ 62.5	\$ 1,250
Escalerilla De 250*200mm	U	10	\$60.50	\$605
Angulo De 90 De 250*200mm	U	5	\$19.50	\$97.5
Bajantes de Cableado de 250*200mm	U	1	\$38.60	\$38.60
Uniones Cruz Escalerilla de 250*200mm	U	9	\$15.40	\$138.6
Instalación Escalerilla y tendido de cableado estructurado	U	1	\$4.250	\$4,250
Cableado Categoría 6A	U	2	\$390	\$780

Total = \$ 38,632.2

5.2.3. DISPOSITIVOS ACTIVOS

Tabla 16.Precios Referenciales Dispositivos Activos [26]

Descripción	U	Cant.	P. Unitario	P. Final
Switch De Core Cisco Catalyst 6500-E series	U	2	\$ 45,000	\$ 90,000
Firewall Cisco ASA 5585-X SSP-10	U	2	\$20,000	\$40,000
Router De Borde Cisco 7604	U	2	\$8,000	\$16,000
Switch de Distribución 48P Catalyst 3750-x series	U	2	\$7,000	\$14,000
Switch De Acceso 24P Cisco Catalyst 2960 Plus Serie SI	U	2	\$2.800	\$5,600
Switch De Acceso 48P Cisco Catalyst 2960 Plus Serie SI	U	6	\$4,680	\$28,080
Servidores	U	5	\$8,500	\$42,500
Hp Storage Works Switch SAN 8/24	U	2	\$ 5,400	\$ 10,800
Servidores Blade Hp C7000 Enclosure	U	1	\$ 50,000	\$ 50,000

Total = \$296,980

5.2.4. SISTEMA CONTRA INCENDIOS

Tabla 17. Precios Referenciales Sistema Contra Incendios [27]

Descripción	U	Cant	P. Unitario	P. Final
Centralilla De Detección y Extinción De Incendios	U	1	\$1,600	\$1,600
Sistema Extinción por Red de agua BIE 25mm/ 20m	U	1	\$420	\$420
Estación Manual De Incendio Direccionable	U	5	\$102	\$ 510
Detector de Humo Direccionable Marca Bosch D7050	U	8	\$73,5	\$588
Aspersores Agente Limpio	U	14	\$52	\$728
Tanques Agente Limpio FM200	U	2	\$ 1,860	\$3,720
Sistema Integral Ductería Fm200	M	36	\$52	\$1,872
Canalización para Cableado de Sensores de Humo	U	1	\$1,300	\$1,300
Cable 2 x 2.5 libre de halógenos y resistente al fuego con chaqueta antilama	M	46	\$380	\$380
Lámparas de Emergencia Maviju GXL-190S	U	4	\$45	\$180
Luz Estroboscópica o Sirena de 12v	U	1	\$151	\$151
Señalética De Salidas Emergencia Maviju GN-201	U	4	\$62.40	\$249.6
Instalación y Calibración Sistema Contra Incendios	U	1	\$2,850	\$2,850

Total = \$14,548.6

5.2.5. SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

Tabla 18. Precios Referenciales Sistema Aire Acondicionado [27]

Descripción	U	Cant.	P.Unitario	P. Final
Sistema Aire Acondicionado De Precisión Canatal internacional Serie: 8	U	2	\$27,800	\$55,600
Sistema Aire Acondicionado De Precisión Canatal internacional Serie: 6	U	2	\$12,675	\$25,350
Sistema Aire Acondicionado Portátil marca Movincool Office Pro 60	U	1	\$5,600	\$5,600
Sistema de Ductería	M	62	\$85	\$5,270
Instalación Incluye Accesorios conexión Entre Evaporadora y Condensadora de Máximo 35m	U	5	\$1,800	\$9,000

Total = \$ 100,820

5.2.6. SISTEMA DE SEGURIDAD
5.2.6.1. SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA

Tabla 19. Precios Referenciales Sistema Video Vigilancia [27]

Descripción	U	Cant.	P.Unitario	P. Final
Cámaras Ip Sony PTZ SNC-RS46P	U	9	\$480	\$4,320
Software De Cctv, Serie IMZ-NS100	U	1	\$320	\$320
Servidor CCTV, NSR-500	U	1	\$1,450	\$1,450
HP JE008A SWITCH DE 48 PUERTOS 10/100/1000 POE	U	1	\$ 3,140	\$3,140
Switch POE 24 puertos	U	2	\$1,200	\$2,400
Pantalla Tipo LG led 42"	U	1	\$1,850	\$1,850
CPU Intel CORE I7, 1TB, 8 Gb RAM	U	1	\$820	\$820
Instalación Programación, Configuración De Cámaras y sistema	U	1	\$3,200	\$3,200

Total= \$ 17,500

5.2.6.2. SISTEMAS DE ACCESO

Tabla 20.Precios Referenciales Sistema de Acceso [27]

Descripción	U	Cant.	P.Unitario	P. Final
Puertas de Seguridad/ 150*220 cm	U	4	\$3,000	\$12,000
Puertas de Seguridad/ 0.90*220 cm	U	2	\$1,050	\$2,100
Cerradura Electromagnética Marca ELOCK Security Modelo ES230GF 280Kg/600 Lbs	U	10	\$160	\$1,600
Fuente De Poder 2.5 Amperios. Para Cerradura Electromagnética	U	10	\$ 62	\$620
Lector de Huellas/ Tarjetas Magnéticas	U	6	\$86	\$516
Botón o Pulsador De Apertura Manual	U	6	\$75	\$450
Brazo de Cierre de Puertas Marca Yale	U	10	\$40	\$400
Sistema De Acceso Biométrico Marca Infini Scan Modelo S07	U	1	\$2,250	\$2,250
Instalación Calibración Sistemas de Accesos	U	1	\$1,080	\$6,500

Total = \$ 26,436

5.2.7. SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Tabla 21. Precios Referenciales Sistema De Iluminación [26]

Descripción	U	Cant.	P.Unitario	P. Final
Toma corriente comerciales 110v	U	5	\$8,00	\$40
Cable THW 2.5mm2 - INDECO	M	100	\$1,50	\$150
Pruebas de Aislamiento, Pruebas de continuidad, Pruebas de Polaridad	U	1	\$150	\$150
Lámparas de iluminación Sylvania 64w	U	14	\$200	\$2,800
Lámparas de iluminación Sylvania 32w	U	13	\$40	\$520
Instalación de sistema de Iluminación	PTO	41	\$10	\$410

Total= \$4,070

5.2.8. OBRA CIVIL

Tabla 22. Precios Referenciales Obra Civil [28] [27]

Descripción	U	Cant.	P.Unitario	P. Final
Desarmado de Ventanales de Aluminio y Vidrio	M ²	84.51	\$ 47	\$ 3.971
Demolición de Piso de Baldosas	M ²	102	\$ 28,94	\$ 2.951,88
Demolición de Paredes de Ladrillo	M ²	25.89	\$ 1,66	\$ 42,98
Pisos de Cemento-Arena 1:4 + Aditivo	M ²	7.65	\$ 178,22	\$ 1.363.38
Mampostería de Ladrillo	M ²	175.65	\$22,19	\$ 3.897,67
Enlucido Piso 1:2 + Impermeabilizante	M ²	351.29	10,91	\$ 3.832,57
Pintura Interior Antiestática	M ²	266.79	\$12	\$3.201
Piso Técnico	M ²	100	\$115	\$11.500
Tumbado	M ²	100	\$62	\$6.200

Total= \$ 36,906.48

5.2.9. PRESUPUESTO GENERAL

Tabla 23. Total Costo Proyecto Cuarto Telecomunicaciones

Descripción	Costo
Dispositivos Pasivos	\$ 38,632.2
Dispositivos Activos	\$296,980
Sistema Contra Incendios	\$ 14,548.6
Sistema De Aire Acondicionado	\$ 100,820
Sistema De Seguridad	\$ 43,936
Sistema De Iluminación	\$ 4,070
Obra Civil	\$ 36,906.48
Total	\$ 535,893.28

6. DISCUSIÓN

La presente tesis fue realizar el rediseño de Cuarto de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja aquí voy a exponer algunos parámetros los cuales me incentivaron a realizar esta temática con la finalidad de que durante el desarrollo de la investigación marcaron parámetros claves para el desarrollo de la misma.

Dentro del desarrollo del proyecto se ha podido destacar un parámetro bastante importante como lo es el cableado estructurado, dentro del levantamiento de información del proyecto se pudo constatar que cuenta con significativos problemas, los cuales con la propuesta de diseño se pretenden mejorar sustancialmente, dentro del diseño se propone utilizar cableado tipo 6A el mismo que cuenta con especificaciones de transmisión de hasta 1 Gbps. Lo cual garantiza que el flujo de datos sea más eficiente y confiable para los usuarios de la red Universitaria. Esto dentro del resultado del proyecto es un factor fundamental para su factibilidad ya que el cableado estructurado es el medio por el cual se transmite la información a los usuarios.

