



Pontificia Universidad Católica Del Ecuador
Sede Ibarra

ESCUELA DE INGENIERÍA
INFORME FINAL DE PROYECTO

TEMA:

“DISEÑO DE UNA INFRAESTRUCTURA DE UN CENTRO DE DATOS CON LAS
TÉCNICAS DE LA NORMA ANSI TIA – 942 NIVEL II PARA LA EMPRESA
METANET”

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACION

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:
DOMÓTICA Y COMUNICACIONES

AUTOR: CRUZ TARQUINO CASTILLO QUIRANZA
ASESOR: RICARDO PATRICIO RUIZ QUIRANZA

IBARRA, SEPTIEMBRE -2023

Ibarra, 22 de septiembre de 2023

Mgs. Ricardo Patricio Ruiz Quiranza

ASESOR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes en la Escuela de Ingeniería, de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUSECI); en consecuencia, autorizo su presentación Para los fines legales pertinentes.



(f.).....

Mgr. Ricardo Patricio Ruiz Quiranza

C.C.: 1002836524

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCE-SI):

(f.).....

Mgs. Darwin Marcelo Pillo Guanoluisa
C.C.: 1003319660



(f.).....

Mgs. Ricardo Patricio Ruiz Quiranza
C.C.: 1002836524



(f.).....

Mgs Cesar Grijalva
C.C.: 1001962131

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo Cruz Tarquino Castillo Quiranza declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones, a título gratuito u oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, 23 agosto 2023



Cruz Tarquino Castillo Quiranza

C.C.1715233597

AUTORÍA

Yo, Cruz Tarquino Castillo Quiranza, portador de la cédula de ciudadanía N°1715233597 declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del (los) autor (es), y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.



Cruz Tarquino Castillo Quiranza

C.C.:1715233597

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo: Cruz Tarquino Castillo Quiranza con CC: 1715233597, autor del trabajo de grado intitulado: DISEÑO DE UNA INFRAESTRUCTURA DE UN CENTRO DE DATOS CON LAS TÉCNICAS DE LA NORMA ANSI TIA – 942 NIVEL II PARA LA EMPRESA METANET, previo a la obtención del título profesional de ingeniero en tecnologías de la información en la ESCUELA DE INGENIERÍA – CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede- Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Ibarra 22 agosto 2023



Cruz Tarquino Castillo Quiranza

CERTIFICACIÓN ANTIPLAGIO

Yo Ricardo Patricio Ruiz Quiranza declaro que luego del proceso de revisión en el sistema anti plagio TURNITIN el porcentaje de similitud del trabajo de titulación denominado: DISEÑO DE UNA INFRAESTRUCTURA DE UN CENTRO DE DATOS CON LAS TÉCNICAS DE LA NORMA ANSI TIA – 942 NIVEL II PARA LA EMPRESA METANET, es del 6% de acuerdo al 2140907721

En base a lo anterior, considero que el trabajo de titulación NO SÍ cumple los requisitos de originalidad y autenticidad, de acuerdo con los requisitos establecidos por la ley.

Ibarra, 22 agosto 2023



Mgs. Ricardo Patricio Ruiz Quiranza

C.C .1002836524

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado la fortaleza necesaria en aquellos momentos en los que creía no poder seguir adelante, así como también por darme la medida justa de sabiduría para lograr la realización de este tema y así poder ver el día de hoy materializado todo el trabajo realizado, agradezco a la universidad católica Ibarra PUCESI.

A cada uno de los maestros que participaron en mi desarrollo académico durante estos años de preparación profesional.

Mis hijos son el regalo que recibí de parte de Dios. Son mi mayor tesoro y también la fuente de mis más caros anhelos e inspiración; por eso quiero agradecerles cada momento de felicidad con el que colman mi vida. les doy las gracias, hijos míos, por darle sentido a mi vida y permitirme ser cada día mejor padre junto a mis adorados hijos. Agradezco cada una de sus sonrisas y sus muestras de cariño hacia mí.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios, porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y guiándome.

A los seres que creen que los sueños, no se sueñan, se los vive;

Que Hay que ser justos, aunque se venga el cielo encima;

Entre estos seres se encuentra mi madre fallecida más aun muerta vive y respira, ayuda, inspira y lucha junto a mí toda la vida mientras Dios me tenga en este mundo

A mí querida hermana y sobrinos quien a lo largo de este tiempo me han acompañado en momentos difíciles, a mis hijos por ser la fuente de energía, y mi familia en donde siempre encontré un apoyo incondicional.

ÍNDICE

CERTIFICA.....	II
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	III
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS.....	IV
AUTORÍA	V
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN	VI
CERTIFICACIÓN ANTIPLAGIO	VII
AGRADECIMIENTO	VIII
DEDICATORIA	IX
ÍNDICE.....	X
ÍNDICE TABLAS	XVI
ÍNDICE FIGURAS	XVII
RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCION.....	3
1 ESTADO DEL ARTE	5
Investigaciones previas.....	5
Justificación del proyecto de grado	7
Objetivos.....	7
General.....	7
Específicos.....	8
Alcance del proyecto	8
Conceptos básicos	8
Data center	8
Clasificación por nivel de redundancia	9

Infraestructura Tier II Redundante.....	10
Institución certificadora de Tier a nivel mundial.....	10
Áreas funcionales de un centro de datos	11
Área de un centro de datos.....	11
El cuarto de entrada	12
En subsistemas de un centro de datos.....	12
Subsistema de un Centro de datos con norma ANSI Tia-942	13
Telecomunicaciones.....	13
Racks.....	13
Pasillo y Espacios de un Rack	13
Backbone	14
El cable horizontal	14
Patch panel.....	15
Patch Cords.....	15
Arquitectura	15
Selección del sitio	15
Tipo de construcción.....	16
Pisos y techos.....	16
Sala de generadores y UPS	16
Red eléctrica	17
Sistema de climatización	17
Carga en un centro de datos.....	18
Cálculo de carga de un centro de datos.....	19
Dimensionamiento descarga eléctrica	19
Tablero de distribución principal	20

	Caja de distribución	20
	Tablero by-pass	21
	Costos referenciales eléctrico	22
	Referencias de costos.....	22
	Sistema de video vigilancia	22
2	CAPITULO	25
	Metodología.....	25
	Situación Actual de la empresa.....	26
	Infraestructura General	27
	Servicios	27
	Internet.....	27
	Acceso Dedicado	27
	Infraestructura De Red.....	28
	Topología de la Red Física.....	28
	Cuarto de Telecomunicaciones	29
	Sala telecomunicaciones	29
	Equipos de Conectividad	30
	Cableado Estructurado	30
	Cableado Metanet sala de equipos	30
	Ubicación de Equipos y Servidores	31
	Gabinetes y Servidores	31
	Ubicación Física del Servidor.....	32
	Rack de los Equipos.....	32
	Ubicación de los Rack Metanet	33
	Sistema Eléctrico Y Mecánico.....	33

	Climatización.....	34
	Aire acondicionado	34
	UPS	34
	Diagrama de Bloques conexión UPS.....	35
	Banco de Batería Metanet.....	35
	Sistema Puesta A Tierra.....	36
	Análisis De La Infraestructura De Red.....	36
	Nuevo Cuarto de telecomunicaciones	37
	Área y Ubicación	37
	Equipos de Conectividad	37
	Cableado Estructurado	38
	Requerimientos Generales Para Un Centro De Datos	38
	Diseño Arquitectónico	39
	Iluminación	39
	Puerta de Acceso.....	39
	Ubicación y Área	39
	Subsistema De Telecomunicaciones	40
	Equipos de conectividad	40
	Cableado Estructurado	40
	Sistema Eléctrico	41
	Subsistema Mecánico	41
3	RESULTADOS.....	42
	Diseño Aplicando la norma ANSI /TIA 942.....	42
	Infraestructura Data Center	42
	Espacio Físico Y Ubicación.....	42

Ubicación.....	42
Distribución de espacio Áreas Funcionales.....	43
Cuarto de ingreso.....	43
Sección de distribución (MDA).....	44
Sección de distribución de dispositivos.....	44
Sección de distribución horizontal.....	44
Diseño Arquitectónico.....	45
Altura.....	45
Puerta Acceso.....	45
Iluminación.....	45
Cámaras.....	45
Subsistema de telecomunicaciones.....	46
Gabinetes.....	46
Gabinete A.....	47
Equipos que se necesitan adquirir.....	48
Cableado Estructurado y rutas.....	49
Cableado Backbone.....	49
Cableado Horizontal.....	49
Cálculo de Tramos y Rollos de Cable.....	50
Interconexión y cruzada.....	52
Administración.....	54
Patch Panel.....	54
Jumper y cableado horizontal.....	55
Resumen de Elementos.....	56
Subsistema de Mecánico.....	57

Entrada de servicios.....	57
Luminarias.....	57
Dimensionamiento de UPS.....	58
Sistema puesto a tierra.....	59
Gabinetes.....	60
Bandejas.....	61
El subsistema mecánico.....	61
El Aire Condicionado.....	61
Espacio del cuarto de telecomunicaciones.....	61
La capacidad del Aire acondicionado.....	62
Control de temperatura y humedad.....	63
Sistema de detección de incendios.....	63
Detector de Humo.....	63
Extintores de Fuego.....	63
Conclusiones y Recomendaciones.....	65

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1 clasificación tier.	9
tabla 2 cálculo de carga de un centro de datos	19
tabla 3 dimensionamiento descarga eléctrica	20
tabla 4 referencias de costos	22
tabla 5 equipos de conectividad.....	37
tabla 6 características de los equipos.....	48
tabla 7 cableado y etiquetación.....	56
tabla 8 cableado estructurado	56
tabla 9 consumo total del centro de datos.....	59
tabla 10 materiales puesta a tierra gabinetes	61
tabla 11 materiales contra incendios.....	64

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1 uptime institute.....	11
figura 2 topología de un centro de datos.....	12
figura 3 subsistema de un centro de datos	13
figura 4 pasillos y espacios de un rack	14
figura 5 caja de distribución eléctrica.....	20
figura 6 tablero electrico by-pass	21
figura 7 sistema de video vigilancia	24
figura 8 ubicación metanet	26
figura 9 conexión proveedor datos e internet	28
figura 10 topología de red metanet.....	29
figura 11 sala de telecomunicaciones	30
figura 12 cableado metanet.....	31
figura 13 servidor	32
figura 14 rack levinton.....	33
figura 15 aire acondicionado	34
figura 16 ups	35
figura 17 banco de baterías.....	36
figura 18 ubicación de los equipos	43
figura 19 distribución del centro de datos	44
figura 20 ubicación cámara	46
figura 21 redundancia del servicio de internet.....	47
figura 22 gabinete del centro de datos	48
figura 23 posición de los racks.....	50

figura 24 conexión cruzada mda.....	52
figura 25 cruzada hda	53
figura 26 cruzada hda	53
figura 27 coordenadas para etiquetado	54
figura 28 patch panel	55
figura 29 etiquetado patch panel.....	55
figura 30 ubicación luminarias	58
figura 31 puesta a tierra gabinete.....	60

RESUMEN

El proyecto para la empresa Metanet fue diseño de una infraestructura de un centro de datos con el fin de garantizar la disponibilidad de los servicios que ofrece la empresa como son conexión a internet y servicios web, en este ámbito. Se pudo diseñar un sistema eléctrico para no tener interrupciones eléctricas de la empresa pública que ofrece la electricidad, como también el diseño de la redundancia de la red a internet para garantizar un porcentaje alto de disponibilidad del mismo, el sistema de videovigilancia es importante por seguridad de personas ajenas o intrusos que intenten dañar la infraestructura y la climatización para tener un óptimo rendimiento de los equipos tecnológicos del centro de datos .Todo esto es para que la empresa tenga un alta calidad de servicio a sus usuarios.

Se desarrollo el diseño basado en una investigación documental y bibliográfica complementada. Para el proyecto se determinó utilizar la herramienta Tier nivel II el cual nos permitió aplicar normas internacionales al diseño de la infraestructura.

ABSTRACT

The project for the company Metanet was the design of a data center infrastructure in order to guarantee the availability of the services offered by the company, such as Internet connection and web services, in this area. It was possible to design an electrical system so as not to have electrical interruptions from the public company that offers electricity, as well as the design of the redundancy of the internet network to guarantee a high percentage of availability of the same, the video surveillance system is important for security from outsiders or intruders who try to damage the infrastructure and air conditioning to have optimal performance of the technological equipment of the data center. All this is so that the company has a high quality of service to its users.

The design was developed based on a documentary and bibliographical investigation complemented

For the project it was decided to use the Tier level II tool which allowed us to apply international standards to the design of the infrastructure.

Keywords: Diseño de infraestructura de un centro de datos con las normas de ANSI_TIA-942 Tier nivel II

INTRODUCCION

En el mundo de las tecnologías de la información los centros de datos son instalaciones físicas, que se utilizan para alojar sus equipos tecnológicos como rotures, switches, firewalls, y equipos de almacenamiento como los servidores y aplicaciones.

