



“Ejecución del plan de mantenimiento integral de los equipos activos de redes y cableado estructurado, del Data Center de la Comandancia General de la Fuerza Terrestre; bajo el estándar TIA-942 a nivel TIER II”

Sasig Tipantuña, Tomas Wladimir

Departamento de Eléctrica y Electrónica

Carrera Superior en Redes y Telecomunicaciones

Monografía, previo a la obtención del título de Tecnólogo Superior en Redes y Telecomunicaciones

Ing. Moreta Changoluiza, Janneth Elizabeth

07 marzo del 2022

Latacunga



DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN REDES Y
TELECOMUNICACIONES

Certificación

Certifico que la monografía, "Ejecución del plan de mantenimiento integral de los equipos activos de redes y cableado estructurado, del data center de la Comandancia General de la Fuerza Terrestre; bajo el estándar TIA-942 a nivel TIER II" fue realizado por el señor Sasig Tipantuña, Tomas Wladimir la cual ha sido revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto, cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustenten públicamente.

Latacunga, 07 de marzo 2022

.....
Ing. Moreta Changoluisa, Janneth Elizabeth

C.C: 050307897-4

COPYLEAKS

Monografia Sasig Tomas..pdf

Scanned on: 14:39 March 7, 2022 UTC



Overall Similarity Score



Results Found



Total Words in Text

Identical Words	194
Words with Minor Changes	27
Paraphrased Words	346
Omitted Words	0

Ing. Moreta Changoluisa, Janneth Elizabeth
C.C: 0503078974



DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN REDES Y
TELECOMUNICACIONES

Autoría de responsabilidad

Yo Sasig Tipantuña, Tomas Wladimir, con cédulas de ciudadanía N°0504006693, declaro que el contenido, ideas y criterios de la monografía: **"Ejecución del plan de mantenimiento integral de los equipos activos de redes y cableado estructurado, del data center de la Comandancia General de la Fuerza Terrestre; bajo el estándar TIA-942 a Nivel TIER II"**, es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 07 de marzo 2022

.....
Sasig Tipantuña, Tomas Wladimir

C.C.: 0504006693




DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN REDES Y
TELECOMUNICACIONES

Autorización

Yo Sasig, Tipantuña, Tomas Wladimir, con cédula de ciudadanía N°0504006693, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: **Ejecución del plan de mantenimiento integral de los equipos activos de redes y cableado estructurado, del data center de la Comandancia General de la Fuerza Terrestre; bajo el estándar TIA-942 a nivel Tier II, en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.**

Latacunga, 07 de marzo 2022



.....

Sasig Tipantuña, Tomas Wladimir

C.C.: 050400669-3

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico con todo mi amor y cariño.

A mis padres Emilio y Susana quienes desde muy pequeño me indujeron a convertirme en un gran profesional, además a mi esposa Irma y a mis hijos Anthony y Sophia, quienes a la distancia supieron apoyarme moralmente, además quienes han sido el motivo de mis logros, por su amor y confianza depositado en mí para cumplir con mi objetivo

A mis hermanos Luis, Edwin, Jesica e Ivon, que gracias a su amor, confianza y cariño han estado apoyándome en todo momento, siempre los llevara dentro de mi mente y corazón cuando este lejos de casa.

Y como no dedico este trabajo a todos aquellos docentes que a lo largo de estos años han sabido compartir sus conocimientos para formarme en persona y un gran profesional capaz de enfrentar un presente y futuro competitivo.

Tomas Wladimir, Sasig Tipantuña

Agradecimiento

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a:

A mis padres, mi esposa e hijos por el apoyo moral y económico a que me han brindado durante los años que duro mi preparación.

A esta gran institución y muchos de sus docentes, quienes me han educado no solo en mi profesión sino también como ser humano.

A la Ing. Janneth Moreta por haberme brindado la oportunidad de realizar mi proyecto de titulación y haberme guiado en la realización adecuada de este trabajo y por brindarme todo el tiempo necesario para aclarar las dudas que salían durante la elaboración del proyecto.

Tomas Wladimir, Sasig Tipantuña

Tabla de contenido	
Carátula	1
Certificación	2
Reporte de verificación de contenido	2
Autoría de responsabilidad	4
Autorización de publicación	5
Dedicatoria	6
Agradecimiento	7
Tabla de contenido	8
Índice de figura	12
Índice de tablas	14
Resumen	15
Abstract	16
Plantiamiento del problema	17
Tema 17	
Antecedentes	17
Planteamiento del problema	18
Justificación	19
Objetivos	20
<i>Objetivo General</i>	20
<i>Objetivos Específicos</i>	20
Alcance	21
Marco teórico	22
Historia de los equipos de redes	22
Equipos activos y pasivos	22

El cableado estructurado	23
<i>Elementos del cableado estructurado</i>	24
El Data Center.....	25
<i>Historia del Data center</i>	25
<i>Definición de Data center</i>	26
<i>Clasificación de data center</i>	26
<i>Funciones de Data center</i>	27
<i>Estructura de Data center</i>	27
El Uptime Institute.....	29
<i>Clasificación Tier</i>	29
<i>Aplicación de los TIER en los diferentes sistemas.</i>	35
Mantenimiento integral de equipos	36
<i>Tipos de mantenimiento integral</i>	36
Mantenimiento preventivo	36
Mantenimiento correctivo.....	36
Mantenimiento predictivo	37
Mantenimiento de mejora	37
Mantenimiento selectivo.....	37
El estándar TIA-942.....	37
Desarrollo del tema.....	40
Preliminares	40
Estructura organizacional del área de centro de control.....	40
Estado actual del área de data center de la Comandancia General del Ejercito..	41
Levantamiento de información	42
<i>Características de la infraestructura del Data Center</i>	42