Un parámetro que dentro del desarrollo de mi proyecto tuvo bastante discusión fue la elección del tipo de Tier aplicable a la Universidad Nacional de Loja. Aquí se analizó por un lado las necesidades y deficiencias actuales que tiene la Universidad. Para luego observar detenidamente que tipo de Tier especifica la Norma ANSI/TIA/EIA-942 se utilice para este tipo de infraestructuras. Dentro de este análisis se determinó que el rediseño tiene que enmarcarse para cumplir todos los parámetros de un Tier III esto con la finalidad de que la universidad cuente con un Cuarto de telecomunicaciones que brinde cada una de las garantías especificadas para este tipo de infraestructuras.

Otro parámetro importante a destacar es que dentro del diseño se tomaron en cuenta cada uno de los parámetros establecidos en la Norma ANSI/TIA/EIA-942 lo cual me condujo a tener un resultado final en mi proyecto que presta todas las garantías en los sistemas contra incendios, enfriamiento, iluminación, control de acceso y seguridad, lo cual me da como resultado una factibilidad

del diseño, dentro de este parámetro es importante destacar que el lugar donde actualmente se encuentra de Cuarto de Telecomunicaciones no es el adecuado para la implementación de esta infraestructura de telecomunicaciones según el estándar antes mencionado, es por ello que tras conversaciones mantenidas con personal que labora en esta área de la universidad se ha podido acordar que este parámetro es importante tomarlo en cuenta en caso de una implementación de este proyecto. Esto debido que el área que actualmente está ubicado el departamento de redes fue remodelado en el año 2013 y la contraloría específica que no se puede volver remodelar esta área de la Universidad en los próximos 3 años. Lo cual es un parámetro negativo para la implementación del proyecto y lo más adecuado sería que esta implementación sea realizada en otro lugar.

De acuerdo con los resultados obtenido una vez de haber realizado el diseño tenemos significativas mejoras en la red de la Universidad Nacional de Loja entre las principales son que la Universidad contara con una red jerárquica la cual brindara a los usuarios seguridad, disponibilidad, escalabilidad y rendimiento, este tipo de aseveración es también compartida en la teoría consultada durante el desarrollo de mi tesis lo cual coincide con los resultados obtenidos en esta investigación.

7. RESULTADOS

Dentro de los resultados que se pueden lograr con la implementación de Cuarto de Telecomunicaciones de la Universidad Nacional de Loja son:

1. Disponer de un sistema de telecomunicaciones que garantice la obtención de la información.
2. Optimizar los Procesos con esto se disminuirán los tiempos y recursos.
3. Mejorar los servicios al personal que ocupa la red de la Universidad Nacional de Loja.

Con la implementación de un Cuarto de Datos acorde a las diferentes especificaciones que exige las Normas y estándares que rigen este tipo de infraestructuras a nivel internacional. Se garantiza que los equipos van a tener una vida útil mayor ya que funcionaran bajo la Normas que existen sus fabricantes este parámetro contribuirá a un ahorro significativo de energía lo cual son beneficios significativos.

En si como resultado final de la implementación de un Cuarto de Telecomunicaciones en la Universidad Nacional de Loja se resumen en cuatro parámetros claves que son:

1. Seguridad
2. Disponibilidad
3. Escalabilidad
4. Rendimiento

8. CONCLUSIONES

- El cuarto de telecomunicaciones es una infraestructura muy importante dentro de la red universitaria la misma debe ser diseñada para cumplir todas las normas ANSI/TIA/EIA/942/606/607 con la finalidad de garantizar parámetros como seguridad, disponibilidad y rendimiento a sus usuarios.
- El momento que se realizó el levantamiento de la situación actual del Cuarto de Telecomunicaciones de la U.N.L, se encontró con una infraestructura que no cumple ningún parámetro establecido dentro de las normas ANSI/TIA/EIA/942/606/607 debido a esto no garantiza funcionamiento ni seguridades para los usuarios como para los técnicos que realizan trabajos de mantenimiento dentro de esta área.
- Dentro del estudio realizado de los estándares que existen para Cuartos de telecomunicaciones se ha logrado determinar los parámetros técnicos mínimos que debe cumplir un Cuarto de Telecomunicaciones según los estándares ANSI/TIA/EIA/942/606/607 para de esta manera tener en claro los lineamientos que se debe seguir en el proceso de diseño, con la que la infraestructura pueda prestar los diferentes servicios que necesitan cada uno de los usuarios de la red universitaria, garantizando el funcionamiento y seguridad.
- La propuesta del rediseño del Cuarto de Telecomunicaciones cumple cada una de los diferentes lineamientos que se especifican dentro de la norma ANSI/TIA/EIA-942. lo cual permite que se garantice parámetros como seguridad física y lógica, conectividad, escalabilidad y eficiencia.
- Dentro de la parte arquitectónica con el rediseño se contará con una infraestructura la cual cuenta con paredes pisos recubiertos con pintura anti estáticas, pisos técnicos con altura de 40cm, bandejas de telecomunicaciones las cuales garantizaran el tendido del cableado y racks que cumplen el estándar ANSI/TIA/EIA-942.

- En el estándar ANSI/TIA/EIA-942 no se especifica tamaños para los diferentes tipos de cuartos de telecomunicaciones, se especifica parámetros generales los cuales dan las directrices para optar con medidas siempre basándose en parámetros como el área de cobertura del data center y su cantidad de usuarios.
- El cuarto de telecomunicaciones contara con un cableado estructurado categoría 6A la cual garantizará una tasa de transmisión de hasta 1Gbps lo cual brindará a los usuarios notables mejoras en la eficiencia y disponibilidad.
- Con el rediseño del Cuarto de Telecomunicaciones se contara con un sistema de aire acondicionado el cual garantizará las temperaturas de 17C° a 23C° exigidas dentro de la norma ANSI/TIA/EIA-942 para este tipo de infraestructuras.
- La utilización del agente Fm-200 para la extinción contra incendios es un factor que garantiza en caso de un siniestro salvaguardar las vidas de las personas que laboran en esta infraestructura y a su vez proteger los equipos de sufrir danos irreparables.

9. RECOMENDACIONES

- Debido que nuestro país se encuentra en pleno crecimiento tecnológico es recomendable para futuros proyectos de Cuartos de Telecomunicaciones empleen el uso de estándares para de esta manera garantizar la inversiones realizadas.
- Un parámetro muy importante dentro de Cuarto de Telecomunicaciones es que el personal que labore dentro de las instalaciones debe ser capacitado para configurar y monitorear los diferentes equipos y sistemas, para que en caso de alguna falla todo el personal sea capaz de solucionar las diferentes fallas.
- Los Cuartos de Telecomunicaciones como hemos visto en el desarrollo de este proyecto son una parte fundamental dentro de empresas, organizaciones, instituciones públicas o privadas, hospitales etc. Por ende se recomienda que para el diseño de estas infraestructuras se lo realice siguiendo Normas que garanticen seguridad, disponibilidad y eficiencia a los usuarios.
- Se recomienda que debido que estas instalaciones funcionan 24 horas 365 días al año las mismas tienen que contar con sistemas energéticos eficientes con la finalidad de ahorrar energía.
- En este tipo de infraestructuras de telecomunicaciones dentro de los estándares recomienda que en momento de que se implemente el proyecto el mismo tiene que ser certificado.
- Un parámetro de suma importancia dentro del Cuarto de Telecomunicaciones es el cableado, dentro de la Norma ANSI/TIA/EIA-942 recomienda la utilización de cable UTP categoría 6a sin embargo recomiendo que el momento de la implementación se tome a consideración la instalación de categorías superiores como lo es la categoría 7 debido que dentro de los catálogos de algunas marcas ya existe este tipo de cableado.

- Es importante recomendar que si este proyecto se llega a implementar en la U.N.L, es conveniente el data center se lo ubique en otro lugar, preferiblemente un edificio céntrico dentro del campus universitario esto con la finalidad de garantizar un mejor servicio así como un edificio donde se alberguen todos los sistemas que forman parte un data center.
- Otra recomendación muy importante para estas infraestructuras, es el tiempo de vida útil de los equipos de telecomunicaciones, el cual oscila de 10 a 15 años, por lo que es importante que el data center sea diseñado cumpliendo todos los estándares los cuales garantizarán este periodo de vida útil de los equipos.