Teniendo en cuenta la importancia de la estabilidad de conectividad a internet y a los problemas de generados por la inestable conexión provocando llamadas de los usuarios, por insatisfacción del servicio de internet y elevando el soporte técnico, se ha visto en la necesidad de diseñar un centro de datos cumpliendo normas internacionales, que contenga los equipos tecnológicos necesarios para su funcionamiento del servicio y garantizar el servicio a sus usuarios, estos equipos deben ubicados en lugares idóneas para su correcto funcionamiento y con el clima apropiado.

Esta investigación consiste en crear un diseño para el centro de datos de Metanet con las técnicas de la norma internacional de las recomendaciones generales, en la infraestructura del sistema eléctrico como en el de comunicaciones y el ambiente del sistema, pudiendo ser adoptado para la implementación por parte de la empresa.

En la actualidad el servicio de internet es importante para las familias debido al alto consumo de conexión a internet, se hizo una necesidad para los estudiantes de las instituciones de educativas y la conexión en los hogares se hizo fundamental para tener una conectividad estable, Para realizar todo tipo de actividades como son la comunicación, información, entretenimiento e inclusive para el teletrabajo.

ANSI/TIA 942. Aparte es una norma que provee al diseño del Centro de datos tomando aspectos que se relacionan con: los sitios de telecomunicaciones, un ambiente idóneo para el diseño, ruta de cableado estructurado, y en redundancia.

Análisis Actual del centro de datos

Los sistemas de telecomunicaciones anteriormente tenían una forma desordenada, no tenían ningún estándar o normas que sean apropiadas para el buen funcionamiento centro de datos no tenía un sistema, el cableado estructurado, aire acondicionado. Se instalaba sin normativas o se ubicaban de acuerdo al requerimiento institucional o a directrices personales.

ANSI: American National Standards Institute

TIA: Telecommunication Industry Association

EIA: Electronics industry Association

ETSI: European Telecommunications Standardas institute

Por los servicios que brinda la empresa de internet, nace un problema al aumentar usuarios también aumenta su capacidad de respuesta en la interconexión con el centro de datos, Creando la necesidad de diseñar lo mencionado, para contener los equipos físicos en un lugar apropiado para instalar los servidores y poder tener control, integración, seguridad, y poder dar seguimiento a de todos los sistemas de información.

Para la integración, control y seguridad de acuerdo a con las normas internacionales.

Actualmente la empresa no posee un Centro de datos no cuenta al momento con un plan de emergencia para que la información y el servicio no se ponga en riesgo.

Al diseñar un Centro de datos la empresa tiene la oportunidad de crecer y garantizar los servicios aplicando la norma ANSI/TIA 942.

1 ESTADO DEL ARTE

En el servicio de telecomunicaciones la empresa ha logrado mantenerse como proveedora del servicio de internet de media escala, dando soluciones a sus usuarios de acuerdo a la necesidad del mundo actual, la actualización es necesaria al tiempo para mantenerse con los servicios y productos de tecnología de la información, que se ofrecen a sus usuarios en el desarrollo de campo, son esenciales para la conexión a internet algunos sistemas son críticos porque deben brindar el servicio de conexión sin interrupciones en calidad de velocidad para esto la empresa debe tener obligado la ubicación de los servidores en diferentes espacios. Un centro de datos contiene equipos de procesamientos de información, que se genera considerando esta situación, se ha dado paso al proyecto que debe de ser confiable y seguro que se adapte al crecimiento de la tecnología.

“ Todo esto, enmarcado en altos niveles de seguridad de la información y en línea con los estándares de un centro de datos TIER II (Clasificación según el Uptime Institute).”(Cadena-Vela & Enríquez-Reyes, 2017)

Investigaciones previas

De acuerdo con la investigación de “La propuesta de diseño presentada al ISP Azotel S.A. tiene como objetivo brindar una solución completa que le permita actualizar su infraestructura de red y hacerlo competitivo en el mercado de las telecomunicaciones porque se ajusta a los estándares internacionales, lo que generará confianza a sus clientes. (ORTEGA, 2021).

En la empresa Readynet se elaboró un diseño de un centro de datos para eliminar ciertos fallos en la red los autores de la tesis lo nombraron “El diseño de un Centro de datos para el ISP Readynet Cía. Ltda., la cual es una compañía proveedora de servicios de Telecomunicaciones, para lo cual se consideran normas de diseño tales como: ANSI/TIA-942” (Polo Soria, 2012) las normas y técnicas aplicadas en este proyecto servirá como una referencia a diseñar el centro de datos.

“Un factor de importancia en una red es el cableado, dependiendo de la velocidad de transmisión empleada por los distintos dispositivos este no debería causar pérdidas ni degradación. Razón por la cual debería mejorarse y etiquetarse debidamente.” (Ávila, 2008).

Los autores (Mejía Viteri et al., 2014) presentaron la tesis "Diseño de un Data Center según las especificaciones de la norma ANSI/TIA 942 para el ISP Ecuonline S.A. ISP Ecuonline S.A." En la tesis dan una solución integral para permitir renovar la infraestructura para ser competitivos en el campo de las telecomunicaciones.

Diseño de un centro de datos para la empresa ISISTEM, CON EL ESTÁNDAR ANSI/TIA 942.

La norma contiene información acerca de las características, protocolos, y procedimientos que se deben de aplicar a la infraestructura física y lógica de un centro de datos. (Dávila Cervantes et al., 2018).

Justificación del proyecto de grado

Teniendo en cuenta la importancia de la estabilidad de conectividad a internet y a los problemas generados por la inestable conexión provocando llamadas de los usuarios, por insatisfacción del servicio de internet y elevando el soporte técnico, con estas problemas detectados se da paso al diseño de un centro de datos cumpliendo normas internacionales, que contenga los equipos tecnológicos necesarios para su funcionamiento del servicio y garantizar el servicio a sus usuarios, estos equipos deben ubicados en lugares idóneas para su correcto funcionamiento y con el clima apropiado.

Esta investigación consiste en crear un diseño para un centro de datos para Metanet con las técnicas de la norma ANSI/TIA 942. Tier nivel II y de las recomendaciones generales, en la infraestructura del sistema eléctrico como en el de comunicaciones y el ambiente del sistema, pudiendo ser adoptado para la implementación por parte de la empresa.

Objetivos

General

DISEÑO DE UNA INFRAESTRUCTURA DE UN CENTRO DE DATOS CON LAS TÉCNICAS DE LA NORMA ANSI TIA – 942 NIVEL II PARA LA EMPRESA METANET.

Específicos

- Realizar el levantamiento de la información de la capacidad y disponibilidad de la infraestructura del centro de datos.
- Diseñar un sistema eléctrico para alimentar los equipos de tecnología contemplando doble fuente de poder en cada uno de ellos basados en la norma ANSI/TIA 942 con categoría nivel II.
- Diseñar una infraestructura para un centro de datos considerando el sistema eléctrico y el control de la climatización, cableado estructurado de un centro de datos con la técnica de ANSI/TIA-942 nivel II.
- Diseñar la infraestructura del centro de datos de un circuito cerrado de sistema de video vigilancia basados en la norma ANSI/TIA 942 con categoría II.

Alcance del proyecto

El proyecto queda realizado para ser implementado en otro momento que la empresa decida invertir e implementar, para ser puesto en marcha el diseño depende de la capacidad económica de la empresa.

Conceptos básicos

Data center

Un centro de datos se puede definir como un área o un edificio que esté destinado para que alojen la infraestructura, necesaria para ubicar los equipos que procesan datos para su correcto funcionamiento y poder garantizar la información para esto la

infraestructura se debe proteger el data center, ante posibles desastres naturales o incendios.

“Un centro de datos es una instalación física que las organizaciones utilizan para alojar sus aplicaciones y datos críticos.”(¿*Qué es un centro de datos?*, s. f.)

Clasificación por nivel de redundancia

En la siguiente tabla se muestra la clasificación y porcentajes de disponibilidad de un centro de datos con las normas Tier.

Tabla 1

Clasificación Tier.

Tier	% Disponibilidad	% Disponibilidad	De Tiempo de indisponibilidad al año
Tier I	99.671%	0.0329%	28.82. horas
Tier II	99.411%	0.0251%	22.68. horas
Tier III	99.982%	0.018%	1.57 horas
Tier VI	99.995%	0.005%	55.56 minutos

Fuente. (Open Up)

“El TIER de un Datacenter es una clasificación ideada por el Uptime Institute que se plasmó en el estándar ANSI/TIA-942 y que básicamente establece (a día de hoy) 4 categorías, en función del nivel de redundancia de los componentes que soportan el Datacenter.”(Up, 2013)

Infraestructura Tier II Redundante

Este nivel del Tier II tiene redundancia en la electricidad y refrigeración y la distribución de energía y requisitos de una disponibilidad del 99.741% (Uptime Instituto,2018).

El Centro de datos de nivel II tiene como componentes la capacidad redundante y no redundante que incluyen generación de energía adicional, los componentes redundantes de módulos y almacenamiento de energía disipadores de calor dispositivo de enfriamiento y tanques de combustible.

El almacenamiento de combustible de hasta doce horas en el sitio “N” es la capacidad las pruebas debidas de su correcto funcionamiento.

Se elimina rutas de distribución de los servicios que son para el mantenimiento que se requiere cerrar en entornos difíciles o críticos.

Los componentes redundantes si están fuera de uso por cualquier motivo a ir a suficiente capacidad de instalación permanente para cubrir las necesidades del sitio

Los sitios vulnerables a la alarma interrupción de toda actividad sea planificada o no sea planificada. Errores operativos de la infraestructura pueden causar en el data center.

La infraestructura se ve comprometida, ésta se revisará cada año para realizar reparaciones de mantenimiento preventivo o en caso de emergencia se debe contemplar la posibilidad que se deben de tener a la falta de un mantenimiento.

Institución certificadora de Tier a nivel mundial.

En la figura 1 se muestra la ubicación del instituto Uptime la entidad que certifica los centros de datos con las normas Tier.

Figura 1

Uptime Institute



Fuente: (Uptime Instituto 2022).

Áreas funcionales de un centro de datos

Las áreas se ordenan de acuerdo a las recomendaciones de la norma ANSI Tia-942 nivel II. Esta norma recomienda tener espacios para facilitar posibles cambios de la ubicación de los equipos.

En la figura 2 que se muestra tiene relación con las diferentes áreas de una infraestructura del centro de datos.

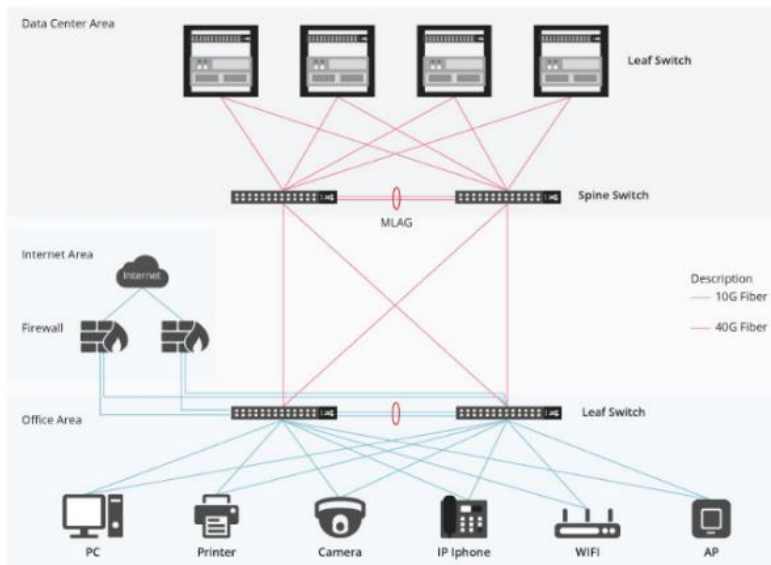
Área de un centro de datos

En la siguiente figura 2 se muestra el área de un centro de datos

No se encuentran entradas de índice.

Figura 2

Topología de un centro de datos



Fuente. (Topología de un data center 2022).

El cuarto de entrada

Sala de entrada de los servicios es un espacio que conforma puntos de conexión con el cableado vertical y el cableado externo del edificio, es un lugar donde se puede realizar conexiones del proveedor de servicio y los usuarios de un centro de datos.

Puede estar ubicado fuera del centro de datos en un espacio disponible en el edificio su tamaño varía de acuerdo a los siguientes factores: ruta del cableado números de gabinetes, número dos de equipos o no menos de regletas en la pared.

En subsistemas de un centro de datos

Se considera varios aspectos donde se relaciona la cantidad de equipos y su tamaño de acuerdo a estos se dividen en diferentes áreas, para que facilite la comprensión y sus tareas que se deben de realizar.