<i>Sistema de telecomunicaciones</i>	47
Análisis de la encuesta	47
<i>Estudio Delphi</i>	48
<i>Encuesta planteada</i>	48
<i>Perfil del experto</i>	48
<i>Administradores seleccionados</i>	49
<i>Tabulación de los resultados obtenidos</i>	49
<i>Resultado del estudio y analisis de la novedades</i>	59
Seguridad	60
<i>El equipo de protección</i>	61
Elaboración del plan de mantenimiento para cada uno de los sistemas que componen el Data Center	62
<i>Estructura para el personal de mantenimiento</i>	62
Elaboración de un plan de mantenimiento para el sistema eléctrico	63
<i>Guía de mantenimiento para el sistema electrico</i>	64
<i>Caracteristicas de los UPS Gamatronic 16 kVA</i>	65
<i>Materiales y herramientas</i>	65
<i>Actividades de mantenimiento de los UPS cuando está conectado</i>	66
<i>Actividades de mantenimiento de los UPS mediante procedimientos de bypass</i>	66
<i>Registros de mantenimiento UPS</i>	66
<i>Manual de mantenimiento del sistema contra Incendios</i>	66
<i>Manual de mantenimiento de sistema de aire acondicionado</i>	67
<i>Materiales y herramientas</i>	67
<i>Registros</i>	68

Manual de mantenimiento del sistema del cableado estructurado	68
<i>Herramientas que debe contar el personal</i>	68
Implementación del plan de mantenimiento del sistema de Cableado	
Estructurado.....	69
Procesos	69
Protocolo de pruebas	71
<i>Reorganización de cableado estructurado de cada uno de los Racks</i>	
<i>alojados en el Data Center.....</i>	72
Conclusiones y recomendaciones	80
Conclusiones.....	80
Recomendaciones	81
Bibliografía.....	82
Anexos.....	85

Índice de figura

Figura 1 Interconexión del cableado estructurado.....	24
Figura 2 Interconexión de los espacios del Data Center a través del cableado estructurado.	28
Figura 3 Interconexión de los espacios del Data Center a través del cableado estructurado.	30
Figura 4 Interconexión de los espacios del Data Center a través del Tier II.....	31
Figura 5 Interconexión del cableado estructurado y los espacios del Data Center a través del Tier III.....	33
Figura 6 Interconexión de los espacios del Data Center a través del Tier IV.....	34
Figura 7 Esquema Organizacional del Centro de Control de la C.G.E	41
Figura 8 Techo del data center.....	42
Figura 9 Piso del data center.....	43
Figura 10 Área de trabajo para el personal.	44
Figura 11 Área de trabajo para el personal.	45
Figura 12 Puerta de acceso al data center.....	45
Figura 13 Circuito CCTV.	46
Figura 14 Data Center de la Comandancia General del Ejército	47
Figura 15 Pregunta 1.....	50
Figura 16 Pregunta 2.....	50
Figura 17 Pregunta 3.....	51
Figura 18 Pregunta 4.....	52
Figura 19 Pregunta 5.....	53
Figura 20 Pregunta-6.	54
Figura 21 Pregunta 7.....	54

Figura 22 Pregunta 8.....	55
Figura 23 Pregunta 9.....	56
Figura 24 Pregunta 10.....	56
Figura 25 Pregunta 11.....	57
Figura 26 Pregunta 12.....	58
Figura 27 Pregunta 13.....	59
Figura 28 Sistema de Fuerza Interrumpible (UPS).....	65
Figura 29 Unidad Móvil Polvo Químico Seco Tipo ABC.	67
Figura 30 Rack del Sistema de la Red LAN antes de la organización.....	72
Figura 31 Rack del Sistema de Red LAN después de la reorganización.....	74
Figura 32 Rack del Sistema de Telefonía antes de la organización.	74
Figura 33 Rack del Sistema de Red LAN del noveno piso antes de la organización.....	76
Figura 34 Ponchado del nuevo cable	77
Figura 35 Comprobación de los cables ponchados.....	78
Figura 36 Validación web en equipo portátil.....	79

Índice de tablas

Tabla 1 La clasificación TIER según sus porcentajes.....	27
Tabla 2 Aplicaciones de los TIER en los diferentes sistemas.....	35
Tabla 3 Sistemas que conforman la infraestructura de un data center.....	39
Tabla 4 Personal seleccionado para la encuesta.....	49
Tabla 5 Actividades necesarias para la elaboración del mantenimiento.....	60
Tabla 6 Funciones que cumplen el personal de mantenimiento.....	63
Tabla 7 Ciclos de mantenimiento preventivo recomendados.....	64

Resumen

El presente proyecto denominado Ejecución del Plan de Mantenimiento integral de los equipos activos de redes y cableado estructurado, del data center de la Comandancia General de la Fuerza Terrestre; bajo el estándar ANSI/TIA-942 a nivel TIER II, está enfocado a las características generales de los sistemas que conforman el Data Center, normas de estandarización, premisas y planes de mantenimientos, para ello se realiza un levantamiento de información donde se detalla el estado actual del data center que se encuentra ubicado en el centro de control de la C.G.E, donde también se investigó información sobre la infraestructura que componen los diferentes sistemas como son el caso de eléctricos, mecánicos, de telecomunicaciones y de construcción. Además, se realizó el análisis de los resultados de la encuesta realizada a los técnicos de TICS mediante un estudio Delphi para identificar los principales problemas que se presentan en el centro de datos. Con la información recopilada se realiza el levantamiento de las necesidades, se observa las condiciones de seguridad en el que se encuentra el data center y finalmente se elaborara el plan de mantenimiento para los diferentes sistemas, mismo que esta ayudado de plantillas para los mantenimientos, y de esta manera se alcanzara un mejor rendimiento del data center, cumpliendo a cabalidad con el estándar ANSI/TIA942, bajo un Tier II.