10. BIBLIOGRAFÍA

- [1] TIA STANDARD. (Abril de (2005)). *ANSI/TIA/EIA-942 Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers*. Disponible en:
<http://informatica.iessanclemente.net/manuais/images/9/9f/Tia942.pdf>
- [2] TIA STANDARD. (2002). *ANSI/TIA/EIA-606-A Administration Standard for Commercial Telecommunications Infrastructure* . Disponible en:
<http://www.csd.uoc.gr/~hy435/material/TIA-EIA-568-B.2.pdf>
- [3] TIA STANDARD. (2002). *ANSI/TIA/EIA-607-A Commercial Building Grounding Earthing and Bonding Requirements For Telecommunications* .
- [4] ANIXTER . (s.f.). *STANDARDS REFERENCE GUIE* . Disponible en: [anixter.com](http://www.anixter.com):
<https://www.anixter.com/content/dam/Anixter/Guide/12H0001X00-Anixter-Standard-Ref-Guide-ECS-US.pdf>
- [5] ADC"s . (s.f.). *Como Diseñar Un Centro De Datos Optimo*:. Disponible en:
<http://albinogoncalves.files.wordpress.com/2011/03/como-disenar-un-data-center-adc.pdf>
- [6] ADC"s. (s.f.). *Data Center Optical Distribution Frame The Data Center s Main Cross*.Disponible en:<http://www.accu-tech.com/Portals/54495/docs/106781ae.pdf>
- [7] F, P. (2007). *Standard TIA-942 Diseño y Cableado de un Centro de Datos* Disponible en:
<http://profesores.escueladeinformatica.cl/~delaf/archivos/cursos/topicos-de-especialidad-en-redes/material-de-apoyo/TIA-942/Dise%C3%B1o%20y%20Cableado%20de%20un%20Centro%20de%20D>
- [8] González, R. (2012). *Análisis y Diseño De Un Data Center En Base a los Estándares ANSI/TIA 606,607 y 942 Para El Edificio De La Dirección Provincial de Salud de Pichincha*. Obtenido de Universidad Politécnica Salesiana: Disponible en:
<http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/35>
- [9] Polo Soria, E. P. (2012). *Diseño De Un Data Center Para El Isp READYNET CIA.LTDA. Fundamentado en la Norma ANSI/TIA/EIA-942*. Disponible en:Escuela Politécnica Nacional, Quito.
- [10]*How do I cool high-density racks?* (2007). Disponible en:
<http://searchdatacenter.techtarget.com/feature/How-do-I-cool-high-density-racks>
- [11] *PANDUIT* . (s.f.). Disponible en: <http://www.panduit.com/es/solutions/enterprise-solutions/offerings/overhead-and-underfloor-cable-routing>

- [12] *POLINOMIO*. (2013) (s.f.). Disponible en: http://www.polinomioperu.com/web/index.php?option=com_content&view=article&id=42&Itemid=100
- [13] *DATA CENTERS*. (2013), s.f. Disponible en: <http://admindata.blogspot.com/>
- [14] *Estándar EIA/TIA*. (s.f.). Obtenido de Cableado Estructurado: Disponible en: <http://www.blackdesign.cl/icel/2%20SEMESTRE/INSTALACION%20Y%20CERTIFICACION%20DE%20REDES/Clase%201.pdf>
- [15] Ponce, D. M. (s.f.). *Estándar de Infraestructura para Datacenters TIA 942*. Disponible en: Universidad Andres Bello: http://profesores.ing.unab.cl/~delaf/archivos/cursos/topicos-de-especialidad-en-redes/trabajosalumnos/02%20TIA942/Ponce,%20D.,%20Dur%C3%A1n%20F.,%20D%3%A1vila%20J.%20-%20TIA-942_final.pdf
- [16] *Universidad Nacional De Loja*. (15 de enero de 2014). Disponible en: Universidad Nacional De Loja: www.unl.edu.ec
- [17] Milton, P. (4 de febrero de 2014). Ingeniero en Sistemas. (E. N. Peña, Entrevistador)
- [18] Ramon, J. P. (2012). Ingeniero En Electronica y Telecomunicaciones. *Inventario Departamento de Redes U.N.L*. Loja, Loja, Ecuador.
- [19] Polo Soria, E. P. ((2012)). *Diseño De Un Data Center Para El Isp READYNET CIA.LTDA. Fundamentado en la Norma ANSI/TIA/EIA-942*. Disponible en: Escuela Politécnica Nacional, Quito.
- [20] google. (2013). *google earch*. Disponible en: http://www.google.es/intl/es_es/earth/download/ge/agree.html
- [21] Aldama, M. (2005). *Factores Clave del Cableado en el Centro de Cómputo*. Disponible en: http://www.swineth.com/descargas/valores_agregados/factores_clave_%20centro_de_datos.pdf.
- [22] Valdivieso, F. (2010). Arquitecto Departamento de Desarrollo Fisico, *Planos Departamento de Redes U.N.L*. Loja.
- [23] FIRMESA S.A. (2014). *Catalogo Productos Firmesa*. Disponible en: http://www.firmesa.com/web/firmesa_productos.pdf
- [24] Instalaciones de Telecomunicaciones. (Mayo 1, 2009). Juan Carlos Martín Castillo. Editorial Editex
- [25] Peña, Elsa (10 de agosto del 2014) Jefatura de Recursos Humanos, Archivo Información personal que labora en la U.N.L, Loja, Ecuador

[26] TotalTek S. A, (2014). Listado de Precios referenciales, Disponible en: oficina TotalTek S. A Cuenca, Ecuador

[27] FIRMESA S.A. (2014).Listado de Precios Referenciales, Obtenido en oficina Firmesa S.A Quito, Ecuador

[28] Neira Armando, (2014), Ingeniero Civil, Calculo estructural y costo del rediseño, Loja, Ecuador

[29] Salas Diego, (2014) Diseño Sistema Eléctrico Data Center de la U.N.L bajo la norma TIER III Disponible en U.N.L.

11. ANEXO

ANEXO 1

Glosario De Términos

Iniciales	Significado
ANSI	American National Standards Institute
EIA	Electronic Industries Alliance
TIA	Telecommunications Industry Associations
TI	(Tecnologías De La Información)
ER	Cuarto De Entrada
EDA	Área De Distribución De Equipos
HAD	Area Distribution Horizontal
MDA	Area Distribution Main
ZDA	Área De Distribución De La Zona
HVAC	Heating, Ventilation And Air Conditioning
CPU	Central Processing Unit
HC	Horizontal Cross-Connect
PBX	Private Branch Exchange
PCB	Printed Circuit Board
PDU	Power Distribution
UTP	Unshielded Twited-Pair
BICSI	Building Industry Consulting Service International

TR	Telecommunications Room
WAN	Wide Area Network
NFPA	National Fire Protection Association
AWG	Americano De Alambres
AHJ	Autoridad Competente
LAN	Red De Área Local
HC	Conexión Cruzada Horizontal
IC	Conexión Cruzada Intermedia
MC	Conexión Cruzada Principal
PDU	Unidad De Distribución De Alimentación
HR	Humedad Relativa
UPS	Alimentación Ininterrumpida
TCP/IP	Protocolo De Control De Transmisión
INTERNET	Red Mundial De Computadoras
INTRANET	Red Privada Dentro De Una Organización
TR	Sala De Telecomunicaciones
WAN	Red De Área Amplia
SDH	Jerarquía Digital Síncrona
TMGB	Barra De Tierra Principal Telecomunicaciones
TBB	Telecomunicaciones Backbone Bonding
TGB	Barra Colectora De Puesta A Tierra De Telecomunicaciones
GE	Puesta A Tierra Del Ecuilizador

ANEXO 2

Switch Cisco Catalyst 2960-S

Descripción Del Producto

Los switches Cisco Catalyst 2960-S Series son switches Gigabit Ethernet de configuración fija (Figura 1) que proveen Conmutación de nivel 2 clase empresarial para aplicaciones de campus. Permiten que las operaciones de negocios sean confiables y seguras con un menor costo total debido a cada una de sus características innovadoras como FlexStack, Alimentación sobre Ethernet Plus (PoE +), y Cisco Catalyst SmartOperations.



Figura 1. Switch Cisco Catalyst 2960-S

Productos Destacados

Cisco Catalyst 2960-S switches cuentan con:

- 24 o 48 puertos Gigabit Ethernet.
- 1G factor de forma pequeño conectable (SFP) o 1G / 10G SFP + ranuras.
- Cisco FlexStack apilamiento con 20 Gbps de rendimiento de la pila (opcional).
- IEEE 802.3at compatible con PoE + de hasta 30W de potencia por puerto.
- Hasta 740W de presupuesto combinado PoE / PoE +.
- Puertos USB para transferencias de gestión y archivo.
- Base LAN o LAN Lite Cisco IOS Software conjunto de características.
- Smart Operations herramientas que simplifican la implementación y reducen el costo de la administración de la red.
- Una mayor garantía de hardware limitada de por vida (E-LLW), proporcionando reemplazo al siguiente día laborable.0

Configuraciones de switches

Tabla 1. Cisco Catalyst 2960-S Series Switches Configuraciones

Model	10/100/1000	Uplink Interfaces	Cisco IOS Software	Available PoE Power	FlexStack Stacking
Cisco Catalyst 2960S-48FPD-L	48	2 SFP+	LAN Base	740W	Optional
Cisco Catalyst 2960S-48LPD-L	48	2 SFP+	LAN Base	370W	Optional
Cisco Catalyst 2960S-24PD-L	24	2 SFP+	LAN Base	370W	Optional
Cisco Catalyst 2960S-48TD-L	48	2 SFP+	LAN Base	-	Optional
Cisco Catalyst 2960S-24TD-L	24	2 SFP+	LAN Base	-	Optional
Cisco Catalyst 2960S-48FPS-L	48	4 SFP	LAN Base	740W	Optional
Cisco Catalyst 2960S-48LPS-L	48	4 SFP	LAN Base	370W	Optional
Cisco Catalyst 2960S-24PS-L	24	4 SFP	LAN Base	370W	Optional
Cisco Catalyst 2960S-48TS-L	48	4 SFP	LAN Base	-	Optional
Cisco Catalyst 2960S-24TS-L	24	4 SFP	LAN Base	-	Optional
Cisco Catalyst 2960S-48TS-S	48	2 SFP	LAN Lite	-	No
Cisco Catalyst 2960S-24TS-S	24	2 SFP	LAN Lite	-	No

Aplicaciones y Beneficios

El Cisco Catalyst 2960-S Series es ideal para:

- Conectividad por cable
- Implementación rentable en entornos tradicionales de espacio de trabajo de escritorio.
- Implementación de calidad de servicio (QoS) para proporcionar un tratamiento prioritario de voz y aplicaciones críticas de negocio.
- Hacer cumplir las políticas de seguridad básicas para limitar el acceso a la red y mitigar las amenazas.
- La reducción de costo total de propiedad a través de operaciones simplificadas y automatización.