Subsistema de un Centro de datos con norma ANSI Tia-942

Figura 3

Subsistema de un centro de datos

TELECOMUNICACIONES	ARQUITECTURA	ELECTRICA	MECANCA
Rack	Selección del Sitio	Entrada de servicios	Sistemas de climatización
Backbone	Tipo de construcción	Luminarias	Ductos y climatizaciones
Cableado Horizontal	Techos y pisos	Redundancia de UPS	Sistemas para detección de incendios
Patch Panel	Sala de generadores y UPS	Generadores	
Patch Cord	Controles de Acceso	Puesta a tierra	
Componentes Redundantes			
Medios de transmisión			

Fuente. (Gustavo García 2007).

Telecomunicaciones

Telecomunicaciones es un subsistema donde se podrá alojar áreas para el cableado estructurado de un centro de datos, su función se define por dar un óptimo funcionamiento de la infraestructura.

Racks

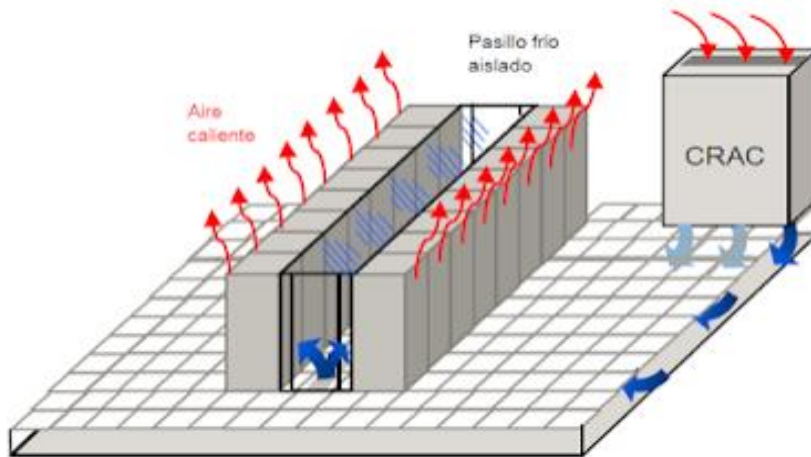
Se les conoce como gabinetes y se utiliza para el espacio de almacenamiento de la conexión entre dispositivos está compuesto por paneles, laterales y paneles frontales y en rieles suelen tener puertas en la parte frontal y trasera.

Pasillo y Espacios de un Rack

En la figura 4 se muestra los pasillos y espacios para un Rack

Figura 4

Pasillos y espacios de un rack



Fuente. (Centro de datos hoy).

Backbone

Ese la conexión principal donde se conecta las áreas de distribución principal y horizontal, es la entrada de los servicios este sistema debe consistir conexión con cables de fibra óptica o de cobre, según el tipo de servicio que se desea brindar, y que permitan adaptarse a nuevas tecnologías que puedan aparecer en la empresa.

El cable horizontal

Este se le debe planificar tomando en cuenta las necesidades actuales, es de las telecomunicaciones para acoplarse fácilmente a nuevos equipos y de esta manera reducir el mantenimiento del espacio o reubicación.

“La norma ANSI/TIA/EIA 568-B divide el cableado estructurado en siete subsistemas, donde cada uno de ellos tiene una variedad de cables y productos diseñados para proporcionar una solución adecuada para cada caso.”(Criado, s. f.)

Patch panel

Aquí se recibirá las diferentes conexiones en tres dispositivos conectados en el mismo lugar, aquí se puede organizar el cableado estructurado, también protege a los dispositivos por fallas de malas conexiones.

Patch Cords

Para conectar las redes se utilizan cables con conector RJ-45 en cada extremo de cada cable utp o ftp dependerá la categoría el propósito del cable rj-45.

Arquitectura

Varios parámetros en la parte de arquitectura según la norma es para optimizar el espacio que se construirá para el data center, al diseñar un centro de datos, se debe considerar algunos factores como son:

Tipo de edificio.

Control de acceso.

Sala de generadores.

Techo y piso.

Selección del sitio

Esto dependerá del espacio y las condiciones climáticas que cada centro de datos requiera, de acuerdo a la norma ANSI TIA-942 éstos se ubicarán donde se encuentra los dispositivos de telecomunicaciones o centrales telefónicas, servidores de datos o video, el espacio como mínimo puede ser de 13.5 m², esto puede variar de acuerdo a los equipos y el tamaño de los mismos, si no se conoce este valor se puede hacer una planificación

tomando en cuenta como área de 0.07 m² por cada 10m² en el lugar de trabajo, de acuerdo al estándar ANSI/EIA-569-A.

Tipo de construcción

Un centro de datos debe de ser un lugar cerrado y estar en el ambiente que recomiendan la norma, los espacios deben ser cerrados por piso, paredes y techo con colores claros para reflejar claridad a la luz.

Pisos y techos

Las características del piso y el techo de un centro de datos deben de estar a 2.6 m dejando un espacio libre de 0,46m, también para un piso falso que pueda brindar soporte y consistencia para el despliegue de la infraestructura su carga mínima es de 7.2k, el piso tiene que ser de material fuerte, se utilizan paneles perforados para su respectiva ventilación. Los paneles se colocan en un lugar donde estén ventilado y que tengan circulación de aire frío, la distancia es de 2m del sistema de aire acondicionado.

El piso falso dependerá del tamaño y la densidad del calor que acumule en el espacio del aire acondicionado, la altura de 450 mm con relación a las bandejas estará a una distancia a 150 mm por debajo de los paneles y el piso falso.

Sala de generadores y UPS

La generación de energía debe ser independiente pero también se pueden utilizar generadores del edificio, así recomienda la norma debido al espacio físico. También

recomienda utilizar estabilizadores de energía los UPS estarán ubicados dentro del centro de datos a 1m de distancia de los gabinetes control de acceso.

Al ingreso del Centro de datos es recomendable instalar una puerta de seguridad este espacio debe contener un sistema de video vigilancia.

La puerta de ingreso debe estar construida en chapa de acero electromagnética con resistencia al calor de 1000 °F, la altura es como aproximado de 1.20m x 2.20 m.

Red eléctrica

El suministro eléctrico debe de contar con doble fuente de energía pública y generadores, la energía no debe de ser interrumpida, debe contener sistemas redundantes supresores alto voltaje y bajo voltaje.

Sistema eléctrico con transferencia automática, a otro sistema eléctrico de emergencia ante eventos inesperados, como fallas en la energía eléctrica pública.

El sistema eléctrico debe poseer un respaldo por batería o sistemas UPS como generador de energía, se recomienda 30 minutos que funcionen de forma autónoma.

El sistema de contingencia debe contener un by-pass para suministrar la energía si está llega a fallar, cualquiera de los dos sistemas eléctricos debe estar suministrando el servicio eléctrico al sistema de redundancia con tablero de distribución principal.

Sistema de climatización

“Selección del sistema de aire acondicionado Inicialmente se realiza el cálculo térmico para determinar la capacidad de equipo de aire a instalar, considerando redundancia para aumentar la confiabilidad y la disponibilidad (5 9's) 99.999.”(Redacción, 2009)

El sistema de climatización deberá contener redundancia y separación de equipos y espacios, para mantener buena disponibilidad de espacio en el data center.

Controles de temperatura y humedad, de acuerdo a la norma TIA-942.

La unidad de refrigeración debe cubrir las necesidades de los equipos que estén trabajando en una temperatura óptima.

Optimizar cargas del calor con los equipos mecánicos que consumen una cantidad de energía eléctrica.

Climatización con doble circuito de tuberías.

La zona climatizada contará con respaldo N+1 para cubrir el centro de datos.

“En muchos casos, cambios relativamente sencillos y poco costosos, tales como mejorar el sellado del Data Center o la optimización del flujo de aire, pueden dar grandes beneficios inmediatos.”(*¿Qué es un Data Center?*, s. f.)

Carga en un centro de datos

El sistema eléctrico de un centro de datos, y el sistema de climatización, está relacionado por su capacidad, los equipos que van a ser ocupados en el centro de datos dependerán de cuantos equipos y cuánto consuma cada uno de los dispositivos, para poder determinar cuánta energía y cuanto frío se necesita para que trabajen en óptimas condiciones.

Para calcular la energía térmica que producen los dispositivos y el sistema de alimentación, con esto dependerá de la distribución de los equipos, la iluminación, el aire acondicionado y las personas que estarán en el centro de datos.

Esta información encontraremos en la superficie, del piso y la potencia nominal del sistema eléctrico.

Cálculo de carga de un centro de datos

En la tabla número 2 se muestra la carga eléctrica que recibe un centro de datos.

Tabla 2

Cálculo de carga de un centro de datos

NÚMERO	EQUIPOS	CANTIDAD	CARGA UW	TOTAL , T (W)	OBSERVACIONES
1	lámparas	1	20	20	Energía lámparas
2	Sistema de alimentación	1	1.2	1.2	Carga térmica Circuitos
3	Cargadores DC	1	1000	1000	Carga térmica cargadores
4	UPS	1	2000	2000	Carga térmica ups
5	PC	1	200	200	térmica un pc
6	Iluminación	1	2000	2000	Iluminación
7	Racks	1	20	20	Racks
Total, carga térmica				41,241.2	

Nota. Autor

Dimensionamiento descarga eléctrica

En la tabla número 3 se describe los datos y dimensión de una descarga eléctrica.

Tabla 3
Dimensionamiento descarga eléctrica

Datos	Números
Carga Térmica (w)	41,241.2
Factor de conversión a BTU/HR	
Carga Térmica (BTU/HR)	
Carga Térmica (toneladas frio)	

Fuente. Autor

Tablero de distribución principal

Un tablero de distribución principal debe contener la siguiente característica.

Protección para aire acondicionado.

debe tener protección para el aire acondicionado.

Sistema de barras.

el sistema de barras tiene que ser de cobre nos permitirá tomar la energía de alimentación para el resto de equipos.

Protección para servicios generales y luminarias.

Permitirá que los breakers se protejan a la iluminación y los servicios generales.

Caja de distribución

En la figura 5 se muestra la parte de una caja de distribución.

Figura 5

Caja de distribución eléctrica.



Fuente. Sin Autor

Tablero by-pass

En el Tablero by-pass, son utilizados para conmutar entre la red eléctrica comercial y los UPS con el fin de garantizar energía eléctrica a los equipos que estén conectados.

Es un Sistema mecánico que permite la intervención del equipo sin el apagado de las líneas que alimentan de energía a los equipos se presenta en la figura 6.

Figura 6

Tablero Electrico By-pass



Fuente. Sin Autor

Costos referenciales eléctrico

De acuerdo al mercado actual los equipos que se necesitan están en la lista de la siguiente tabla número 4.

Referencias de costos

En la tabla 4 se muestra una referencia de costos de los equipos eléctricos para el funcionamiento del sistema eléctrico.

Tabla 4

Referencias de costos

ITEM	DESCRIPCIÓN	P. TOTAL
ITEM	Sistema de ups	USD \$ 300
ITEM	Sistema de PDU	USD \$ 210
ITEM	Tableros de Energía	USD \$ 40
ITEM	Red Eléctrica	USD \$ 260
ITEM	Generador eléctrico	USD \$ 250
ITEM	Sistema de climatización	USD \$ 250
ITEM	Sistema de gestión y Monitoreo	USD \$300
ITEM	Malla de alta frecuencia	USD \$ 15
Precio Total.		USD \$ 1.625

Fuente. Autor

Sistema de video vigilancia

Un Centro de datos necesita tener seguridad continua, para garantizar el funcionamiento del centro de datos con la norma TIA 942.

Circuito cerrado de televisión (CCTV) comprenden de un sistema de monitoreo de cámaras de vigilancia, ubicada en zonas internas como externa del centro de datos, el monitoreo de las cámaras se almacenará en disco duro como respaldo del centro de datos.

Un centro de datos debe mantener los estándares de calidad en los sistemas y servicios que proveen, para esto debe tener una cobertura de seguridad en la parte exterior e interior del centro de datos según indican UPTIME INSTITUTO.

Las cámaras de videovigilancia se instalarán en lugares estratégicos, donde sea protegida de actos malintencionados, o para proteger de condiciones climáticas.

El equipo de monitoreo deberá tener una capacidad de grabar a una velocidad de 30 fotogramas por segundo.

Las cámaras estarán ubicadas en un lugar de difícil acceso, para que no puedan ser manipulados por personal no autorizado. Las imágenes que se graben tendrán una calidad en formato de compresión.264 con alta definición, el cableado para el sistema de monitoreo contará con cable categoría 6^a s/ftp, apantallado cada par, las cámaras deben contar con sensores infrarrojos para detectar movimientos en actividades nocturnas.