Palabras clave:

- **DATA CENTER**
- **NORMAS DE ESTANDARIZACIÓN**
- **CABLEADO ESTRUCTURADO**
- **EQUIPOS ACTIVOS**
- **CENTRO DE CONTROL**

Abstract

The present project called "Execution of the Integral Maintenance Plan of the active network and structured cabling equipment of the data center of the General Command of the Earth Force"; under the TIA-942 standard at TIER II level, is focused on the general characteristics of the systems that make up the Data Center, standards and maintenance plans, for this the current state of the data center of the C.G.E is detailed, the information of the different electrical, mechanical, telecommunication and architecture systems is collected. In addition, the analysis and result of the interview with the technical personnel of TICS is made, using a Delphi study, with the purpose of determining the main problems that are presented in the Data Center. With the information gathered, the needs survey is carried out, the security conditions of the data center are observed and finally the maintenance plan for the different systems is elaborated, which is helped by maintenance templates, and in this way a better performance of the data center will be achieved, fully complying with the TIA942 standard, under a Tier II.

Key words:

- **DATA CENTER**
- **STANDARDIZATION NORMS**
- **STRUCTURED CABLING**
- **ACTIVE EQUIPMENT**
- **CONTROL CENTER**

Capítulo I

1. Plantiamiento del problema

1.1 Tema

Ejecución del plan de mantenimiento integral de los equipos activos de redes y cableado estructurado, del Data Center de la Comandancia General de la Fuerza Terrestre; bajo el estándar TIA-942 a nivel TIER II

1.2 Antecedentes

El Centro de Control de la Fuerza Terrestre, es el encargado de mantener operativo toda la red WAN, LAN y el normal funcionamiento de los aplicativos del SIFTE (Sistema Integrado de la Fuerza Terrestre) que se encuentran en producción, pruebas y desarrollo de personal, bienestar de personal, vivienda fiscal, educación, evaluación militar, pruebas físicas, control de accidentes, doctrina, defensa interna, apoyo aéreo, patrullaje, EBOS y sistema de gestión documental, en planta central de la fuerza terrestre por lo que se necesita de que toda su infraestructura y la red de datos que se encuentre en óptimas condiciones.

Para la elaboración del presente trabajo se han analizado varios proyectos similares como el de Vodia Sebastián Enríquez Novillo, estudiante de la carrera de Electrónica y Redes de información; con su proyecto de investigación "Diseñar un Sistema de Gestión de Seguridad (Sgsi) para un centro de datos Tier III de un Proveedor de Servicios de Internet (ISP) en la ciudad de Quito", donde se llega a una conclusión del trabajo desarrollado, analizando la situación actual de los Tier que disponen los Data Center, donde se conoce que existen normas de estandarización que nos ayudaran a que nuestro centro de datos funcione a su máximo y de esta manera se eviten fallas en el funcionamiento de los sistemas, además, se elaboran reglas de seguridad para la información mismas que se utilizaran para contrarrestar los riesgos

que se puedan presentar por falta de mantenimientos de los equipos, también se busca garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas de la información. (Novillo, 2014).

Para Marcos Gerardo Espinoza Ortega estudiante de la carrera de Telecomunicaciones en su trabajo de Titulación; “Diseño y estudio del data center aplicando el estándar ANSI/TIA 942 para la empresa ISP AZOTEL S.A.” de su trabajo se logra concluir que el estudiante realiza el diseño de un data center a nivel II, para cumplir con este objetivo se basa totalmente en los requerimientos de la norma ANSI/TIA 942 de cada sistema que conforma el data center, a este trabajo se le da mayor énfasis al sistema de telecomunicaciones, donde se especifican los lineamientos que se deberían seguir para la conformación del sistema utilizando equipos como: cables, racks, gabinetes y canaletas o tuberías para el cableado estructurado. (Gerardo, 2021)

Para Coronel Bravo Eduardo Miguel estudiante de carrera de Ingeniería Industrial en su trabajo de Titulación; “Reestructuración y mantenimiento de la infraestructura física de los laboratorios, y oficinas administrativas de la carrera sistemas de información de la facultad de ingeniería industrial de la universidad de Guayaquil en el año 2017”, del presente trabajo se observa las plantillas que se utilizaremos como formatos para llevar el registro de los mantenimientos que se han desarrollado en los diferentes sistemas, teniendo en cuenta que es primordial realizar los mantenimientos siguiendo un cronograma establecido, ya que se buscara realizar importantes modificaciones que ayuden a mejorar la estética del cableado estructurado y que estas modificaciones se reflejen en el mejoramiento de la operabilidad de los equipos por ende obtener un excelente servicio de internet para el personal militar de la institución. (Miguel, 2018)

1.3 Planteamiento del problema

Actualmente, la Comandancia General del Ejército tiene un centro de control la cual alberga una infraestructura utilizada para almacenar dispositivos de red activos, los cuales son utilizados para proporcionar comunicaciones LAN / WAN en toda la Institución a nivel nacional, así como un servidor de Active Directory para administrar la información de inicio de sesión, un firewall para reglas de ancho de banda y navegación, cámaras de seguridad y puntos de acceso para llevar el control de las redes inalámbricas, cuenta también con servidores que se utilizan para guardar la información de los aplicativos de la Fuerza.