ANEXO 3

Switch Cisco Catalyst 6500-E Series



Figure 1. Cisco Catalyst 6500-E Series Chassis

Descripción del producto

Cisco presenta el Cisco ® Catalyst 6500 Series mejorado Chasis (6500-E Series) la entrega de hasta 2 terabits por segundo de capacidad de ancho de banda del sistema y 80 Gbps de ancho de banda por ranura. En un sistema configurado para VSS, esto se traduce en una capacidad del sistema de 4 Tbps. La serie del chasis Cisco Catalyst 6500 Enhanced será capaz de entregar hasta 180 Gbps de ancho de banda por ranura con una capacidad del sistema de hasta 4 terabits por segundo. Un sistema de configurado para VSS será capaz de entregar hasta 8 Tbps de ancho de banda del sistema.

El switch Cisco Catalyst 6500-E Series ofrece la más amplia gama de módulos de interfaz con un rendimiento líder en la industria y la integración de funciones avanzadas. El switch Cisco Catalyst 6500-E Series también ofrece altas densidades de puerto y viene en de 3, 4, 6, 9 versiones y con una cantidad de 13 ranuras que lo hacen ideal para una amplia gama de escenarios de implementación.

El Cisco Catalyst 6500-E Series chasis proporciona una protección superior de la inversión mediante el apoyo a múltiples generaciones de productos en el mismo chasis, reduciendo el costo.

El Cisco Catalyst 6500-E Series (Figura 1) son compatible con todos los Cisco Catalyst 6500 estos equipos cuenta con LAN y WAN, módulos y servicios asociados.

Aplicaciones

El versátil Cisco Catalyst 6500-E Series es ideal para abordar de alto rendimiento, alta densidad de puertos Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, y 10 y 40 aplicaciones Gigabit Ethernet en todas partes de la red. Esta serie es ideal para entornos fundamentales de las empresas. El chasis Cisco Catalyst 6500-E Series ofrece en la industria 10/100/1000 Gigabit Ethernet lo que proporciona un alto nivel de resistencia de la red.

Tabla 1. Características y ventajas

Feature	Benefit
Scalability	
3, 4, 6, 9, 9-V and 13-slot modular chassis	Allows flexibility and room for future growth
Delivers up to 2 terabits per second of system bandwidth capacity and 80 Gbps per-slot for all slots. A system configured for VSS has a system capacity of 4 terabits per second.	Scales the system capacity for future needs
High interface capacity	Scales to high-density 40 Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet and Gigabit Ethernet configurations
Increased resiliency	
Standby fabric hot sync	Decreases the supervisor engine switchover time of Supervisor Engine 720 and Supervisor Engine 2T based systems to between 50 and 200 ms, depending on the modules being used
Redundant control channel	Increases resiliency to protect against backplane control channel failures
Redundant supervisor engine option	Increases availability with redundant supervisor engine options

Redundant power supply option	Supports redundant power supplies for increased availability
Fan tray	Supports hot-swappable fan tray The 6509-V-E provides for redundant, hot-swappable fan trays
Environmental	
Side-to-side airflow (except Cisco Catalyst 6509-V-E)	Allows ease of access to ports and cables 6509-V-E has front-to-back air flow to support hot aisle or cold aisle designs
AC and DC power supply	Supports both AC and DC power supply options, including AC and DC mixing
Network Equipment Building Standards Layer 3 (NEBS L3) compliant	Supports NEBS L3 compliance for deployment in demanding environments

Tabla 2. Especificaciones del Producto

	6503-E	6504-E	6506-E	6509-E	6509-V-E	6513-E
Number of	3	4	6	9	9	13
Supervisor	Cisco Catalyst 6500 Series Supervisor Engine 32					
Compatibility	Cisco Catalyst 6500 Series Supervisor Engine 720-3B Cisco Catalyst 6500 Series Supervisor Engine 720-3BXL Cisco Catalyst 6500 Series Supervisor Engine 720-10G-3C Cisco Catalyst 6500 Series Supervisor Engine 720-10G-3CXL Cisco Catalyst 6500 Series					
Power Supply	AC: 1400W,	AC: 2700W	AC: 2500W *	AC: 2500W *	AC: 2500W *	AC: 3000W,
Compatibility	950W *	DC: 2700W	3000W,	3000W,	3000W,	4000W,
* Indicates EoS Power Supply	DC: 950W *		4000W,	4000W,	4000W,	6000W,
			6000W,	6000W,	6000W,	8700W
			8700W	8700W	8700W	
Module Compatibility	All modules based on the software release in the system					

ANEXO 4

Switch Cisco Catalyst 3750-X Series

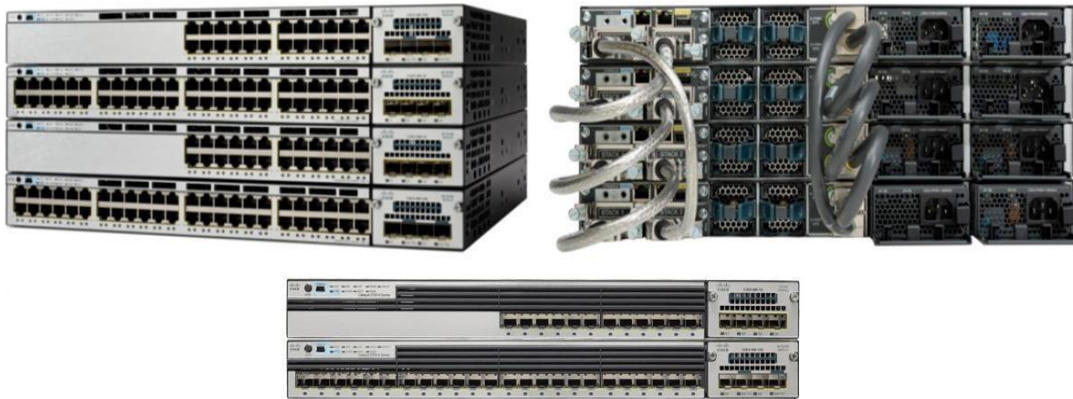


Figura 1. Cisco Catalyst 3750-X Series Switch

Características Switch

- 24 y 48 10/100/1000 PoE +, no PoE modelos, y 12 y 24 modelos de puerto GE SFP.
- 24 y 48 modelos 10/100/1000 UPOE -con Energy Efficient Ethernet (EEE).
- Cuatro módulos de red de enlace ascendente opcionales con GE o puertos 10GE primera PoE con 30W de potencia en todos los puertos de 1 unidad de rack (UR).
- Redundantes dual, fuentes de alimentación y ventiladores modulares.
- Acceso a medios de seguridad de control (MACsec) cifrado basado en hardware. NetFlow flexible y cambiar a switch de cifrado de hardware con el módulo de servicio de enlace ascendente.
- Open Shortest Path First (OSPF) para el acceso enrutado Base IPv4 e IPv6, enrutamiento de multidifusión, calidad de servicio avanzada (QoS), y características de seguridad en hardware

- Mejora de Cisco EnergyWise para la optimización los costos operativos mediante la medición de consumo eléctrico real de los dispositivos PoE, la presentación de informes, y la reducción del consumo de energía a través de la red.
- USB tipo A y tipo B puertos para el almacenamiento y de consola respectivamente y un puerto de administración Ethernet.