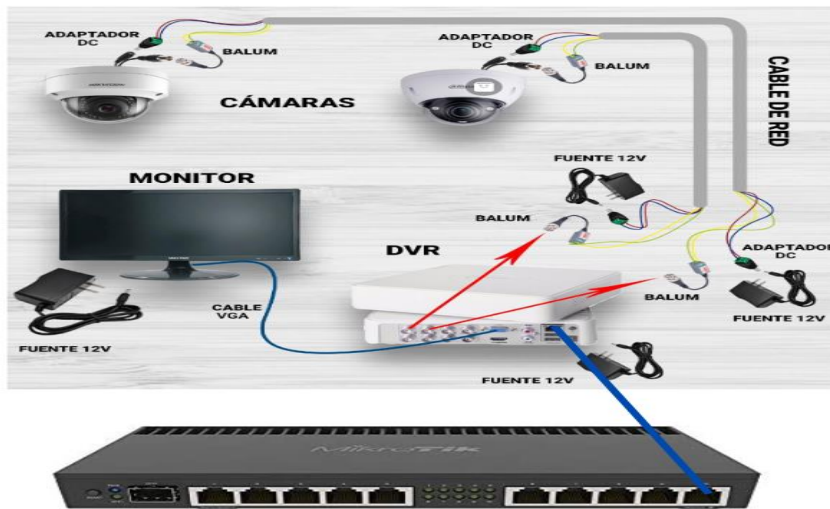
El sistema de monitoreo constará con mínimo de 30 días de almacenamiento.

Debe existir un sistema de comunicación con redundancia N+1.

El recorrido del cable en paralelo a los cables de energía y datos, deberá tener una separación de 300mm.

Figura 7

Sistema de video vigilancia



Fuente. Autor.

2 CAPITULO

Metodología

El proyecto se inicia con el propósito de llegar a una alta disponibilidad del servicio de internet llevando a cabo el levantamiento de la información y el análisis inicial de la infraestructura de la red que posee Metanet, por ejemplo, los equipos de conexión y los y sus diferentes equipos tecnológicos de la infraestructura de la red.

Se procederá revisar y analizar el diseño de la infraestructura y la red de Metanet para luego obtener los requerimientos y limitaciones de la infraestructura y la red, para determinar soluciones factibles a implementar.

Luego de los resultados que se obtenga de su infraestructura y la red de acceso a internet con sus respectivos equipos tecnológicos se procederá a rediseñar la nueva infraestructura e implementar equipos para mejoras de la red.

Contemplado las necesidades de la empresa Metanet y de sus usuarios activos se procede a evaluar las diferentes soluciones tecnológicas que se pueden adquirir en el mercado, para implantar en el centro de datos. Por ejemplo.

- Switch.
- Rack.
- Router.
- Nivel y tipo de Cableados.
- Estación de trabajo.
- balanceador de red.

Los dispositivos para la nueva red son importantes para diseñar la arquitectura de la de red la misma que se dividirá en dos secciones, distribución lógica y distribución física.

Situación Actual de la empresa

METANET es una empresa que tiene 7 años de experiencia en telecomunicaciones durante este tiempo la empresa se ha mantenido como proveedora del servicio de internet, la empresa de capital mediano brinda completa solución a las necesidades tecnológicas de sus usuarios, en la cual busca mantenerse, actualizados en la tecnología más reciente y busca mejorar su infraestructura de red para garantizar el servicio a sus clientes.

METANET aspira ser una empresa líder y por este motivo busca dar soluciones efectivas, que le permitan proporcionar servicios personalizados de productos y tecnologías de la información, que estén de acuerdo a el desarrollo de las telecomunicaciones actuales.

El desarrollo de este proyecto de titulación es analizar la implementación de un Centro de datos de Tier II, y así acrecentar la infraestructura de red de la empresa y mejorar los beneficios que se pueden aportar a los usuarios, a corto o mediano plazo.

El nodo de la empresa se encuentra en la ciudad de Ibarra en la calle san Luis y vía a Imbaya, como se puede apreciar en la figura 9, aquí se detalla la dirección donde están ubicadas las oficinas administrativas donde se ubican los equipos tecnológicos.

Figura8

Ubicación Metanet



Fuente. Autor

Infraestructura General

En este capítulo se describe la infraestructura que posee la empresa METANET.

Servicios

Metanet en su recorrido como ISP busca ofrecer a sus usuarios una considerable cantidad de soluciones basadas en su infraestructura de red.

Internet

Actualmente, los servicios de Internet son una necesidad de los seres humanos para acceder y formar parte de la información que les rodea para tener comunicaciones personales o corporativas, el acceso a internet es una gran herramienta para la educación y el desarrollo tanto económico como empresarial.

Con la idea fundamental del concepto, la empresa ofrece un servicio de internet que no solo es residencial también empresarial, gracias a eso presenta la mejor confiabilidad y seguridad de los datos del cliente. Además, la empresa cuenta con personal extremadamente capacitados para brindar excelente soporte técnico y resolver alguna irregularidad que pueda ocasionarse.

Acceso Dedicado

El servicio facilita a una conexión más flexible, puesto que se puede acceder desde un computador o dispositivo que este dentro de la red, a través de una conexión simétrica, una elevada calidad de conexión, que se utiliza en un canal que no esté saturado para someterse, al DNS, y registro de dominio, la dirección de IP será de acuerdo a la necesidad del usuario, el alojamiento de aplicaciones y monitorización de la red será constante todos los días del año.

Infraestructura De Red

La infraestructura de la red determina, el estado existente de las topologías físicas y lógicas, los dispositivos conectados, los servidores y los sistemas de cableado eléctrico y cableado estructurado.

Topología de la Red Física

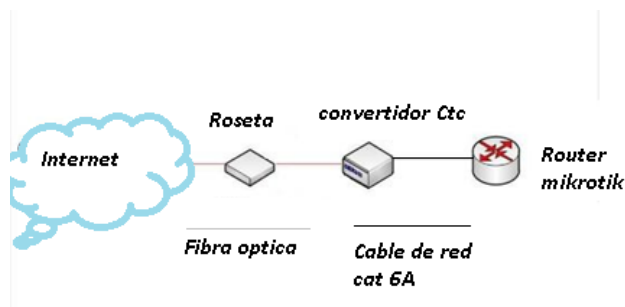
La topología física de la red ISP METANET posee equipos de conmutación central como, un balanceador de la marca mikrotik, entre ellas se enlazan dispositivos como Router de borde (ccr mikrotik), y un switch de red internos y usuarios del nodo maestro (CISCO 2960).

El abastecedor de servicios de Internet METANTET utiliza fibra óptica como medio de transmisión, este se dirige a la sala de telecomunicaciones. En el caso de la fibra óptica se asocia mediante dos pigtaills con conectores tipo SC, que se juntan desde un puerto tipo 100BASE-FX con un conversor WDM full-duplex de dos puertos, adquiriendo así 100BASE-TX Interfaz de salida.

Como se muestra en la figura 10, cada puerto de salida de los dos convertidores proporciona acceso a servicios de datos e Internet.

Figura 9

Conexión Proveedor datos e internet

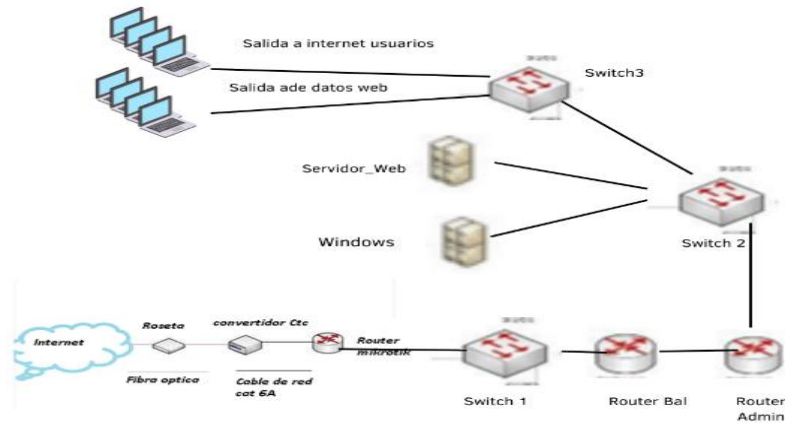


Fuente. Autor

La figura 10 se muestra la topología física de la red de METANET aquí se muestra las interfaces de conexión y los nombres de los dispositivos.

Figura 10

Topología de red METANET



Fuente. Autor

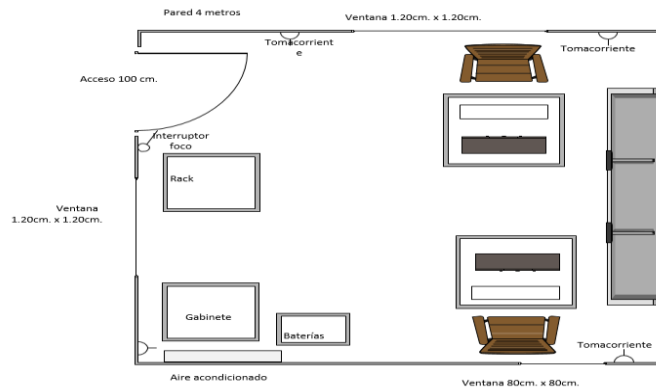
Cuarto de Telecomunicaciones

METANET se conforma aproximadamente con un área de 9 m y 3 metros de altura. Su sala de telecomunicaciones, se encuentra ubicada en la oficina administrativa de METANET. Estos podrían ser ampliados si en algún momento se requiere.

Sala telecomunicaciones

Figura 11

Sala de telecomunicaciones



Fuente. Autor

Equipos de Conectividad

Un Router balanceador es un dispositivo que entra dos o más líneas wan de internet en este caso se utiliza uno de marca mikrotik 750 gr3 y tiene otros puertos de salida Router administrador MikroTik CCR2004-16G-2S+PC 16p Giga y 4 G de memoria RAM, un Switch cisco Catalyst 2960 que permite conectarse a dos switch no administrables al servicio de la empresa.

Cableado Estructurado

Conformado por cables y conectores que unen los componentes de red, utilizando cables UTP 5e certificados por ANSI / TIA / EIA-568, se utilizará para el cableado vertical, y horizontal, la conexión de los proveedores de servicios de Internet de Metanet a través de fibra óptica SMF-28e 9/125

Los cables estructurados de METANET no están en ordenados o marcados correctamente por ambos extremos, también existen cables que no están conectados a un equipo en específico.

Cableado Metanet sala de equipos

El cableado de equipos en la actualidad se observa en la Figura 12.

Figura 12

Cableado Metanet



Fuente. Autor

Ubicación de Equipos y Servidores

La instalación de los equipos está ubicada en la parte superior de la empresa. En esta parte de la empresa existe un techo falso espacio donde los cables se transportan a través de paletas de clasificación. La sala contiene 1 racks y equipos, también cuenta con equipos de ventilación y paquetes de baterías.

Gabinetes y Servidores

Nuestro Gabinete aloja el servidor y Router del cual se utilizan 6 puertos el gabinete está ubicado en la parte derecha de la sala de telecomunicaciones.

Ubicación Física del Servidor

En la actualidad el servidor se encuentra con cables que no tiene un orden como se muestra en la figura 13.

Figura 13

Servidor



Fuente. Autor

Rack de los Equipos

Los equipos disponen de 2 racks abiertos, tal y como se muestra en la Figura15 de marca LEVITON, de 80 cm de largo y 54 cm de ancho.

El rack numero 1 tiene dos routers mikrotik CCR2004 dispone de un switch Cisco Catalyst 2960, también cuenta con dos patch panel de 24 puertos RJ-45 cada uno, de todos ellos solo están en uso 11 puertos y unas barras de contacto de 16 tomacorrientes marca Tripp-Lite; el rack que se encuentra colocado en el piso con anclaje de unos pernos para mantener la estabilidad del equipo.

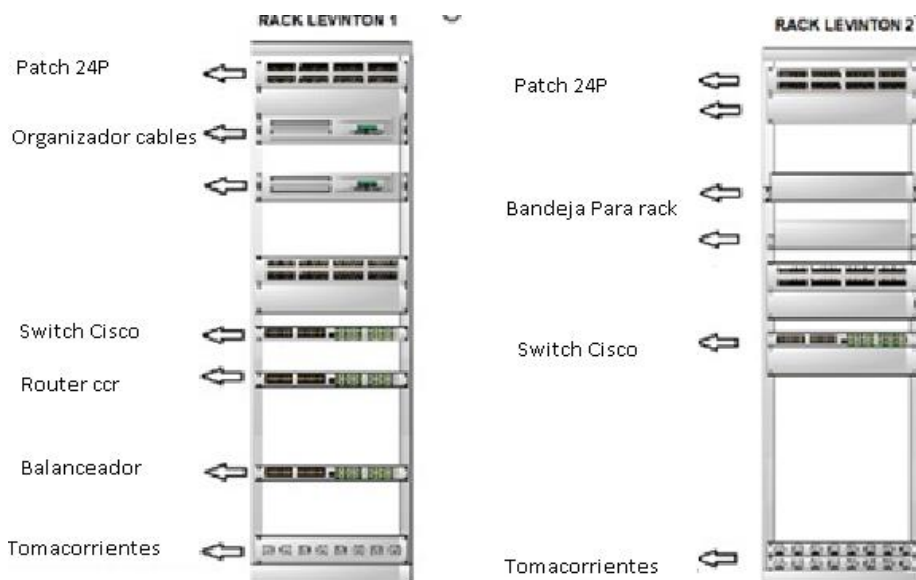
Los equipos del rack número 2 se encuentran con un switch cisco Catalyst 2960, la barra de contactos, es una está contiene 11 unidades marca Tripp-Lite, dos bandejas finas para rack, dos empalmes de fibra óptica; para poder tener su estabilidad tiene el mismo anclaje.