En la provincia de Pichincha muchas empresas se encargan de realizar mantenimientos de las infraestructuras de los Data center, sin embargo, por el tema económico no realizan contratos para mantenimientos constantes, además la Institución no cuenta con un espacio de almacenamiento adecuado para la distribución de los equipos tecnológicos y por tal razón lo colocan en diferentes sitios que no son adecuados para su almacenamiento por tal razón generan inconvenientes y fallos constantes.

Debido al régimen de trabajo que rige el personal militar, que es permanecer en el centro de control por un máximo de tres años, no existe un personal responsable del mantenimiento de los equipos e infraestructura que conforman el centro de datos, este inconveniente lleva a la falta de mantenimiento preventivo y correctivo del cableado estructurado, lo que ha dificultado la conectividad a internet de los diferentes departamentos donde labora el personal militar y poniendo en riesgo la operatividad de la Comandancia General del Ejército.

1.4 Justificación

Para evitar posibles problemas que puedan suscitarse en el data center del centro de Control de la Comandancia General del Ejército, se ha decidido realizar un

plan de mantenimiento de los equipos, sistemas y del cableado estructurado del data center, con la finalidad de mejorar la operatividad de los equipos, de esta manera se buscará asegurar que los sistemas que conforman el data center sufran daños o fallos bajando su nivel de rendimiento.

El plan de mantenimiento de los sistemas antes mencionados debe cumplir con las normas y estándares internacionales establecidos, de esta manera se buscara obtener un gran rendimiento de los equipos de comunicación, garantizando así su funcionamiento y asegurando que la Institución no suspendan sus operaciones por daños o interrupciones de los servicios técnicos, lo que ayudará a evitar que la Institución genere pérdidas económicas para futuros mantenimientos o en caso extremos la compra de nuevos equipos.

1.5 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Ejecutar un plan de mantenimiento integral de los equipos activos de redes y cableado estructurado, del Data Center de la Comandancia General de la Fuerza Terrestre; bajo el estándar TIA-942 a nivel TIER II.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar los problemas del Data Center atribuibles a la falta de mantenimiento en los sistemas.
- Conocer e identificar cada uno de los equipos que componen el centro de datos, sus características y su funcionamiento.
- Determinar las normativas, estándares y premisas que se aplicaran en el plan de mantenimiento de Data Center.

1.6 Alcance

En la actualidad la Comandancia General de Ejército es una de las Instituciones más reconocidas a nivel nacional, a su vez esta prestigiosa institución cuenta con diferentes departamentos para una excelente operatividad, por lo que de esta sale el departamento "Centro de control", desde donde se maneja o se lleva el control de todas las actividades relacionadas a la informática.

Adicionalmente, se desea señalar los requerimientos para ejecutar un plan de mantenimiento que cuente con la información y controles de mantenimientos personalizados, dependiendo de las necesidades de los diferentes sistemas, dando prioridad al sistema de telecomunicaciones donde, se analiza el cableado estructurado, puntos de red fallidos a nivel de red de acceso y distribución, asignación de funciones al personal encargado de las diferentes áreas para el mantenimiento, y elaboración de plantillas para el mantenimiento de las diferentes áreas.

Capítulo II

2. Marco teórico

2.1 Historia de los equipos de redes

Las redes informáticas comenzaron con el desarrollo de ARPANET a fines de la década de 1960 y culminaron con la primera transmisión de datos entre dos computadoras separadas por más de 600 km en 1969. Antes de este paso, existían las redes domésticas, número de estaciones remotas a una computadora.

El intercambio de paquetes funciona en lotes a diferencia de la conmutación tradicional que opera en mensajes o circuitos. Para dar vida a los conceptos de ARPANET, Leonard Kleinrock es responsable de la investigación y el desarrollo de la tecnología de intercambio de paquetes. Gracias a su desarrollo, las fuentes de comunicación se pueden compartir de manera eficiente entre usuarios de diferentes ubicaciones informáticas tal empezó con el desarrollo de ARPANET a finales de la década de los 60's, la primera transferencia de datos entre dos computadoras separadas por más de 600 kilómetros culminó en 1969. Antes de este paso, había redes de proveedores de computadoras que estaban diseñadas principalmente para conectar terminales o algunas estaciones remotas a las computadoras. (School, 2021) .

2.2 Equipos activos y pasivos

Los equipos son los encargados de distribuir o distribuir activamente la información en la red, estos equipos pueden ser: concentradores, puntos de acceso, conmutadores, enrutadores, etc. Estos dispositivos son los encargados de distribuir los resultados de la conexión de banda ancha a determinados equipos de la red.

Los dispositivos pasivos son los encargados de enlazar las redes internacionales de datos gestionados. (Global, 2021).

Equipos activos: Son dispositivos que permiten la comunicación entre otros equipos de la red. Los dispositivos utilizados en la red de área local tienen una interconexión relativamente estrecha con la computadora a través de cables, también conocidos como semiconductores. Los elementos activos que generan o modifican señales se caracterizan electrónicamente y permiten su distribución y conversión información en la web. (Ortejon, 2019, pág. 1)

2.3 El cableado estructurado

El cableado estructurado es un cable con componentes que le permite crear una infraestructura de red para satisfacer las necesidades de comunicación de su organización. Incluye un conjunto completo de cables, tuberías, equipos y herramientas que integran servicios y tecnologías de manera estandarizada, optimizan el rendimiento, reducen costos y permiten la escalabilidad eficiente del sistema a través de un diseño organizado y planificado. (Anonimmo, 2015)

La administración de cableado estructurado comienza con la documentación de cables y terminaciones, racks de telecomunicaciones, paneles de control y espacios designados. Para ello, es necesario ceñirse a las normas establecidas para determinar el correcto manejo del sistema. Los parámetros a seguir están basados en topología, cumplimiento de estándares de conexión y distancias admisibles, ubicación de gabinetes de telecomunicaciones. (Laucol, 2020) .