Tabla 1. Cisco Catalyst 3750-X Series Características

Feature Set	Models	Total 10/100/1000	Default AC Power	Available PoE Power
LAN Base	WS-C3750X-	24	350W	-
	WS-C3750X-	48		
	WS-C3750X-	24 PoE+	715W	435W
	WS-C3750X-	48 PoE+		
	WS-C3750X-	48 PoE+	1100W	800W
	WS-C3750X-	24 UPOE	1100W	800W
	WS-C3750X-	48 UPOE	1100W	800W
IP Base	WS-C3750X-	24	350W	-
	WS-C3750X-	48	715W	435W
	WS-C3750X-	24 PoE+		
	WS-C3750X-	48 PoE+		
	WS-C3750X-	48 PoE+	1100W	800W
	WS-C3750X-	24 UPOE	1100W	800W
	WS-C3750X-	48 UPOE	1100W	800W
	WS-C3750X-	12 GE SFP	350W	-
	WS-C3750X-	24 GE SFP	350W	-

ANEXO 5

Cisco 7604 Router



Figura 1. Cisco 7604 Router

El Cisco 7604 Router es un router compacto, de alto rendimiento, diseñado en un formato de 4 ranuras para el despliegue en el borde de la red, donde son necesarios para satisfacer las necesidades tanto de las empresas de servicios de rendimiento robusto y conmutación IP / etiquetas multiprotocolo (MPLS) y proveedores de servicios. Permite a los proveedores de servicios Carrier Ethernet para desplegar una infraestructura de red avanzada que soporta una amplia gama de vídeo IP y triple-play (voz, vídeo y datos) las aplicaciones del sistema, tanto en los mercados de servicios residenciales y de negocios. El Cisco 7604 también entrega WAN y soluciones de red de área metropolitana- (MAN) de redes en el borde de la empresa.

Con una potente combinación de velocidad y servicios en un factor de forma compacto, el Cisco 7604 es una elección ideal para múltiples aplicaciones. Como un dispositivo de peering, como los servicios de banda ancha residencial, o como un dispositivo para la agregación metro Ethernet y enlace ascendente, el Cisco 7604 cumple con los requisitos para la redundancia, alta disponibilidad y acumular densidad. En el (POP) borde de la empresa de punto de presencia o el borde de la red metropolitana, los Cisco 7604 establece nuevos estándares como parte del líder de la industria Cisco 7600 routers de la serie (Figura 1).

Características Chasis

12. 5UR (8,75 pulg.) De chasis compacto, hasta nueve chasis por rack de 7 pies.
13. Cuatro ranuras (2 ranuras de supervisor y 2 ranuras de interfaz o 1 ranura supervisor ranuras de interfaz 3).
14. Ruta capacidad de protección del procesador: 1 + 1.
15. Opción de protección de la fuente de alimentación AC o DC: 1 + 1.
16. Flujo de aire de Lado a lado.

Características del sistema

- Rendimiento total: 320 Gbps.
- Hasta 144 Mbps-expedición tasa distribuida.

Tabla 1. Especificaciones Técnicas

Features	Descriptions
Physical specifications	<p>5RU (8.75-in.) chassis</p> <p>4-slot chassis</p> <p>Dimensions (H x W x D): 8.75 x 17.5 x 21.75 in. (22.225 x 44.45 x 55.245 cm)</p> <p>Weight: 40 lb.</p> <p>Power requirements: 110 to 240 VAC, –48 to –60 VDC</p> <p>Mean time between failure (MTBF): 7 years for system configuration</p>
Environmental conditions	<p>Operating temperature: 32 to 104°F (0 to 40°C) Storage temperature: –4 to 149°F (–20 to 65°C) Relative humidity, operating: 10 to 85% noncondensing Relative humidity, storage: 5 to 95% noncondensing Operating altitude: –500 to 6500 ft.</p>
Regulatory compliance	<p>EMC</p> <ul style="list-style-type: none"> • FCC Part 15 (CFR 47) Class A • ICES-003 Class A • EN55022 Class A

ANEXO 6

Cisco ASA 5585-X Firewall



Figura 1. Cisco ASA 5585-X Firewall

Los usuarios esperan que el acceso a internet cuente con niveles de seguridad aceptables en la red. Es por ello que se recomienda que:

Comience con el Cisco® ASA 5585-X siguiente generación Firewall, un compacto firewall pero de alta densidad que proporciona una tremenda escalabilidad, rendimiento y seguridad en una de dos unidades de rack (2 UR).





Características del Firewall

Apoyo a la Capa 3 y Capa 4 funciones de inspección stateful firewall, incluyendo el control de acceso y la traducción de direcciones de red, permite a las organizaciones mantener las políticas de inspección de estado existentes que son esenciales para el cumplimiento de las regulaciones. Los servicios sensibles al contexto Cisco Intrusion Prevention System (IPS) proporcionan la capacidad de actuar de forma más inteligente y agresiva frente a las amenazas que plantean un riesgo significativo para las organizaciones.

Además de las capacidades integrales de inspección de estado, de capa 7 políticas de próxima generación actúan de forma inteligente en la información contextual. Tecnología Cisco AnyConnect® proporciona información sobre el tipo y la ubicación de un dispositivo móvil antes de que accede a la red, por lo que los administradores pueden mantener altos niveles de protección y control de la red. Inteligencia de amenazas se alimenta de Cisco Inteligencia Colectiva de Seguridad (CSI) utilizan la

huella global de Cisco implementaciones de seguridad para analizar aproximadamente un tercio del tráfico de Internet en el mundo para la protección en tiempo casi real de las amenazas.

Tabla 1. Especificaciones Producto

Feature	Cisco ASA 5585-X with SSP-10	Cisco ASA 5585-X with SSP-20	Cisco ASA 5585-X with SSP-40	Cisco ASA 5585-X with SSP-60
				
Typical use case	Edge	Edge	Data center	Data center
Users or nodes	Unlimited	Unlimited	Unlimited	Unlimited
Stateful inspection firewall throughput (maximum) ¹	4 Gbps	10 Gbps	20 Gbps	40 Gbps
Stateful inspection firewall throughput (multiprotocol) ²	2 Gbps	5 Gbps	10 Gbps	20 Gbps
Concurrent firewall connections	1,000,000	2,000,000	4,000,000	10,000,000
Firewall connections per second	50,000	125,000	200,000	350,000
Packets (64 byte) per second	1,500,000	3,000,000	5,000,000	9,000,000
Security contexts ³	Up to 100	Up to 250	Up to 250	Up to 250
Authentication	Active Directory agent, LDAP, Kerberos, NTLM	Active Directory agent, LDAP, Kerberos, NTLM	Active Directory agent, LDAP, Kerberos, NTLM	Active Directory agent, LDAP, Kerberos, NTLM
Maximum 3DES/AES IPsec VPN throughput ⁴	1 Gbps	2 Gbps	3 Gbps	5 Gbps
Maximum Site-to-Site and IPsec IKEv1 client VPN Sessions ⁴	Up to 5,000	Up to 10,000	Up to 10,000	Up to 10,000

Maximum Cisco AnyConnect® or Clientless VPN User Sessions⁵	Up to 5,000	Up to 10,000	Up to 10,000	Up to 10,000
Interfaces	8-port 10/100/1000, 2-port 10 Gigabit Ethernet ** (SFP+)	8-port 10/100/1000, 2-port 10 Gigabit Ethernet ** (SFP+)	6-port 10/100/1000, 4-port 10 Gigabit Ethernet (SFP+)	6-port 10/100/1000, 4-port 10 Gigabit Ethernet (SFP+)
Maximum number of interfaces	16-port 10/100/1000, 4-port 10 Gigabit Ethernet ** (SFP+) (with 2 modules per chassis)	16-port 10/100/1000, 4-port 10 Gigabit Ethernet ** (SFP+) (with 2 modules per chassis)	12-port 10/100/1000, 8-port 10 Gigabit Ethernet (SFP+) (with 2 modules per chassis)	12-port 10/100/1000, 8-port 10 Gigabit Ethernet (SFP+) (with 2 modules per chassis)
Integrated network management ports	2-port 10/100/1000	2-port 10/100/1000	2-port 10/100/1000	2-port 10/100/1000

Tabla 2. Especificaciones Equipo

Feature	Cisco ASA 5585-X with SSP-10	Cisco ASA 5585-X with SSP-20	Cisco ASA 5585-X with SSP-40	Cisco ASA 5585-X with SSP-60
Integrated network ports	8-port 10/100/1000, 2-port 10 Gigabit Ethernet ** (SFP+)	8-port 10/100/1000, 2-port 10 Gigabit Ethernet *** (SFP+)	6-port 10/100/1000, 4-port 10 Gigabit Ethernet (SFP+)	6-port 10/100/1000, 4-port 10 Gigabit Ethernet (SFP+)
Maximum number of integrated network ports	16-port 10/100/1000, 4-port 10 Gigabit Ethernet SFP+ (with 2 modules per chassis)	16-port 10/100/1000, 4-port 10 Gigabit Ethernet SFP+ (with 2 modules per chassis)	12-port 10/100/1000, 8-port 10 Gigabit Ethernet SFP+ (with 2 modules per chassis)	12-port 10/100/1000, 8-port 10 Gigabit Ethernet SFP+ (with 2 modules per chassis)
Interface card slots	2	2	2	2
Virtual interfaces	1024	1024	1024	1024
Scalability	VPN clustering and load balancing	VPN clustering and load balancing	VPN clustering and load balancing	VPN clustering and load balancing