Ubicación de los Rack Metanet

Se recomienda utilizar los racks Levinton como se muestra en la figura 14

Figura 14

Rack Levinton



Fuente. Autor

Sistema Eléctrico Y Mecánico

A continuación, se describirá la climatización de la sala de telecomunicación, el UPS y la puesta a tierra.

Climatización

La habitación de telecomunicaciones dispone un aire acondicionado de marca Mabe (Figura 17), se encuentra ubicada cerca del rack para que así se pueda conservar la temperatura optima de 21. Puede tener una variación de temperaturas debido a las ventanas que posee la sala de telecomunicaciones, también depende del clima exterior.

La figura 17, muestra el diseño de la sala de telecomunicaciones y la ubicación de sus elementos.

Aire acondicionado

Para mantener el clima apropiado es necesario un aire acondicionado como se ve en la figura 15 independiente de la marca.

Figura 15

Aire acondicionado



Fuente. Autor

UPS

En la empresa de Metanet, el UPS está conectado al inversor, los 2 son de la marca Chicago Digital Powers (CDP). Solo un UPS, es el responsable del suministro de energía en caso de un corte, es decir, tiene una configuración no redundante. El sistema tiene aproximadamente 12KW de potencia, da una proporción simultanea de energía, aire

acondicionado y dispositivos conectados. Después de una hora de función el equipo deberá apagarse normalmente sin riesgo alguno.

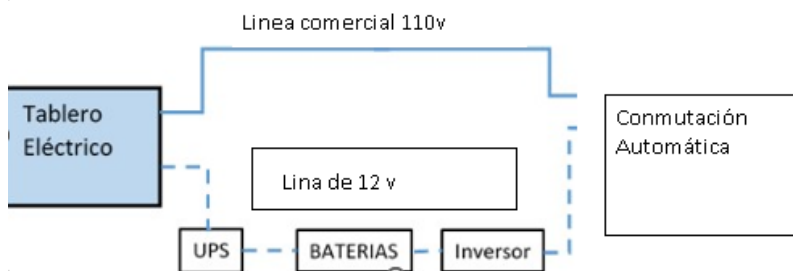
El (PDU) unidad de distribución de energía está conectado a un UPS. (STANBY) es una arquitectura por el cual el esquema está siendo utilizado, quiere decir que cuando falla la línea activa, la línea de energía pasa por el UPS mediante el (ATS) interruptor automático.

Diagrama de Bloques conexión UPS

El tablero eléctrico con la integración de los ups para tener energía en las baterías es importante para no tener cortes de energía en el servidor se muestra en la figura 16 aquí se realiza el cambio automático si falla el servicio eléctrico público.

Figura 16

Ups



Fuente. Autor

Banco de Batería Metanet

El banco de baterías que se necesita en la integración del sistema de almacenamiento de energía se muestra en la figura 17.

Figura 17

Banco de baterías



Fuente. Autor

Sistema Puesta A Tierra

El sistema eléctrico debe contar con sistema de puesta a tierra correcto, este es necesario por cambios climáticos o cambios entre la tensión de equipos servirá para protegerlos equipos.

METANET usa el sistema de puesta a tierra del edificio, por lo tanto, divide la conexión del medidor eléctrico y la sala de los equipos.

El sistema de puesta a tierra no está disponible en la sala de telecomunicaciones debido a que en la empresa algunos de los equipos fueron instalados, sin tomar las medidas de protección recomendadas. Si se ocasionara una falla eléctrica por cambios de voltaje causaría un serio daño al funcionamiento del equipo, y debido a los daños y fallos de la red se daría una gran pérdida económica.

Análisis De La Infraestructura De Red

Con las conclusiones que se ha extraído del estado actual de la red, se determina el diseño de la data center.

Nuevo Cuarto de telecomunicaciones

Las observaciones del área, la ubicación, los equipos de conectividad y cableado estructurado se pueden realizar en el cuarto de telecomunicaciones.

Área y Ubicación

La ubicación actual deberá ser modificada ya que es necesario contar con una sala de telecomunicaciones más grande porque se convertirá en un futuro el centro de datos que albergue más dispositivos.

Equipos de Conectividad

Los dispositivos que posee la empresa METANET cumplen con las características requeridas para el centro de datos, aún se conservan algunos dispositivos, también es deseable tener un diseño redundante para dispositivos que no permitan esta opción.

En la siguiente tabla se muestra algunas características de los equipos que si están aptos para utilizar en el nuevo diseño del centro de datos.

Para el funcionamiento de la red se necesitan algunos equipos que se describen en la tabla número 5.

Tabla 5

Equipos de conectividad

Equipo	Descripción	Conclusión	Motivo
Cisco Catalys 2960	Switch	Cumple	Interfaces gigabits
Switch Tplink	No administrable	Cumple	100/1000 mb

Equipo	Descripción	Conclusión	Motivo
Balanceador	Administrable	Cumple	Interfaces gigabits
Administrador router	Administrable	Cumple	Interfaces gigabits

Fuente. Autor.

Cableado Estructurado

No tiene enrutamiento por conductos y carece de etiquetas administrativas, esto sucede en el cableado estructurado. También es necesario que los cables del centro de datos estén enrutados correctamente.

Se realizará un nuevo cableado estructurado con las normas aplicadas, y así otorgar facilidad al soporte técnico, a consecuencia de eso se deberá eliminar el cableado estructurado por no contar con el etiquetado correcto.

Requerimientos Generales Para Un Centro De Datos

En el diseño de un centro de datos se debe considerar algunos aspectos que se especifican con la norma ANSI TIA-942.

Tiene un cierto grado de tolerancia a las fallas y esto permite ciertas operaciones de mantenimiento “online” esto ocurre en las Instalaciones de un data center, disminuye fallas operacionales, en el año para todos los sitios. La redundancia en los componentes de infraestructura es su característica principal entrega una disponibilidad del 99,741% lo que da 22.0 horas por año reflejando a una reducción.

Se debe dar un mantenimiento preventivo por lo tanto la infraestructura debe permitirlo. De lo contrario si no es inspeccionado se elevará el riesgo de cortes no planificados y esto provocará interrupciones del servicio en la red.

Diseño Arquitectónico

Se analiza los puntos como Iluminación, Puerta de Acceso, ubicación y área donde está ubicado el centro de datos.

Iluminación

Para el espacio de la sala de telecomunicaciones que tiene la norma ANSI/TIA 942 nos recomienda, desde el piso hasta 1 metro del plano es de 500 lux la iluminación tiene que ser 200lux Los Dimmers o Atenuadores la norma los restringe

Puerta de Acceso

El tamaño de la puerta de acceso al Centro de datos debe tener al menos 1 mde ancho y 2,13 metros de largo.(Cañizares, s. f.) Deben permitir la entrada de equipos grandes, tener bisagras que abran al exterior.

Ubicación y Área

Cabe mencionar que independientemente de su tamaño, todos los data center deben lograr el mismo propósito, tales como: proteger los datos de la empresa o del cliente, procesar e intercambiar y almacenar información, servicios como aplicaciones, asegurando su funcionamiento en todo momento, es decir, los 365 días del año. Para reducir posibles riesgos es importante tener una buena ubicación del centro de datos. La

empresa METANET no puede distorsionar la estructura del edificio en el que se encuentra, pero si se puede modificar los equipos y las áreas, para así dar una solución al centro de datos

Los metros del área del centro de datos deben ser, de al menos 14 metros cuadrados. Es necesario para realizar una reubicación, el piso terminado es de 2.6m lo estipula una norma.

Subsistema De Telecomunicaciones

A continuación, se detallará el equipo de conexión y el cableado estructurado.

Equipos de conectividad

La norma ANSI / TIA 942 contempla, para el centro de datos nivel 2, se debe garantizar redundancia en el suministro de energía de los dispositivos.

Cuando sea necesario cambiar los equipos de conectividad es importante que sean de la misma marca Cisco ya que la solución que facilita redundancia a nivel de energía con propiedad Cisco.

Cableado Estructurado

Básicamente, los problemas encontrados en el cableado de la empresa son el enrutamiento y la administración del mismo. Los requisitos de enrutamiento están determinados por el estándar ANSI / TIA / EIA 569-B, que menciona lo siguiente:

El cableado Backbone debe prevenir acercarse a fuentes de interferencia electromagnética y no tiene que estar ubicado a través de tuberías y ascensores. Las medidas deben ser: del conducto o bandeja de al menos 1mm galvanizados y por último el grosor en aluminio debe ser de 2mm. El Centro de datos debe tener un conducto de al menos 4 pulgadas para

usarlo como entrada y cada proveedor de Internet debe tenerlo. En el Centro de datos debe de tener la distancia de 350mm de ser superior entre las bandejas, debe haber una libre distancia desde el techo. Como referencia se manejarán el ancho del cable y el espacio para acomodar más cables y se seleccionara el diámetro tubo, el ancho de la bandeja el tipo de ducto. 150mm debe ser la máxima profundidad colocada en una bandeja de cables de un piso falso, el 25% de la utilización de la bandeja debe ser utilizada en una instalación inicial.

Sistema Eléctrico

El estándar ANSI / TIA 942 especifica lo siguiente para subsistemas eléctricos Topología redundante en paralelo o distribuida con los niveles de tensión de 120/208 V, Los módulos en redundancia UPS N+1.

Debe haber un cuarto de baterías de tamaño no especificados en el data center

Si llegase a haber una falla eléctrica el sistema de transferencia automática (ATS) se cambiará automáticamente, para realizar un mantenimiento en el dispositivo este debe ser apagado ya que solo tiene una ruta de energía. De acuerdo a sus estándares establecidos los componentes metálicos deben estar correctamente conectados a tierra.

Subsistema Mecánico

El estándar ANSI-TIA 942 especifica lo siguiente:

La humedad debe de ser entre 40% y 55% su temperatura interna debe ser de 20 C y 25C.

Es necesario adquirir un sistema de detección y control de incendios.

3 RESULTADOS

Diseño Aplicando la norma ANSI /TIA 942

El propósito principal del diseño del centro de datos es mejorar la infraestructura de telecomunicaciones de la empresa Metanet y brindar nuevos servicios a sus clientes.

El diseño propuesto para la empresa intenta solucionar los problemas antes mencionados, por lo que se eligió un Tier II para el data center, que cuenta con infraestructura redundante en algunos elementos, es escalable y puede ingresar a cualquier servicio que brinde el centro de datos.

Infraestructura Data Center

La infraestructura del centro de datos está compuesta por los subsistemas mencionados en el Capítulo 2, los cuales deben tener las precauciones mínimas para obtener suficiente disponibilidad, en este caso el porcentaje de disponibilidad es 99,741%.

Espacio Físico Y Ubicación

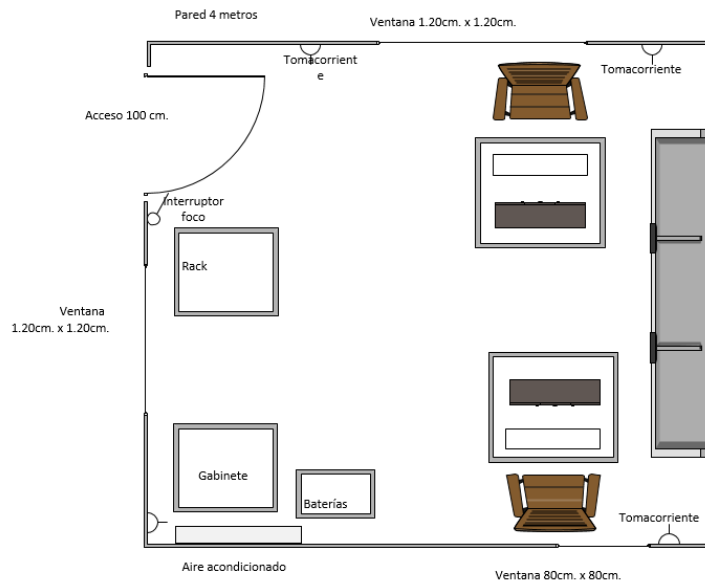
El centro de datos debe de considerar el espacio y la ubicación para que sea fácil la escalabilidad y se pueda ampliar en un futuro si desea agregar más servicios a la empresa y brindar un funcionamiento óptimo del centro de datos.