Figura 1

Interconexión del cableado estructurado.



Nota. En la figura se observa el diagrama de Interconexión a través del cableado estructurado. Tomado de (Laucol, 2020).

2.3.1 Elementos del cableado estructurado

El cableado horizontal: Es un cableado que su sistema que va desde el área de trabajo hasta la sala de telecomunicaciones.

Cableado vertical: Su misión es brindar conectividad entre cuartos de servicio en los pisos superiores de un edificio o centro de datos.

Sala de Telecomunicaciones: Para equipos de telecomunicaciones y elementos terminales para cableado estructurado. Para lograr una buena estructura de cableado, se recomienda lo siguiente:

- No tienda el cable de comunicación junto al cable de alimentación.
- No use una grapadora, la correa ejerce demasiada presión sobre el cable, use velcro en su lugar.
- Mantenga el cable alejado de equipos, herramientas, motores o equipos que puedan generar interferencias electromagnéticas.
- No utilizar mucha fuerza más allá de la capacidad que pueda resistir el cable.

- Marcar cables por servicio o dispositivo conectado.
- Mantener la documentación de cableado adecuada, puertos disponibles, para un mejor control y crecimiento futuro.

2.4 El Data Center

2.4.1 Historia del Data center

Durante el desarrollo de las microcomputadoras y la llegada de Linux, estas computadoras comenzaron a usarse como servidores porque tenían un sistema de servidor. El año 1990 marcó la aparición oficial del centro de datos, especialmente se encargaba en el diseño de computadores de alta gama. A medida que este punto aumentó de 1997 a 2000, el uso y la demanda de estos espacios especializados aumentaron drásticamente. La mayoría de empresas necesitan un servicio de Internet con alta velocidad, pero nada más las empresas que disponen de un gran financiamiento pueden usarlas, los centros de datos de Internet, son enormes instalaciones combinadas con la parte financiera que generarán datos para los centros modernos. (Ortiz, 2018).

Como resultado, las empresas están comenzando a conectarse, razón por la cual surgieron ubicaciones y centros de datos con la explosión de los negocios en línea y el comercio electrónico. Las empresas más conectadas han creado la necesidad de espacio para alojar servidores empresariales y proporcionar a las empresas las conexiones que necesitan.

Las empresas están comenzando a buscar un lugar para alojar sus servidores web para que no tengan que pagar por alojar los servidores. Los servicios administrados han comenzado a ser una oferta muy demandada para las nuevas empresas que necesitan de internet, ya que ofrecen a las empresas paquetes de

alojamiento de centros de datos económicos con todos los requisitos de conectividad que necesitan. (Angel, 2018)

2.4.2 Definición de Data center

Un centro de datos dentro de un centro de datos donde puede encontrar los recursos que necesita para procesar la información de su organización.

Un centro de procesamiento de datos (CDP) se puede definir como un edificio o área diseñada para albergar toda la infraestructura necesaria para el funcionamiento normal de los equipos de procesamiento de datos y puede garantizar la seguridad y disponibilidad de toda la información, su estructura física protege el centro de datos protegido de posibles incendios y desastres naturales. El data center se clasifica según sus servicios o también por la redundancia de los componentes que conforman el Data center. (Espinoza, 2021).

2.4.3 Clasificación de data center

Un centro de proceso de datos según el servicio se clasifica por: Internet y por el nivel de redundancia.

Data center por internet

Este tipo lo realizan empresas de servicios de Internet y de datos especializados (servicios de alojamiento y almacenamiento), muy utilizados por empresas industriales y de telecomunicaciones.

Data center por nivel de redundancia

La clasificación de los niveles de redundancia es determinada por el Uptime Institute, de acuerdo a la redundancia y disponibilidad del centro de datos, los niveles TIER se definen del I al IV, cada uno define la probabilidad de que el sistema funcione por un período de tiempo específico, cuanto menor sea el nivel, cuanto mayor sea la apariencia del centro de datos, mayor será la probabilidad de falla (Espinoza, 2021).

Tabla 1

La clasificación TIER según sus porcentajes

Tier	Porcentaje de disponibilidad	Porcentaje de indisponibilidad	Tiempo de indisponibilidad al año
Tier I	99.67 %	0.0329 %	28.82 horas
Tier II	99.74 %	0.025 %	22.68 horas
Tier III	99.982 %	0.018 %	1.57 horas
Tier IV	99.995 %	0.005 %	52.56 minutos

Nota. En la tabla se observa los porcentajes que dispone según su nivel. Tomado de (Espinoza, 2021)

2.4.4 Funciones de Data center

Las funciones del centro de datos incluyen: almacenamiento de datos, procesamiento y distribución de datos a los empleados, y uso de datos en procesos de autorización para ver y modificar datos. Asimismo, puede utilizar herramientas innovadoras para analizar datos, tomar mejores decisiones e incluso ahorrar dinero a su negocio. Los datos no solo se almacenan, sino que cambian constantemente, por lo que deben tener un incentivo para mover los datos rápidamente y mantenerlos constantes. Los servidores que almacenan estos datos deben mantenerse en un entorno operativo, óptimo y protegido contra el embate constante de un clima natural y cambiante. (Wong, 2020).