High availability	Active/active ⁶ and Active/standby	Active/active ⁶ and Active/standby	Active/active ⁶ and Active/standby	Active/active ⁶ and Active/standby
Redundant power	Supported, second power supply optional	Supported, second power supply optional	Supported, second power supply optional	Supported
USB 2.0 ports	2	2	2	2
Serial ports	1 RJ-45, console and auxiliary	1 RJ-45, console and auxiliary	1 RJ-45, console and auxiliary	1 RJ-45, console and auxiliary
Rack mountable	Yes, rack mounts included	Yes, rack mounts included	Yes, rack mounts included	Yes, rack mounts included
Memory	6 GB (SSP-10) 12 GB (with 2 modules per chassis)	12 GB (SSP-20) 24 GB (with 2 modules per chassis)	12 GB (SSP-40) 36 GB (with 2 modules per chassis)	24 GB (SSP-60) 72 GB (with 2 modules per chassis)
Minimum system flash	2 GB (SSP-10) 4 GB (with 2 modules per chassis)	2 GB (SSP-20) 4 GB (with 2 modules per chassis)	2 GB (SSP-40) 4 GB (with 2 modules per chassis)	2 GB (SSP-60) 4 GB (with 2 modules per chassis)
Operating temperature	32 to 104°F (0 to 40°C)	32 to 104°F (0 to 40°C)	32 to 104°F (0 to 40°C)	32 to 104°F (0 to 40°C)
Noise	65 dBa max	65 dBa max	65 dBa max	65 dBa max
Temperature	-40 to +158°F	-40 to +158°F	-40 to +158°F	-40 to +158°F
Altitude	0 to 30,000 ft. (9144 m)	0 to 30,000 ft. (9144 m)	0 to 30,000 ft. (9144 m)	0 to 30,000 ft. (9144 m)
Range line voltage	100 to 240 VAC	100 to 240 VAC	100 to 240 VAC	100 to 240 VAC
Normal line voltage	100 to 240 VAC	100 to 240 VAC	100 to 240 VAC	100 to 240 VAC
Maximum current	9A (100 VAC),	9A (100 VAC),	9A (100 VAC),	9A (100 VAC),
Frequency	50 to 60 Hz	50 to 60 Hz	50 to 60 Hz	50 to 60 Hz

ANEXO 7

Blade Hp c7000



Figura 1. Servidor Blade HP c7000

La carcasa del Blade System C7000 proporciona la alimentación, refrigeración e infraestructura de E/S necesarias para soportar el servidor modular y los componentes de almacenamiento e interconexión actuales y de los próximos años. Este gabinete tiene una altura de 10 U y admite hasta 16 blades de almacenamiento y/o servidor además de módulos de interconexión de almacenamiento y redes redundantes opcionales.

Recursos

Amplíe las bases para conseguir una Infraestructura convergente La carcasa HP BladeSystem C7000 va más allá de los simples servidores blade. Consolida el servidor, el almacenamiento, las redes y la gestión de energía en una única solución que puede administrarse como un entorno unificado.

Con las cargas de trabajo más exigentes, el incremento de potencia de la fuente de alimentación y el ancho de banda alineados con las tecnologías de infraestructura inteligente, como las fuentes de alimentación Platinum, el módulo de alimentación inteligente y los servicios de detección de ubicación, se ha mejorado la base para la infraestructura convergente.

HP OneView combina servidores, almacenamiento y redes con el control de su entorno de centro de datos en una única plataforma de gestión integrada diseñada para proporcionar la gestión del ciclo de vida para la infraestructura convergente completa.

Tabla1. Características Blade Hp c7000

Características de los ventiladores del sistema	10 ventiladores Active Cool 200
Factor de forma	8 blades de altura completa / 16 blades de media altura Se admiten configuraciones combinadas
Compatibilidad con Blade System	Blades HP ProLiant, Integrity y Storage, ya sean en configuraciones combinadas u homogéneas
Funciones de gestión	Licencia de software OneView (OV)
Potencia disponible	(6) kits de fuente de alimentación Platinum monofásica de 2400 W
Contenido de la caja	(1) HP BLc7000, (6) fuentes de alimentación, (10) ventiladores, (1) Onboard Administrador con KVM y (16) licencias completas RoHS para OneView
Diferenciador del producto	(6) Fuentes de alimentación, (10) Ventiladores, (16) Licencias completas ROHS OneView
Dimensiones (ancho x profundidad x altura)	75,89 x 60,65 x 101,29 cm (29,52 x 23,87 x 39,76 pulg.)
Peso	136,08 kg

ANEXO 8

Gabinete De Piso MARCA OPTRONICS



Figura 1. Gabinete De 42UR Optronics

Gabinetes de altura completa que permitirán albergar a los equipos de cableado estructurado y comunicaciones, con las siguientes características:

- Altura: 2055mm (42 RU), Ancho: 600 mm, Profundidad: 960 mm.
- Construidos en plancha de acero laminado al frío – espesor 15
- Puerta frontal con vidrio templado de seguridad de 5 mm y marco metálico con chapa y llave.
- Paneles lateral y posterior desmontables con llave de seguridad.
- Incluye ordenadores verticales en ambos lados, con tapas removibles sin necesidad de herramientas.
- Acabado en pintura electrostática.
- Acceso para cables en la parte inferior y superior.
- Rieles internos graduables para montaje de equipos, y ruedas que permiten fácil desplazamiento.
- Posee dos extractores de calor con interruptor luminoso y fusible de protección.
- Incluye toda la cantidad necesaria de tornillos y sujetadores necesarios.
- Cumple con la Norma ANSI/TIA/EIA 942.

ANEXO 9

Piso técnico:

High Strength Corners

High strength cement fill, along with steel designed in the corners where it is needed, gives ASM the best corner panel loading in the industry.

- Most widely used panel design in the world
- Full strong corner where it is needed most
- Rigorous performance testing

Ultimate Load Capacity

The point of failure or collapse is the single most important indicator of performance. Be sure to look at ultimate load when selecting an access floor panel for your application.



Kingspan Group PLC is a publicly traded company, specializing in the manufacture and sale of innovative building materials and components. Rigorous quality control systems and procedures ensures ASM produces only the highest quality products. ASM is a long-standing member of CISCA.

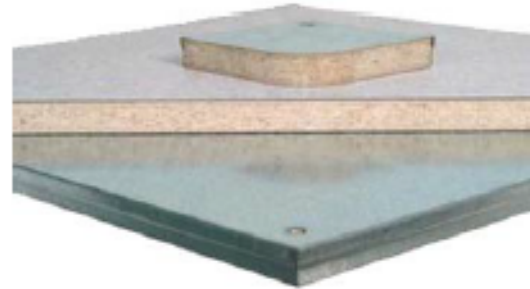


The Ultimate Load is considered the single most important test in the CISCA series, as it indicates when panel failure occurs.

MC125 Metal Clad Woodcore Systems

Class A Flame Spread Rating
Internally Grounded
Light Weight
Quiet

The ASM MC125 Panel is constructed of a high density composite core encased in a sheet metal shell. The MC Systems offer high performance characteristics in a fair valued product. Its solid feel and light weight offers an economical solution to your access floor needs.



S-Series Performance Guide

Panel	Ultimate Load		Concentrated Load		Impact Load		Rolling Load 10-Pass		Rolling Load 10,000-Pass	
	lb.	(kN)	lb.	(kN)	lb.	(kN)	lb.	(kN)	lb.	(kN)
S100	3200	(14.23)	1000	(4.45)	150	(0.67)	400	(1.78)	400	(1.78)
S125	4500	(20.02)	1250	(5.56)	150	(0.67)	500	(2.22)	500	(2.22)
S150	5000	(22.24)	1500	(6.67)	150	(0.67)	600	(2.67)	600	(2.67)

Notes: ASM Products are tested by a certified United States testing company. Certified test reports in accordance to [CISCA](#) test procedures are available upon request.

FS-Series Performance Guide

Panel	Ultimate Load		Concentrated Load		Impact Load		Rolling Load 10-Pass		Rolling Load 10,000-Pass	
	lb.	(kN)	lb.	(kN)	lb.	(kN)	lb.	(kN)	lb.	(kN)
F3100	3300	(14.68)	1000	(4.45)	175	(0.78)	800	(3.55)	600	(2.67)
F3200	3900	(17.35)	1250	(5.56)	175	(0.78)	1000	(4.45)	800	(3.55)
F3300	5400	(24.02)	1500	(6.67)	175	(0.78)	1250	(5.56)	1000	(4.45)
F3400	6300	(28.02)	2000	(8.90)	200	(0.89)	1500	(6.67)	1200	(5.34)
F3500	7000	(31.14)	2500	(11.12)	200	(0.89)	2000	(8.90)	1800	(8.01)

Notes: ASM Products are tested by a certified United States testing company. Certified test reports in accordance to [CISCA](#) test procedures are available upon request.

MC125-Series Performance Guide

Panel	Ultimate Load		Concentrated Load		Impact Load		Rolling Load 10-Pass		Rolling Load 10,000-Pass	
	lb.	(kN)	lb.	(kN)	lb.	(kN)	lb.	(kN)	lb.	(kN)
MC125	3000	(13.34)	1250	(5.56)	150	(0.67)	1000	(4.45)	800	(3.55)

Notes: ASM Products are tested by a certified United States testing company. Certified test reports in accordance to [CISCA](#) test procedures are available upon request.