Ubicación

El presente data center se encuentra en San Antonio de Ibarra donde se realiza el diseño del centro de datos, mostrado en la siguiente figura 18, donde se observa cómo está distribuida la sala de telecomunicaciones.

Figura 18

Ubicación de los Equipos del centro de datos



Fuente. Autor

Distribución de espacio Áreas Funcionales

Las áreas: Sala de entrada, Área de distribución principal (MDA), Área de distribución horizontal, Área de distribución de equipos.

“Como punto central de distribución, el MDA alberga switches centrales y routers para conectarse a la LAN, SAN y otras áreas del centro de datos.”(En el centro de datos, 2018)

Cuarto de ingreso

En el capítulo anterior se muestran y describen las áreas funcionales que forman el data center, para el ISP se determina que el cuarto de entrada estará al interior del centro de datos. La recomendación que da la norma es, colocar el data center en una ubicación diferente, en este caso que se encuentre dentro del mismo se debe figurar en el área de distribución principal (MDA). Para METANET, no se considera optimo por el tamaño del centro de datos a construir.

Sección de distribución (MDA)

El área de distribución principal se ubica en el centro del centro de datos, que tendría que cumplir con la distancia máxima según la recomendación para el cableado horizontal, en dicha área se debe colocar el Switch principal de la empresa.

Sección de distribución de dispositivos

En la EDA se ubican los servidores con los cuales se da los servicios de a los clientes.

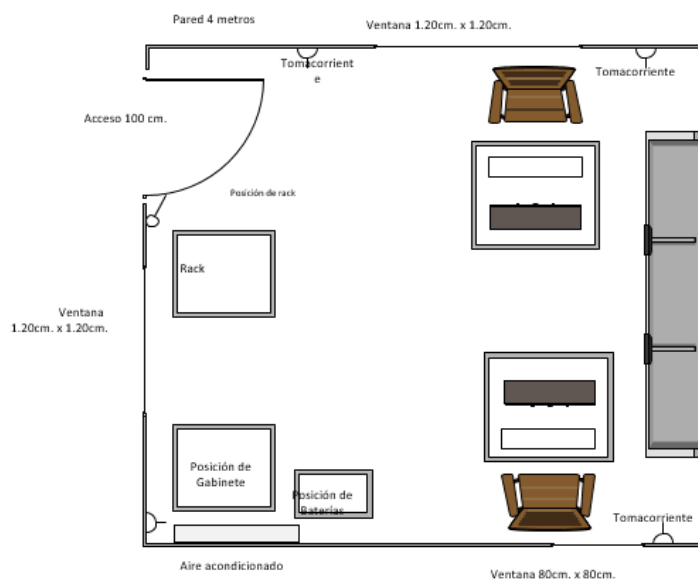
Sección de distribución horizontal

El área de distribución horizontal consiste principalmente de dispositivos que conectan con la EDA y sus servidores.

La Figura 21 muestra la distribución de las áreas que componen un centro de datos.

Figura 19

Distribución Áreas Funcionales Data Center



Fuente. Autor

Diseño Arquitectónico

Este diseño considera la altura, puerta de acceso, iluminación, cámaras.

Altura

La oficina cumple con la sugerencia de la norma ANSI/TIA942, es decir la altura cumple con: la estructura que tiene que tener desde suelo hasta el techo una medida de 3,1m (sin techo falso).

Puerta Acceso

La puerta del centro de datos tendrá un tamaño de 1,2m de ancho y 2,15m de alto, estará fabricada con una estructura metálica sin umbral de puerta a base de materiales resistentes al fuego, bisagras que se habrán para el lado del exterior, barras anti pánico, y con una cerradura electromagnética y con la cual se pueda revisar el acceso al centro de datos.

Iluminación

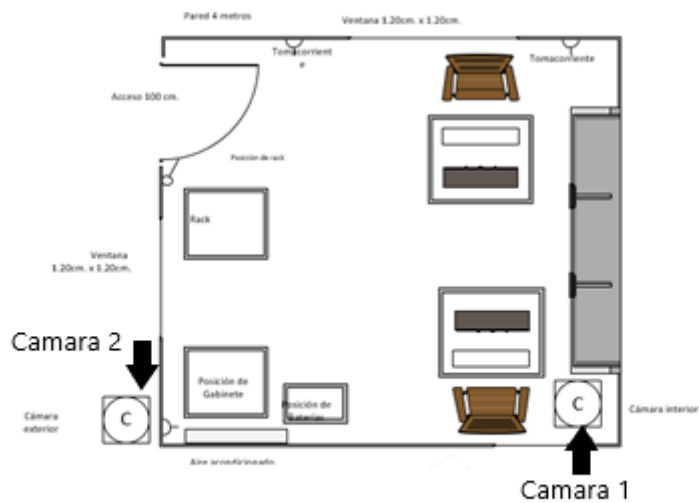
Para suministrar de energía a los equipos del centro de datos está ubicado un tablero de distribución. El nivel de iluminación está sugerido por la normativa ANSI / TIA 942 y esta cantidad es 500 lux horizontalmente y 200 lux verticales desde 1m desde la tura del suelo.

Cámaras

La normativa ANSI / 942 nos recomienda un sistema de video vigilancia en el centro de datos, la empresa está consciente de la inseguridad y ha decidido instalar un sistema de video vigilancia, el equipo será monocromático tendrá el suficiente y práctico rango de visión y su instalación será en la pared exterior como en la parte interior del centro de datos se muestra en la Figura 20

Figura 20

Ubicación Cámara



Fuente. Autor

Subsistema de telecomunicaciones

El subsistema consiste básicamente en todo el cableado estructurado, racks, paths y gabinetes.

Gabinetes

Se instalarán los 2 gabinetes de tal forma que se pueda mantener el cuarto frío y ventilado, por la cantidad de gabinetes que implica este diseño es irrealizable formar un pasillo caliente.

Las características son:

Elaborada en Acero, recubrimiento de polvo electrostático.

Los paneles laterales deben ser desmontables.

Riel vertical frontal con número U.

Rieles laterales con profundidad ajustable.

Las medidas son de alto 200cm x 60 cm ancho y fondo de 80cm. EIA 310-D

También se debe tener en cuenta que hay artículos que normalmente no están incluidos al momento de comprar los gabinetes, tales como las unidades de distribución de energía bandejas patch, ventiladores, organizador de cables verticales y horizontales.

Gabinete A

El gabinete A servirá como área de distribución principal (MDA); contendrá los siguientes equipos:

Router de Borde la empresa METANET cuenta con un router de borde o enrutador (MikroTik CCR2004-16G) con las características suficientes para los requerimientos del data center por lo tanto se volverá a utilizar este mismo equipo

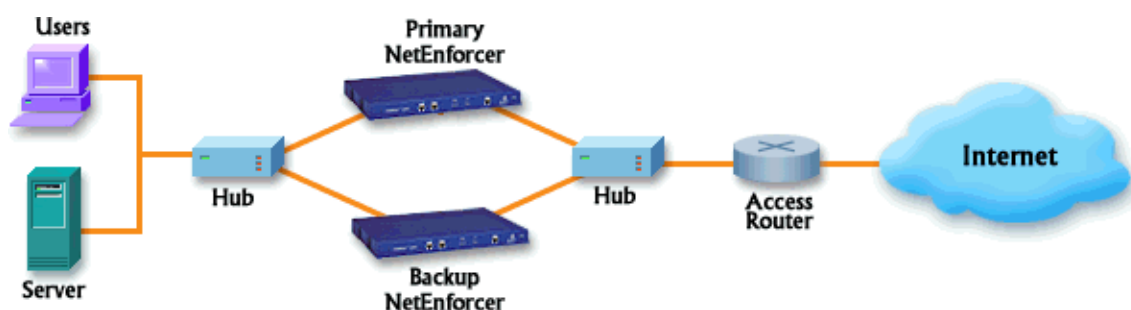
Para brindar redundancia en el tráfico de la red se puede aumentar otro equipo, por si llegara a fallar se puede redirigir al otro equipo para brindar un mejor servicio de internet.

Como se muestra en la figura 21

"Sin un ancho de banda y comunicaciones adecuadas el Centro de Datos pierde el valor. El tipo y calidad del ancho de banda depende de los dispositivos tanto activos como pasivos que se encuentren en el Centro de Datos"(Chiluisa, s. f.)

Figura 21

Redundancia de Ancho de banda

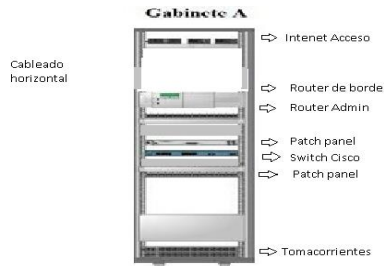


Fuente. (Configure Two NetEnforcers in Full Redundancy, s.f.)

Aquí se muestra la distribución de los equipos que contiene el gabinete A, y los accesorios como son los paneles de conexión, organizadores de cables horizontales y verticales y PDU. Como se muestra en la Figura 22.

Figura 22

Gabinete A



Fuente. Autor

Equipos que se necesitan adquirir

Los equipos como el patch panel y bandejas y organizador de cables que se recomienda adquirir se muestra en la tabla número 6

Tabla 6

Características de los equipos

Elemento	Características	Cantidad
Patch panel	24 puertos	1
bandejas	30 libras de carga	1
Organizador de cables horizontal	Interior	2
Organizador de cables vertical	Interior	2

Fuente. Autor

Cableado Estructurado y rutas

Ahora se analizará el cableado y rutas para el nuevo diseño

Cableado Backbone

Es el que proporciona la interconexión entre el cuarto telecomunicaciones, entrada de equipos, interconexión entre el área de distribución principal (MDA) y el área de distribución horizontal (HDA)

El proveedor ETAPA EP está conectado vía aérea hasta llegar al centro de datos, teniendo en cuenta la protección total de la fibra óptica para evitar daños.

Dentro del cableado backbone también se considera la interconexión entre el área de distribución de energía principal (MDA) y el área de distribución de energía horizontal (HDA), este cableado se realizará a través del piso falso a través de una bandeja metálica que reúne las siguientes características:

- Bandeja tipo ducto
- Altura: 100 mm, Ancho: 200 mm
- Longitud 2.4 m
- Material galvanizado, no corrosivo

El tamaño de las bandejas seleccionadas permite una capacidad máxima de 192 cables de Categoría 6.

Cableado Horizontal

Aquí realiza la conexión entre el área de distribución horizontal (HDA) y el área de distribución de equipos (EDA). Mediante bandejas metálicas y sus respectivos accesorios. Las características de la bandeja a colocar son las siguientes:

Bandeja tipo ducto
Altura: 100 mm, Ancho: 200 mm
Longitud 2.4 m
Material galvanizado, no corrosivo

La Figura 23 se muestra la posición de los racks en el centro de datos

Figura 23

Posición de los racks



Fuente. Autor

Cálculo de Tramos y Rollos de Cable

El número de tramos y los rollos de cable se determina con las ecuaciones provistas por la norma que se aplica para el cálculo de la cantidad que se va a utilizar número de puertos. Se toma en cuenta la cantidad de los puertos utilizados, también se debe tomar en cuenta los cables que entra y salen de la HDA considerando un cambio a futuro.

En el tipo de red que se tiene actualmente es de aproximadamente 10 considerando un crecimiento aproximado del 50%, se pueden obtener 16 puertos.

El MDA al HDA, se necesita 4 puertos el área de distribución horizontal (HDA), se dispone 10 puertos para el gabinete A (EDA). Si existe un cambio a futuro en esta

área se destinó el gabinete A, también se añade 2 puntos de red por cualquier eventualidad, por lo que habrá 12 puertos en total.