Dado la importancia de almacenar datos un data center debe estar ubicado en un espacio con un alto nivel de seguridad con el fin de no perder o dañar la información. Contar con un internet de fibra óptica también ayuda mucho a la operación y mantenimiento del data center. (Valeria, 2021)

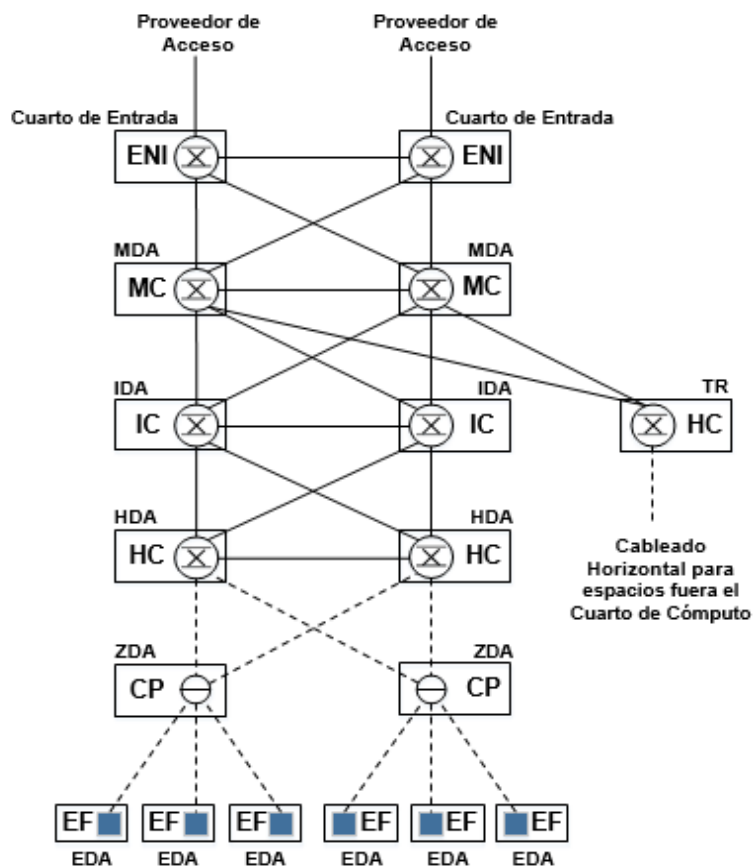
2.4.5 Estructura de Data center

Hay espacios para equipos de telecomunicaciones y cableado en el centro de datos, a saber: sala de computadoras, sala de entrada, área de cableado principal

(MDA), área de cableado intermedio (IDA), área de cableado horizontal regional (HDA), área de cableado (ZDA), el Área de Distribución de Equipos (EDA) y el Departamento de Telecomunicaciones. (Novillo, 2014).

Figura 2

Interconexión de los espacios del Data Center a través del cableado estructurado.



Leyenda

—	Cableado de Backbone	ENI	Interfaz con Redes Externas
- - -	Cableado Horizontal	MC	Cross-Connect Principal
⊗	Cross-connect	IC	Cross-Connect Intermedio
⊖	Inter-connect	HC	Cross-Connect Horizontal
■	Toma de red	CP	Punto de Consolidación
□	Espacio de Telecomunicaciones	MDA	Área de Distribución Principal
		IDA	Área de Distribución Intermedia
		HDA	Área de Distribución Horizontal
		ZDA	Área de Distribución de Zona
		EDA	Área de Distribución de Equipos
		TR	Cuarto de Telecomunicaciones
		EF	Equipos Finales

Nota. En la figura se observa el diagrama de Interconexión utilizando el cableado estructurado de los espacios del Data Center. Tomado de (Novillo, 2014)

2.5 El Uptime Institute.

Es el organismo responsable de promover y crear las instrucciones y lineamientos necesarios que deben seguir los data center para garantizar su disponibilidad, efectividad y continuidad. Según Uptime Institute, a lo largo de la historia se han ido aumentando los niveles de los Tiers y se clasifican como se menciona a continuación. (2384, 2014)

- Tier I: Su inicio se dio en 1960.
- Tier II: Se inicio en 1970.
- Tier III: se dio a finales del siglo 1980.
- Tier IV: Se inicio a mediados del siglo de 1980.

2.5.1 Clasificación Tier

Tier 1: Infraestructura sencilla.

Tier 2: Infraestructura conformada de componentes redundantes.

Nivel 3: Infraestructura simultáneamente.

Nivel IV: Infraestructura que en su totalidad es tolerante a fallas.

Tier I: Estructura básica

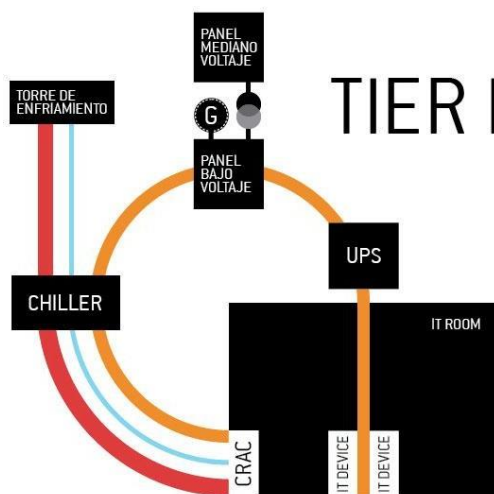
Los centros de datos de nivel I tienden a tener tiempo de inactividad planificado y no planificado. Dispone nada mas de un UPS o generador, siendo muy probable que no sean redundantes y que produzcan varios puntos defectuosos. Toda la infraestructura se cerrará anualmente por mantenimiento, pero las emergencias pueden requerir cierres frecuentes. La falla operativa o la falla espontánea de los componentes de la infraestructura del sitio dará como resultado la falla del centro de datos (Novillo, 2014).