ANEXO 10

Cámara Sony PTZ SNC-RS46P



Figura 1. Cámara Sony PTZ SNC-RS46P

Nueva cámara domo PTZ de Sony con numerosas funciones

Diseñada para el uso en interiores, la cámara domo PTZ SNC-RS46P ofrece una excelente calidad de imagen en resolución D1. Este nivel de nitidez, en combinación con un procesamiento de imagen de última tecnología y una capacidad de giro a alta velocidad, sitúa a la cámara RS46P como una de las soluciones CCTV más eficaces del mercado. Con un ángulo de inclinación total de 210° y una capacidad de giro de 360° a alta velocidad, puede controlar una amplia área de forma rápida y con un gran nivel de detalle. Estas características la convierten en la opción más acertada para aplicaciones CCTV de gran importancia como la vigilancia de aeropuertos y fronteras o el control del tráfico.

Mejor calidad de imagen en condiciones lumínicas poco propicias

La tecnología Visibility Enhancer de Sony mejora la calidad de las imágenes en condiciones lumínicas poco propicias, tales como ambientes con altos contrastes (por ejemplo, casinos o autopistas), que siempre han sido difíciles de controlar. El avanzado sistema de Visibility Enhancer suprime las zonas excesivamente blancas y potencia las áreas oscuras en la misma escena de forma simultánea y dinámica para obtener imágenes más nítidas en la pantalla.

Imágenes nítidas en entornos poco iluminados

La tecnología XDNR (reducción dinámica de ruido excelente) elimina eficientemente el aspecto borroso de las imágenes en condiciones de poca iluminación, lo que permite capturar imágenes con una nitidez difícil de conseguir en el pasado en dichas condiciones. Además, supera sin dificultades los problemas típicos que presentan los modelos de cámaras de otras marcas. Es más, cuando están activadas simultáneamente las funciones de XDNR y Visibility Enhancer, las cámaras alcanzan una sensibilidad cuatro veces mayor. Esta tecnología es perfecta para cualquier tipo de vigilancia en exteriores como por ejemplo, la de un aparcamiento durante la noche.

Potente zoom óptico

El zoom óptico de 36 aumentos proporciona una mayor flexibilidad a la hora de encontrar y seguir objetivos. El zoom digital de 12 aumentos proporciona una relación de zoom total de 432 aumentos

Rango de visión vertical más amplio

El ángulo de inclinación de 210° permite un rango de visión vertical más amplio, mientras que la velocidad de inclinación/giro de 400°/s y la capacidad de rotación continua de 360° permiten que el usuario encuentre y siga a los objetivos de forma fácil y rápida. La función E-flip proporciona una visión perfecta.

Capacidad de alimentación por Ethernet (hPoE) (IEEE802.3at)

Las cámaras de la serie SNC-RS son compatibles con la capacidad de alimentación por Ethernet (hPoE), lo que significa que admiten la alimentación a través del mismo cable Ethernet que utilizan para la transmisión de datos. Esta característica reduce considerablemente tanto los costes en infraestructura como el tiempo de implementación. (Disponible con versión de software 1.2 o posterior.)

Compatibilidad con IPv6

Las cámaras de la serie SNC-RS son compatibles con la versión 6 del Protocolo de Internet (IPv6).

Almacenamiento local/capacidad inalámbrica

Las cámaras de la serie SNC-RS cuentan con una ranura Compact Flash (CF). Esta ranura se puede utilizar tanto con una tarjeta de memoria CF para almacenar datos localmente como para explotar su capacidad inalámbrica. La cámara es compatible con la tarjeta LAN inalámbrica Compact Flash (CF) SNCA-CFW5 (802.11b/g).

Especificaciones Técnicas

Sensor de imagen	CCD de 1/4" con tecnología Exwave HAD
Número de píxels efectivos	NTSC: aprox. 0,38 megapíxels PAL: aprox. 0,44 megapíxels
Sistema de señal	PAL
Iluminación mínima (50 IRE)	Color: 0,7 lx (XDNR activado, VE activado, obturador lento desactivado, 50 IRE) B/N: 0,08 lx (XDNR activado, VE activado, obturador lento desactivado, 50 IRE)
Iluminación mínima (30 IRE)	Color: 0,40 lx (F1.6, AGC activado, 1/50 s) B/N: 0,030 lx (F1.6, AGC activado, 1/50 s)
Relación señal/ruido: (ganancia de 0 dB)	Más de 50 dB
Ganancia	Automática/Manual (de -3 dB a +28 dB)
Velocidad del obturador	De 1 a 1/10 000 s
Control de la exposición	Exposición automática/totalmente automática/prioridad de obturación/prioridad de iris/manual/compensación de exposición/compensación de contraluz
Balance de blancos	Automático, interior, exterior, balance de blancos de una pulsación, balance de blancos automático, manual
Objetivo	Objetivo con zoom de enfoque automático
Zoom electrónico	Sí
Función Easy Zoom	No
Relación de zoom	Zoom óptico 36x
Enfoque electrónico	Sí
Ángulo de visión horizontal	De 57,8° a 1,7°

Distancia focal	f = de 3,4 mm a 122,4 mm
Número F	F1.6 (gran angular), F4.5 (teleobjetivo)
Distancia mínima al objeto	De 320 mm (gran angular) a 1500 mm (teleobjetivo)
Ángulo de giro, inclinación y rotación (manual)	Rotación sin fin de 360°/210°
Velocidad de giro (pan)	400 grados/s (máx.)
Velocidad de inclinación	400 grados/s (máx.)
Número de posiciones de preajuste	256
Número de programas de visitas	5 recorridos predeterminados, 4 recorridos por zonas de sombra, 16 preajustes por un recorrido por preajuste
Iluminador de IR	No

Requisitos del Sistema

Sistema operativo	Microsoft Windows XP Windows Vista (32 bits) Windows 7 (32 bits)
Procesador	CPU: Pentium 4, 2,4 GHz, Intel Core2 Duo de 1,8 GHz o superior
Memoria	1 GB o superior
Explorador web	Microsoft Internet Explorer Ver. 6.0, Ver. 7.0, Ver. 8.0 Firefox Ver. Safari versión 3.5 (solo con el visor gratuito) 4.0 (solo con el visor gratuito) Google Chrome 4.0 (solo con el visor gratuito)

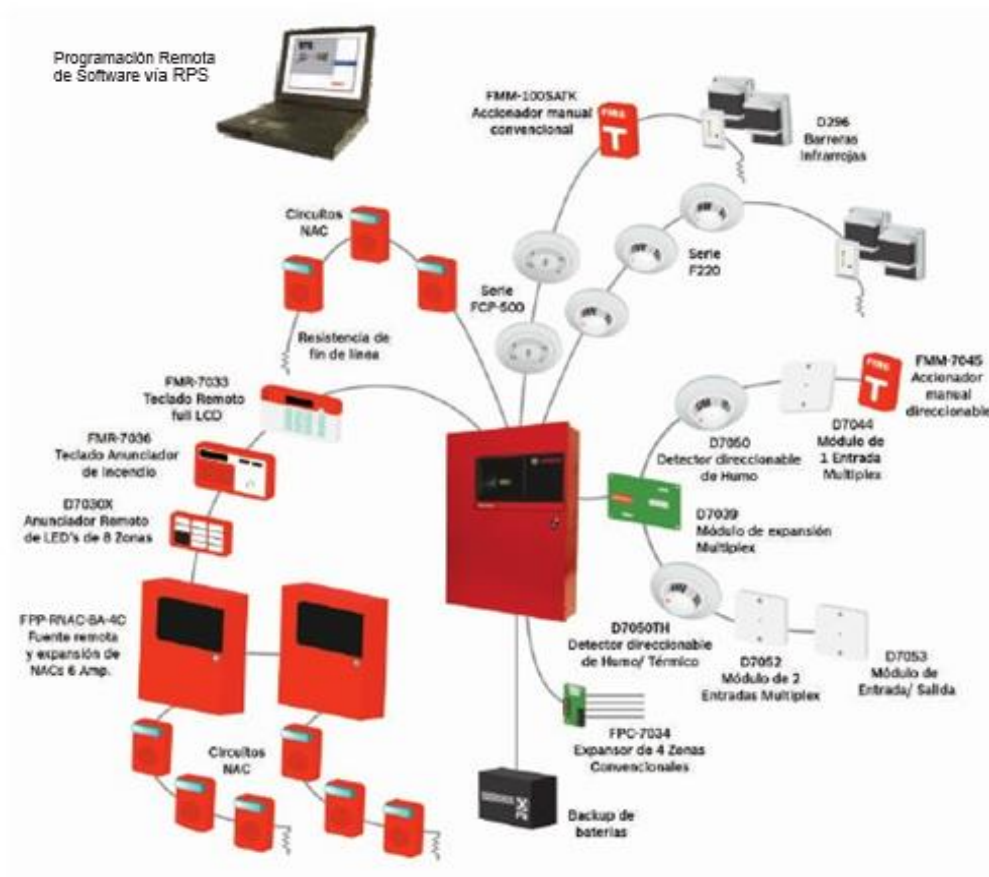
ANEXO 11

Centralilla De Detección Y Extinción De Incendios Bosch Fpd7024



Características Técnicas:

- 4 lazos de detección Clase A o B, expansible a 8 lazos totales mediante FPC-7034.
- 2 Circuitos NAC incluidos, Clase A o B expansible a 10 totales mediante 2 unidades FPP-RNAC-8A-4C. Incluye sincronización de señales.
- Comunicador digital de 2 líneas incorporado (DACT). Cumple con la nueva UL1950.
- 16 usuarios en modo convencional y 100 en modo direccionable con 4 niveles de seguridad.
- Registro histórico de 100 eventos en forma convencional y 500 cuando se utiliza en modo direccionable.
- 19 salidas de relé para modo convencional y 59 para direccionable.
- Soporta hasta 247 puntos direccionables.
- Programación simple vía teclado frontal (incluido), o a través de Software RPS vía IP, RS232 o telefónica.
- Comunicador opcional vía IP supervisada UL. Requiere DX4010i



D7050TH Detector Combinado de Humo Fotoeléctrico/ Térmico



Características Técnicas:

- Diseñado para cableado directo.
- Prueba de diagnóstico/sensibilidad.
- Autodiagnóstico de estado de cámara.
- Opción de sensor termovelocimétrico de 57°C.