Calculo distancia promedio

$$\bar{d} = \frac{d_{max} + d_{min}}{2} (m)$$

$d_{max}=34.2$ y $d_{min}=1.6$

$$\bar{d} = \frac{34.2 + 1.6}{2} (m)$$

$$\bar{d} = 17.9m$$

Distancia promedio ajustada

Con el cálculo previo se determina la distancia media ajustada. Se utiliza los valores que recomienda la norma 569^a, dando un 10% de holgura y 2,5 m de holgura de terminación.

$$\vec{d} = \bar{d} * 1.1 + 2.5(m)$$

$$\vec{d} = 17.9 * 1.1 + 2.5(m)$$

$$\vec{d} = 22.19m$$

Número de tramos

Se determina el número de tramos dividiendo la longitud de la bobina del cable por la longitud de aproximadamente 305 m para la distancia promedio, como se describe a continuación:

$$D = \frac{305}{\vec{d}}$$

$$D = \frac{305}{22.19}$$

$$D = 13.774 \approx 13 \text{ Tramos}$$

Numero de rollos de cable

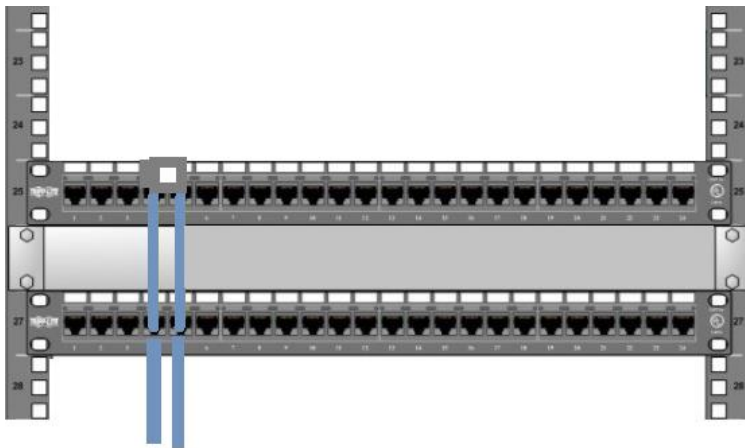
$$\# \text{ de rollos} = \frac{\# \text{ de puertos}}{D \ 40}$$
$$\# \text{ de rollos} = \frac{13}{40}$$
$$\# \text{ de rollos} = 3.07 \approx 3 \text{ rollos}$$

Interconexión y cruzada

La norma ANSI-TIA 568 B recomienda dos esquemas de conexión en las áreas del centro de datos el esquema cross connection en el área de distribución principal (MDA) como en el área(HDA); En la interconexión. En el área de distribución de equipos (EDA)) La conexión cruzada en el MDA permite conectar el cable horizontal del router mikrotik cer, como se muestra en la Figura 24.

Figura 24

Conexión cruzada MDA



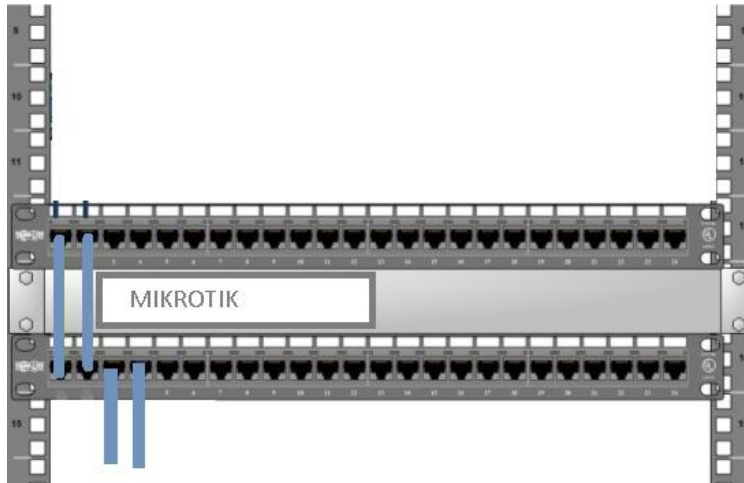
Fuente. Autor.

El segundo esquema de conexión cruzada se establece para el cableado horizontal que se origina mediante el switch hacia el área dedistribución de equipos (EDA) ubicado en el gabinete A.

Un segundo esquema de conexión cruzada para el cableado horizontal, que se extiende desde el switch hasta el área de distribución (EDA) ubicada en el gabinete A. cómo se muestra en la figura 25.

Figura 25

Cruzada HDA

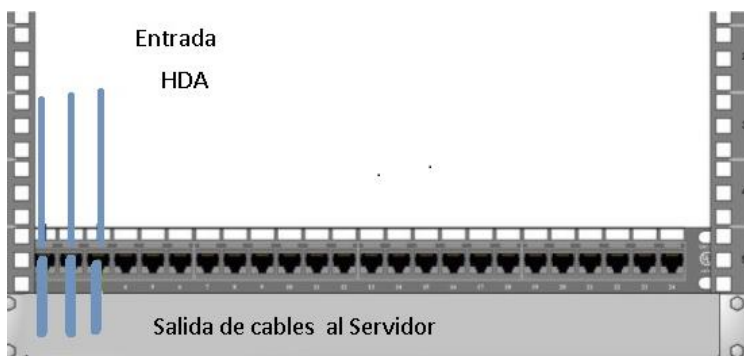


Fuente. Autor

Tomando en cuenta la norma ANSI- TIA-942, en el área de distribución de equipos (EDA), la realización del esquema de interconexión se establece mediante el uso de path panel, como se muestra en la Figura 26.

Figura 26

Cruzada HDA



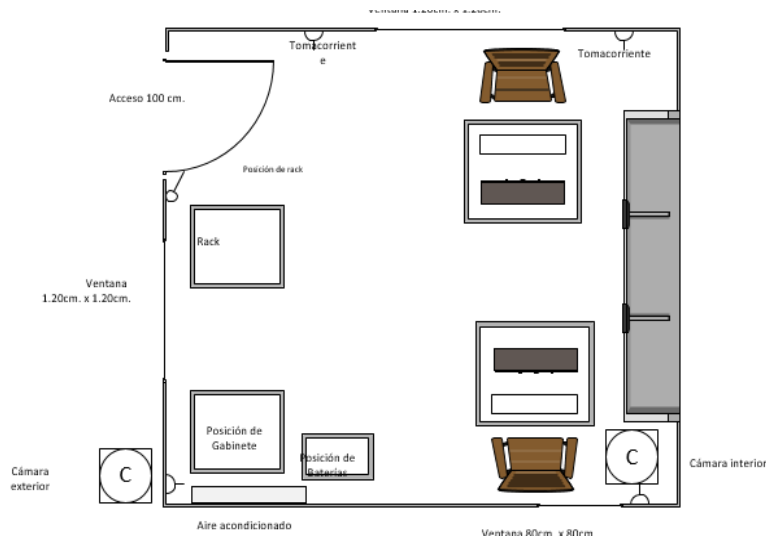
Fuente. Autor.

Administración

La norma ANSI Tía 606-B no recomienda las posiciones de los gabinetes de un centro de datos, en la figura 30 se muestra la posición de los gabinetes que estarán en la sala de telecomunicaciones.

Figura 27

Coordenadas para Etiquetado



Fuente. Autor

Patch Panel

La ubicación del patch panel se integra con la etiqueta del rack y el número que corresponde a la unidad de rack se calcula desde la parte inferior se muestra en la Figura 28 los dispositivos que se conectaran y son parte del centro de datos.

Figura 28

Patch panel

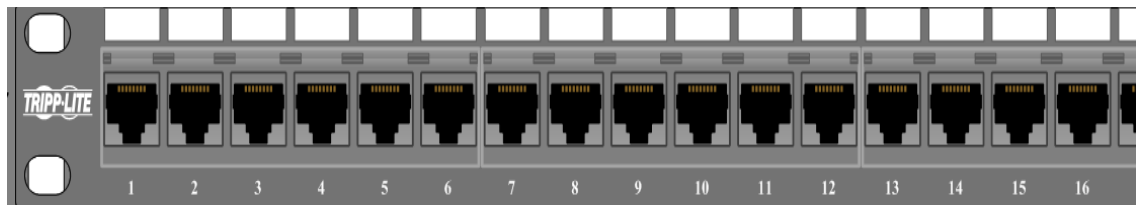


Fuente: Autor

La norma recomienda un marcado de puertos del patch panel en grupos de 6 como se muestra en la figura 29.

Figura 29

Etiquetado Patch Panel



Fuente. Autor.

Jumper y cableado horizontal

Extremo lejano nos exige la norma (far end) y Extremo cercano (near end), el etiquetado se hará ambos lados.

Cada cable se etiqueta de acuerdo a las normas establecidas, en la tabla número 7 se muestra las etiquetas que se recomienda.

Tabla 7
Etiquetado cableado Horizontal

Puerto	Near end	Far end
1	AC 07-33:01	AF 07-38:01
2	AC 07-33:02	AF 07-38:02
3	AC 07-33:03	AF 07-38:03
4	AC 07-33:04	AF 07-38:04
5	AC 07-33:05	AF 07-38:05
6	AC 07-33:06	AF 07-38:06
7	AC 07-33:07	AF 07-38:07

Fuente. Autor

Resumen de Elementos

Los accesorios y que se necesitan para la administración e instalación del cableado se muestra en la tabla 8.

Tabla 8

Elementos para el cableado estructurado

Elementos	Características	cantidad
Tubo conductor	3" PVC x 3	
uniones	3" PVC x 3	
codos	4" PVC x 3	
Cajetín	3" PVC x 2 entradas	
Patch core	Cat 6, 2m	
Accesorios	Curvaturas horizontales	

Fuente. Autor

Subsistema de Mecánico

El sistema eléctrico es vital para un centro de datos, si este tiene problemas también tiene problemas el centro de datos, es el que suministra la energía para que tenga un buen funcionamiento así se da paso a evaluar las condiciones de debe cumplir bajo una norma que ayude a mantener el suministro de energía estable.

Entrada de servicios

Un centro de datos es más seguro tener en una parte subterránea para evitar daño de accidente de autos, caída de árboles o vandalismo de personas no deseadas.

La empresa METANET tiene la entrada del suministro eléctrico está ubicado en la entrada del edificio en donde se recomienda ubicar una caja eléctrica para tener control de la energía entrante, si en algún momento se necesita dar mantenimiento a la línea comercial que provee la empresa eléctrica pública.

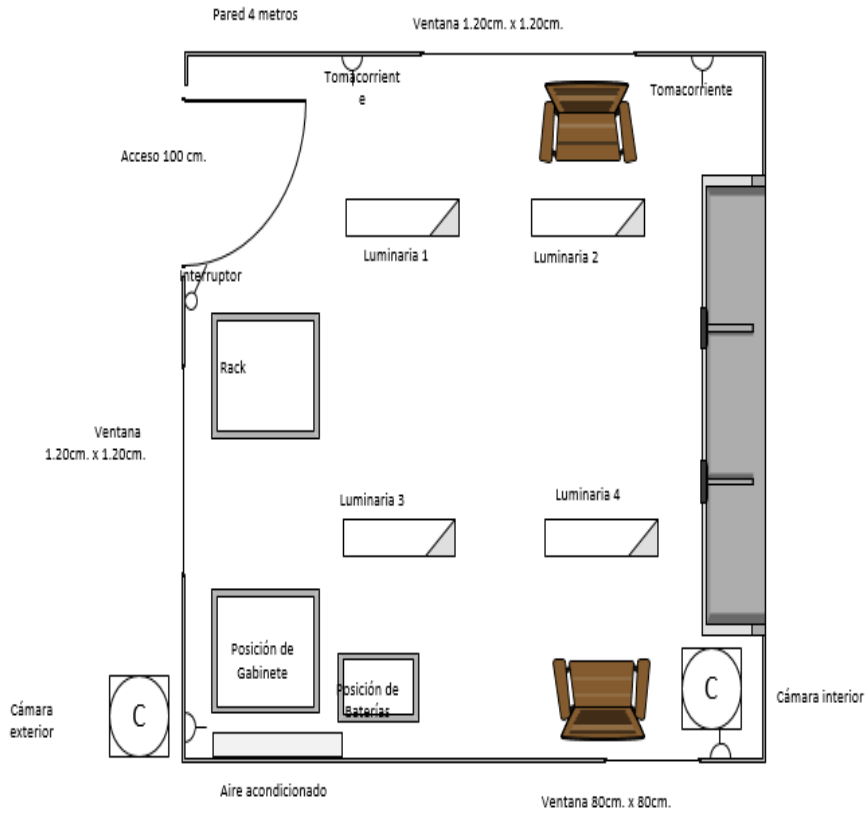
La empresa Metanet hará la instalación de una caja de breaker en la entrada del edificio para dar una mayor seguridad para el mantenimiento preventivo o correctivo.

Luminarias

La iluminación del centro de datos, necesita que la iluminación sea horizontal como mínimo desde un metro desde el rack 500 lux en horizontal y 200 lux en vertical.

Figura 30

Ubicación Luminarias



Fuente. Autor.

Dimensionamiento de UPS

Para este diseño es necesario proporcionar módulos $N + 1$ según el estándar, es necesario determinar el consumo total de potencia del centro de datos.

La tabla 9 muestra el consumo de potencia que conforma los equipos en el centro de datos.

Tabla 9*Consumo total del centro de datos*

Cantidad	Equipo	Potencia	P.Total
1	balanceador	700w	700w
1	Router Admin	700w	700w
1	Cisco Catalyst	200w	200w
2	Switch WAN	20w	20w
1	lámparas	20w	20w
1	Aire acondicionado	500w	500w

Fuente. Autor

De acuerdo con la norma ANSI/TIA 942, la topología del sistema UPS para un data center Clase II es a través de módulos redundantes en paralelo. Bajo esta condición y conociendo la potencia aproximada, se obtiene que Metanet cuenta con una potencia de funcionamiento 12 kW, observando que este valor es óptimo para el diseño del nuevo sistema.