Infraestructura Básica de un Tier I

- Dispositivos no redundantes
- Ruta de distribución única no redundante.
- Una falla en un componente o distribución afectará el funcionamiento del sistema informático.
- La infraestructura es vulnerable a cualquier evento planificado y no planificado El nivel I se aplica a:
 - Pequeñas empresas y grandes empresas (empresas que venden soluciones de TI).
 - La infraestructura de las Tic es utilizada solo en procesos internos.
 - Una empresa que depende del Internet, pero no pretende un excelente servicio de calidad.

Figura 3

Interconexión de los espacios del Data Center a través del cableado estructurado.



Nota. En la figura se muestra la estructura de un TIER I. Tomado de (Novillo, 2014)

Tier II: Componentes redundantes

Es menos probable que estos centros de datos experimenten tiempo de inactividad planificado y no planificado. Cuentan con etapa ficticia, UPS y generador conectado a una línea de distribución.

Está diseñada para el uso de "necesario más uno" (N 1), lo que da a entender que cada elemento de infraestructura tiene al menos una copia. El uso máximo del sistema en situaciones más complicadas es del 100%. El mantenimiento del cableado estructurado u otra infraestructura puede causar interrupciones en el procesamiento. (García, 2007).

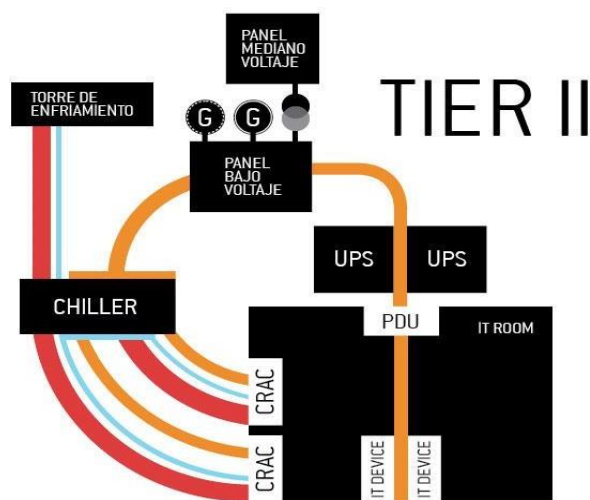
Hay tres intervalos de mantenimiento cada dos años y un mantenimiento anual no planificado. Los componentes redundantes de nivel II permiten solo una falla general del sistema por año. Su disponibilidad es del 99,749%.

Un Tier II es adaptable en:

- El centro de llamadas tiene varios sitios disponibles.
- El uso del departamento de TI está limitado al horario comercial normal.
- La investigación no requiere servicio en tiempo real.

Figura 4

Interconexión de los espacios del Data Center a través del Tier II.



Nota. En la figura se muestra la estructura de un TIER II con componentes redundantes. Tomado de (Novillo, 2014)

Tier III: Mantenimiento concurrente

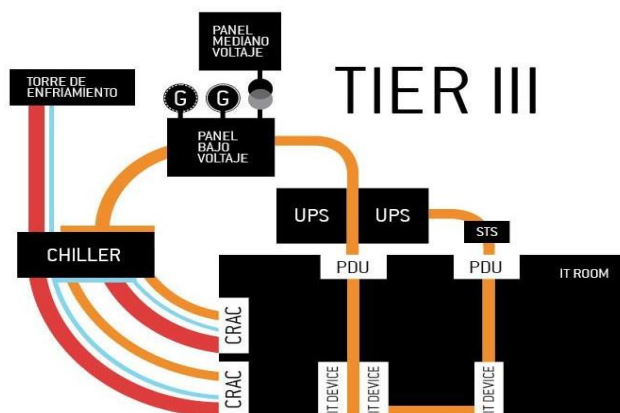
En este nivel los centros de datos no toleran cortes de energía o desconexiones. Si se requiere mantenimiento o reemplazo de equipos, no debe haber interrupciones en el proceso ni en la operación. Se agregan rutas redundantes para energía y enfriamiento a los componentes y estándares de Nivel II. En otras palabras, el centro de datos debe funcionar correctamente incluso si se requieren algunos cambios en la infraestructura. (Fernanda, 2020)

El Tier III se lo aplica en:

- Empresas que ofrecen soporte todas las 24 horas del día, y durante los 7 días de la semana, como centros de servicio e información, pero con menos tiempo de inactividad.
- La empresa cuenta con recursos de TI para soportar los procesos automatizados.
- Empresas con múltiples zonas horarias.
- Empresas de Internet con buena calidad de servicio

Figura 5

Interconexión del cableado estructurado y los espacios del Data Center a través del Tier III.



Nota. En la figura se muestra la estructura de un TIER III. Tomado de (Novillo, 2014)

Tier IV: Su característica principal es que es tolera las fallas

Este tipo de centro de datos permite que se lleven a cabo todas las operaciones planificadas sin interrumpir las cargas de trabajo críticas y permite que la infraestructura continúe funcionando incluso frente a eventos importantes que no ocurren según lo planificado. En una configuración de sistema, se requieren dos líneas de distribución de energía, lo que significa dos sistemas UPS independientes, cada uno con un nivel de redundancia de N1.