- Modelos disponibles D263 (2 hilos) y D273 (4 hilos), no requieren base.
- Operación con 12 ó 24 VCC.

Sirena DS10



Características Técnicas:

- Gabinete de aluminio de 4 mm.
- Utilizable en ambientes hostiles.
- 6 tonos diferentes hasta 110 dB.
- Operación con 24 VCC.



CANATAL
INTERNATIONAL 2008 INC.

By  CLIMATEWORX
INTERNATIONAL

**MISSION CRITICAL
AIR CONDITIONING SYSTEMS**



**VERTICAL
FLOOR MOUNT**
Series 6, 8 & 9

2-30 Ton Units
Single Circuit for Superior
Economy and Dual Circuit
for Ultimate Protection



FIRMESA

Series 6

2-5 Tons

Compact Footprint to Allow Efficient Use of Floor Space

COOLING MODES

- Air Cooled DX
- Water Cooled DX
- Glycol Cooled DX
- Chilled Water

CONFIGURATIONS

- Up Flow
- Down Flow
- DX in R-22 or 407C

REHEAT OPTIONS

- SCR Controlled Electric
- Optional Upsize SCR Controlled Electric Reheat



EVAPORATOR COIL & DRAIN PAN

Coil-3/8" OD copper tubes expanded into aluminum fins. Stainless Steel corrosion free condensate drain pan under the coil.

FRAME

14 Gauge Steel with Epoxy Powder Paint

M52

Microprocessor based control system with automatic control and monitoring capability

HUMIDIFIER

Self-contained electrode boiler type c/w with water level control and auto-drain functions

BLOWER & MOTOR

Blower-Double inlet, double width, forward curve, belt driven centrifugal type blower.
Fan Motor-Totally Enclosed Fan Cooled type (TEFC) having class F insulation, IP54 standard. Blanking plate removed to illustrate motor & blower

SCROLL COMPRESSOR

Equipped with:

- Suction rotolock valve
- Discharge rotolock valve
- Gauge ports
- Internal thermal overload
- Vibration isolators
- Crank Case Heater

SCR RE-HEAT

Silicon Controlled Rectifier (SCR) controlled, with an extruded aluminum heat sink. Heating element-low watt-density, tubular finned construction with a non-corrosive metal sheath electrically and thermally protected

TEMPERATURE & HUMIDITY SENSOR

FILTERS

Standard capacity, Merv 8 filters, 50mm (2") deep, pleated type having 25-30% efficiency, 90-92% arrestance to ASHRAE 52-76

PANELS & INSULATION

Panels formed & welded from 18 gauge steel with Epoxy Powder Paint and **Insulation** is 25mm (1") thick, 24kg/m³ (1.5 lb/ft³) density fiber-glass

DISCONNECT

Non-Fused Locking Type



AIR COOLED DOWN FLOW - MODEL 6AD05

100% FRONT SERVICEABLE

Mission Critical Climate Control



6-10 Tons

Single Circuit for Cost Effective Cooling

Series 8

COOLING MODES

- Air Cooled DX
- Water Cooled DX
- Glycol Cooled DX
- Chilled Water

CONFIGURATIONS

- Up Flow-Front or Rear Return (Option)
- Down Flow
- DX in R-22 or 407C

REHEAT OPTIONS

- SCR Controlled Electric (Optional Upsize)
- Hot Water Reheat Coil
- Steam Reheat Coil
- Hot Gas Reheat Coil

PANELS & INSULATION

Panels formed & welded from 18 gauge steel with Epoxy Powder Paint and **Insulation** is 25mm (1") thick, 24kg/m³ (1.5 lb/ft³) density fiber-glass

DISCONNECT

Non-Fused
Locking Type

M52

Microprocessor based control system with automatic control and monitoring capability



BLOWER & MOTOR

Blower-Double inlet, double width, forward curve, belt driven centrifugal type blower. **Fan Motor**-Totally Enclosed Fan Cooled type (TEFC) having class F insulation, IP54 standard

EVAPORATOR COIL & DRAIN PAN

Coil-3/8" OD copper tubes expanded into aluminum fins. Stainless Steel corrosion free condensate drain pan under the coil

FILTERS

Standard capacity, Merv 8 filters, 100mm (4") deep, pleated type having 25-30% efficiency, 90-92% arrestance to ASHRAE 52-76

SCR RE-HEAT

Silicon Controlled Rectifier (SCR) controlled, with an extruded aluminum heat sink. Heating element-low watt-density, tubular finned construction with a non-corrosive metal sheath electrically and thermally protected

SCROLL COMPRESSOR

- Equipped with:
- Suction rotolock valve
 - Discharge rotolock valve
 - Gauge ports
 - Internal thermal overload
 - Vibration isolators
 - Crank Case Heater

FRAME

14 Gauge Steel with Epoxy Powder Paint



AIR COOLED UP FLOW UNIT LEFT END VIEW



AIR COOLED DOWN FLOW UNIT LEFT END VIEW

HUMIDIFIER

Self-contained electrode boiler type c/w with water level control and auto-drain functions

AIR COOLED UP FLOW - MODEL 8AU10



Mission Critical Climate Control

MOVINCOOL.
THE #1 SPOT COOLING SOLUTION

Office Pro® 60

Providing up to 60,000 Btu/h of cooling capacity, more than twice the cooling power of the Office Pro 24, the Office Pro 60 portable air conditioner is specifically designed for large office spaces and computer rooms filled with heat-generating electronics. Computer networks, communications and office equipment will shut down and critical data will be lost when the temperature rises, crippling daily operations.

Avoid this situation by bringing portable air conditioning to just the area or room that needs it. The Office Pro saves money while protecting your company's investment in equipment and customers. Self-contained and portable, the Office Pro 60 requires no costly installation, simply roll it in, plug it in and turn it on.

- 24/7 programmable operating modes
- Provides 60,000 Btu/h of cool air, maximum spot cooling to just the room that needs it
- No costly installation necessary, simply roll it in, plug it in, turn it on
- Condensation pump included, pumps water to remote drain for uninterrupted operation



MOVINCOOL.

THE #1 SPOT COOLING SOLUTION

800.264.9673

www.movincool.com

DENSO SALES CALIFORNIA, Inc. 3900 Via Oro Ave. Long Beach, CA 90810



Technical Specs

Office Pro® 60®

Electronic Features	Control Panel Thermostat Control	Programmable Electronic
Cooling Capacity	Rating Conditions: 95°F at 50% RH	60,000 Btu/h
Electrical Characteristics	Voltage Requirements Total Power Consumption Current Consumption Recommended Fuse Size NEMA Plug Configuration Min. - Max. Voltage	1 Phase, 208/230V 6.6 kW 39 amps 50 amps 6 - 50 198 - 250
Fans	Motor Output - high/low	0.5/0.33 kW (Evaporator) 1.2/0.93 kW (Condenser)
Evaporator	Fan Type Max. Air Flow - high/low Max. External Static Pressure	Centrifugal 1940/1770 CFM 0.9 IWG
Condenser	Fan Type Max. Air Flow - high/low Max. External Static Pressure	Centrifugal 2830/2650 CFM 0.85 IWG
Compressor	Type Output	Hermetic Scroll 3.9 kW
Refrigerant	Type	R-410A
Dimensions	W x D x H	30 x 52 x 64 in
Net Weight/Shipping Weight		623/732 lb
Power Cord	Gauge/Length	6 AWG (3-core)/6 ft
Condensate Tank Capacity		Auto Pump Included
Operating Conditions	Min. - Max. (@ 50% RH)	65° - 105°F
Max. Equivalent Duct Length	Per Cold Duct Hose Hot Duct Hose	40 ft 100 ft
Max. Sound Level	With Condenser - Duct high/low Without Condenser - Duct high/low	69/67 dB(A) 71/69 dB(A)

All specifications subject to change without notice.

© 2010 DENSO SALES CALIFORNIA, INC. MovinCool, SpotCool and Office Pro are registered trademarks of DENSO Corporation.

*Specification information shown with 230V

360-0110-0P60