Los UPS del centro de datos de nivel II con módulo redundante y ya conociendo la potencia que se necesita en la sala de telecomunicaciones que es de 12kv incluido el diseño del nuevo sistema que se va a implementar.

Sistema puesto a tierra

Sistema de puesta a tierra es para garantizar un nivel de referencia eléctrico basándose en las normas ANSI EIA-TIA 607 también la ANSI TIA 942.

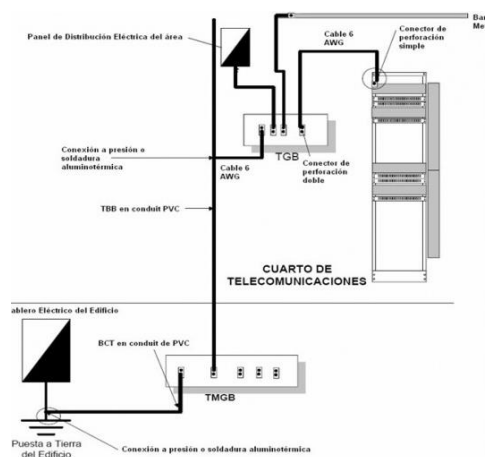
Metanet cuenta con la estructura de malla de descarga eléctrica que está ubicado en la parte externa del edificio soterrado en el suelo esta se realiza mediante con un cable que va en dirección a una puesta tierra donde se descarga cualquier interferencia de electricidad por lo tanto no se puede realizar ningún cambio.

Gabinetes

La selección del gabinete se consideró las características y los elementos que permitan la correcta ubicación de los equipos y la puesta a tierra. En la figura 31 se detalla estas características.

Figura 31

Puesta a tierra Gabinete



Fuente. (Ansi/EIA/EIA_607)

Cada regleta se instala en el extremo del gabinete y se conecta con el conector 6 AWG como en la parte inferior que se conecta con un jumper desde la barra a la malla equipotencial y con esta conexión se instala la puesta a tierra mediante la infraestructura.

Tabla 10

Materiales puesta a tierra gabinetes

Elementos	Características	Cantidad
<i>Conductor Cubierto</i>	<i>Calibre #6</i>	<i>8m</i>
<i>Terminales tipo ojo</i>	<i>Terminales #15</i>	<i>18</i>

Fuente. Autor

Bandejas

Las bandejas de metal del gabinete se conectarán a tierra mediante los cables 6 AWG con los terminales de cobre en la parte del extremo. Se conecta a una barra de tierra la bandeja superior del gabinete y también se interconectará con la puesta a tierra con la malla equipotencial estarán conectadas en sus extremos con cables 6AWG con esto logrando la descarga al equipotencial la descarga.

El subsistema mecánico

Un Subsistema contiene un sistema de climatización y un sistema de detección de incendios como se describe a continuación.

El Aire Condicionado

Metanet no cuenta con un sistema de aire acondicionado para el centro de datos por ello se da paso a la integración de un sistema de aire acondicionado con la capacidad que necesita el data center.

Espacio del cuarto de telecomunicaciones

El cuarto de telecomunicaciones necesita un volumen esto se logra multiplicando la altura el ancho y el largo de la sala de telecomunicaciones

$$\begin{aligned} \text{Altura} &= 3.1 \text{ m} \text{ Ancho} = 4.15 \text{ m} \text{ Largo} = 3.5 \text{ m} \\ \text{Volumen} &= \text{Ancho} * \\ \text{Largo} * \text{Altura} & \text{Volumen} = 4.15 * \\ 3.5 * 3.1 & \\ \text{Volumen} &= 45.0275 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

(*T-UCSG-POS-MTEL-196.pdf*, s. f.)

La capacidad del Aire acondicionado

“Se realiza el cálculo de capacidad del aire acondicionado para verificar si

el sistema cumple con las condiciones de protección para el data center.”(*T-UCSG-POS-MTEL-196.pdf*, s. f., p. 128)

Los cálculos se realizan para comprobar la capacidad del aire acondicionado con la fórmula que a continuación se muestra.

$$C = 230 * V + (\#PyE * 476)$$

La referencia y cantidad de los equipos al estar encendidos generan un calor tomando en cuenta la tolerancia de $\pm 5\%$ dispositivo, las personas también son tomadas en cuenta 2 técnicos teniendo los siguientes valores:

$$\begin{aligned} \#PyE &= 22 \\ V &= 45.0275 \text{ m}^3 \\ C &= 230 * \\ 45.0275 + (22 * 476) & \\ C &= 20828,325 \text{ BTU} \end{aligned}$$

(*T-UCSG-POS-MTEL-196.pdf*, s. f., p. 128)

Control de temperatura y humedad

En un data center la temperatura debe de ser óptima para su correcto funcionamiento de los diferentes equipos que tienen que estar entre la temperatura de 17°C y 21°C, con tolerancia de 15C y 25°C, tomando en cuenta que si la temperatura pasa de 25 C se debe activar el sistema de aire acondicionado.

Sistema de detección de incendios

La construcción del centro de datos no permite instalar un sistema de rociadores contra incendios, por lo tanto, se instalan detectores de humo y extintores de incendios.

Detector de Humo

Los detectores de humo permitirán detectar algún incendio y el mismo estará conectado a una lampará que de una señal de alerta sobre un incendio en el data center.

La variedad de los detectores de humo en el mercado es algunas, pero se ha decidido por el sensor que puede detectar el polvo y diferencia del humo, los sensores estarán ubicados en lugares como a la entrada del centro de dato y otro estará ubicado a 1 metro del rack para dar una cobertura al centro de datos.

Extintores de Fuego

Algunas formas de evitar que un incendio se propague pronto, es evitar utilizar productos inflamables en las paredes y techos, se recomienda utilizar productos no inflamables en los muebles y enseres que ocuparan en el centro de datos, se recomienda utilizar el mobiliario que sea de metal, y de esta manera evitamos que un posible incendio se propague con rapidez, los extintores de incendios se instalan junto a la entrada , y otro se instala junto a la sección donde está ubicado el UPS, los extintores debe de ser de dióxido de carbono, se utiliza este tipo de extintor en equipos de telecomunicaciones.

“si se produce incendios en el centro de datos se debe generalmente al sistema eléctrico, componentes de hardware, cortocircuitos que pueden generar calor, por ende, fundición de componentes e iniciar de este modo un incendio.”(*UISRAEL-EC-ELDT-378.242-115.pdf*, s. f., p. 61)

Tabla 11

Materiales contra incendios

Elementos	características	cantidad
Extintor co2	10 libras	2
Detector de humo	Eléctricos recargables	2

Fuente. Autor.

Conclusiones y Recomendaciones

El estándar para el diseño del centro de datos ANSI/TIA-942 nivel II estudiado en esta investigación se encontró las limitaciones del acceso a la puerta. no es adecuada para un sistema de aire acondicionado, la empresa puede contar con la norma mencionada pero no logra sacar una certificación Tier nivel II del estándar recomendado. La estructura del centro de datos estará marcada por los códigos y la ubicación, se tendrá en cuenta las condiciones ambientales y materiales de construcción para resistir alguna emergencia suscitada. La redundancia es una parte importante, es por donde se centra la disponibilidad del servicio de los usuarios, entrara a funcionar el sistema de redundancia de alimentación para dar a los equipos de networking, un sistema de emergencia si el centro de datos lo requiere.

El sistema eléctrico y la climatización esta relacionados por la capacidad de dispositivos que se instalaran y eso depende del número de dispositivos como el consumo de energía de cada uno de ellos, el frio se calcula y se determina de acuerdo a la capacidad de consumo de los equipos, que se necesita para un correcto funcionamiento.

El sistema de seguridad y acceso debe ser escalable y modificable, para aumentar su capacidad cuando la infraestructura lo requiera, y el acceso debe tener planes de emergencia si se presenta una emergencia lógico o físico, dando paso a el desbloqueo de un administrador autorizado.

Referencias

- Cadena-Vela, S., & Enríquez-Reyes, R. (2017). Diseño e implementación de un centro de datos en la Universidad Central del Ecuador. *Maskana*, 8, 265-276.
- Cañizares, M. R. (s. f.). *Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Ingenieros en Redes y Telecomunicaciones*.
- Chiluisa, O. R. Q. (s. f.). *DECLARACIÓN JURAMENTADA*.
- Criado, A. V. (s. f.). *Liliana Raquel Castillo Devoto*.
- En el centro de datos: ¿dónde y qué es lo que estoy comprobando?* (2018, abril 3).
Fluke Networks. <https://es.flukenetworks.com/edocs/white-paper-data-center-where-and-what-am-i-testing>
- ¿Qué es un Data Center?* (s. f.). Recuperado 23 de septiembre de 2023, de <https://www.kio.tech/blog/data-center/qu%C3%A9-es-un-data-center>
- Redacción. (2009, abril 20). Sistemas de Aire Acondicionado de Precisión para Salas de Cómputo y Comunicaciones. *Mundo HVAC&R*.
<https://www.mundohvacr.com/2009/04/sistemas-de-aire-acondicionado-de-precision-para-salas-de-computo-y-comunicaciones/>
- T-UCSG-POS-MTEL-196.pdf*. (s. f.). Recuperado 23 de septiembre de 2023, de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/16622/1/T-UCSG-POS-MTEL-196.pdf>
- UISRAEL-EC-ELDT-378.242-115.pdf*. (s. f.). Recuperado 23 de septiembre de 2023, de <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/694/3/UISRAEL-EC-ELDT-378.242-115.PDF>
- Up, O. (2013, octubre 11). Clasificación de los Datacenters. *Open Up*.
<https://www.OpenUp.es/clasificacion-de-los-datacenters/>

ANEXOS

Anexo I Certificación Anti plagio



TRABAJO 03 AGOSTO NUEVO by
Tarquino Castillo

From trabajos (Trabajos 2023)

Processed on 03-Aug-2023 12:44 -05

ID: 2140907721

Word Count: 10892

Similarity Index	Similarity by Source
5%	Internet Sources: 5%
	Publications: 0%
	Student Papers: 1%

sources:

- 1 2% match (Internet from 10-Sep-2022)
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/16622/1/T-UCSG-POS-MTEL-196.pdf>
- 2 < 1% match (student papers from 24-May-2022)
[Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - PUCE on 2022-05-24](#)
- 3 < 1% match (Internet from 15-Jul-2020)
<https://edoc.pub/tia-942-espaol-pdf-free.html>
- 4 < 1% match (Internet from 06-Dec-2020)
<https://bibdigital.epn.edu.ec:443/bitstream/15000/7103/1/CD-5285.pdf>
- 5 < 1% match (Internet from 24-Dec-2022)
<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8921/3/CD-5968.pdf>
- 6 < 1% match (Internet from 14-Dec-2022)
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/11848/1/B-CINT-PTG-N.25%20%20ASTUDILLO%20GALARZA%20JENNIFER%20ALEXANDRA.pdf>
- 7 < 1% match ()
[Briones García, Carlos. "Diseño del centro de datos del Banco Central del Ecuador, sucursal Cuenca". 2010](#)
- 8 < 1% match (Internet from 28-Jan-2023)
<https://www.slideshare.net/rioselo/estudiante-virtual>
- 9 < 1% match (Internet from 18-Jun-2016)
<http://www.slideshare.net/chemado/actividad-de-arendizaje-11>
- 10 < 1% match (Internet from 11-Jul-2021)
<https://1library.co/document/z3d4r9ey-diseno-centro-datos-petroecuador-edificio-matriz-base-estandar.html>
- 11 < 1% match (Internet from 06-Jun-2008)
<http://www.boletinesoficiales.com/SumariosGratis/BOJA/2004/BOJA20040623.htm>
- 12 < 1% match (Internet from 23-Sep-2022)

Anexo II Certificado de aceptación del cliente



CERTIFICACIÓN

Ibarra, 09 de agosto del 2023

CERTIFICA:

Que, el Sr. Cruz Tarquino Castillo Quiranza, identificado con C.I. 1715233597 Realizo el trabajo del "DISEÑO DE UNA INFRAESTRUCTURA DE UN CENTRO DE DATOS CON LAS TÉCNICAS DE LA NORMA ANSI TIA – 942 NIVEL II PARA LA EMPRESA METANET" que se desarrolló en beneficio de la empresa Metanet.

Es grato informar que el diseño nos va a ser mucha utilidad y tiene un alto grado de agrado dentro de la empresa cumpliendo con todos los estándares internacionales establecidos por la norma internacional, demostrando su capacidad profesional y compromiso en el diseño del proyecto.



Gerente propietario

Olmedo 1535 Eugenio Espejo
Metanetinternet@gmail.com
0998680592