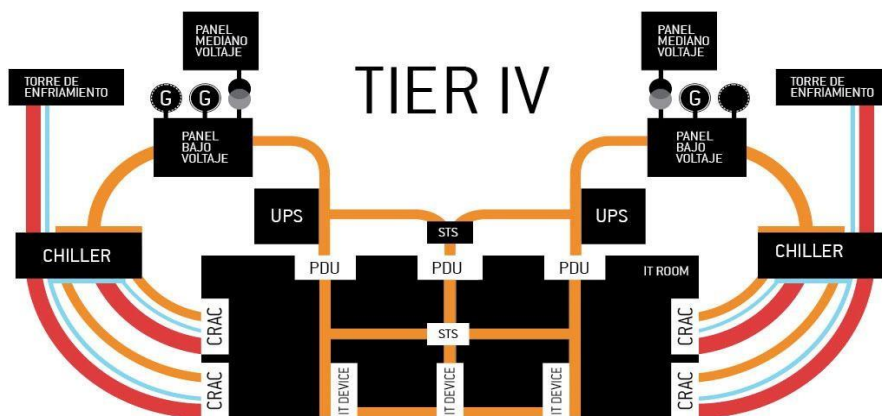
Los problemas que afectan a la sala de máquinas son 4 horas en 5 años o 0,8 horas por año. La disponibilidad de nivel IV es 99.991% (Novillo, 2014).

El Tier IV se lo aplica en:

- Empresas con presencia en mercados internacionales y servicios.
- Empresas que sus negocios están basadas en el comercio electrónico
- Grandes empresas que requieren acceso a procesos y transacciones en línea.
- Entidades bancarias o financieras.

Figura 6

Interconexión de los espacios del Data Center a través del Tier IV.



Nota. En la figura se muestra la estructura de un TIER IV. Tomado de (Novillo, 2014)

Características del Tier IV

- Hay redundancia N 1 en el sistema de alimentación ininterrumpida (SAI) principal, pero no se requiere redundancia del generador.
- Dos PDU redundantes alimentadas por UPS independientes deben soportar cada rack de equipo.
- Un circuito no puede soportar más de un rack.
- Cada rack debe tener 2 circuitos alimentados por 2 PDU.
- Los cables de conexión entre dos espacios tendrán recorridos diferentes.
- Todos los equipos de telecomunicaciones críticos deben tener copias de seguridad automáticas que se activarán en caso de falla del dispositivo principal.

2.5.2 Aplicación de los TIER en los diferentes sistemas.

Tabla 2

Aplicaciones de los TIER en los diferentes sistemas.

	TIER I	TIER II	TIER III	TIER IV
Infraestructura	Sin protección de eventos físicos naturales o internacionales	Protección mínima a eventos Puertas de seguridad	Acceso controlado Muros exteriores sin ventanas Seguridad perimetral, CCTV	Protección de desastres naturales. Requerimientos antisísmicos según la zona Edificio separado
	Un solo proveedor Solo una ruta de acceso	Redundancia de fuentes de poder Redundancia de procesadores	Dos proveedores Cuatro entradas de servicio Rutas y áreas reiterados	Áreas aisladas
Eléctrico	Piso falso	Generador redundante	Dos vías de distribución	Diseño 2 (n+1) Ups con manual para mantenimiento de fallas
	UPS y generador	PDU redundantes	Sistema de aterrizaje	Detección automática
	Una sola vía de distribución	Ups separados	Sistema para protección de alumbrado	Sistema de monitoreo con acumuladores de energía
	Sistema a tierra	Emergency power off system	Sistema de control y monitoreo	
Mecánico	Aire acondicionado sin redundancia	Capacidad de enfriamiento combinada, temperatura humedad	Mas de una unidad de aire acondicionado Tubería y bombas con diferentes características Detección de derrames	Soporta fallas en un tablero de distribución Fuentes de agua alterna

Nota: En la siguiente tabla se muestra las aplicaciones de los TIER en los diferentes sistemas que se divide en la infraestructura del data center.

2.6 Mantenimiento integral de equipos

Es un servicio utilizado por empresas a nivel nacional que no solo se encargan de la reparación, previsión o mantenimiento programado en la industria, sino que también se puede aplicar al diseño inmobiliario, área pública, electrodomésticos y hasta decoración del hogar, teniendo en cuenta la App de mantenimiento integral. (Antonio, 2016)

2.6.1 Tipos de mantenimiento integral

Estos tipos de mantenimientos se dividen en: Preventivo, correctivo, predictivo, selectivo y mejora.

2.6.1.1 Mantenimiento preventivo

La base principal del mantenimiento preventivo son diversas actividades como la predicción de cualquier daño o falla de equipos o estructuras. Para ello se realiza una comprobación del sistema, deteniéndose y detectando posibles errores. En general, estudie los datos de los fabricantes de equipos que estudian sus condiciones de trabajo. (Antenna, 2017)

2.6.1.2 Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo no es consistente con el plan de acción. Esto significa que, si una máquina se descompone repentinamente, lo que impide que su negocio funcione de manera óptima, debe repararse de inmediato. Además, no sigue el programa de mantenimiento, ya que solo se enfoca en identificar los errores y corregirlos lo antes posible. Por la misma razón, el mantenimiento suele ser más caro que el mantenimiento preventivo y puede ser causado por las mismas malas prácticas. (Anonimo, 2019)

2.6.1.3 Mantenimiento predictivo

Además del desgaste y los problemas de rendimiento, este mantenimiento también tiene en cuenta la vida útil de los componentes de la máquina. Predecir futuras averías o fallos derivados del seguimiento y seguimiento de todo el trabajo de maquinaria o estructuras. Una vez hecho esto, se establece un valor de pre informe que le ayudará a planificar acciones para prevenir futuros problemas, errores o problemas a nivel general.

2.6.1.4 Mantenimiento de mejora

El mantenimiento mejorado se considera cuando una empresa quiere mejorar su máquina o cambiar su función original, como rediseñar el equipo para mejorar el rendimiento de la máquina o de la industria en su conjunto. Este mantenimiento permite que el equipo se adapte a las condiciones de operación requeridas por la empresa en ese momento. Por ejemplo, si necesitas mejorar el área de producción de tu empresa.

Cuando las industrias utilizan maquinaria o equipos y servicios de red, a menudo subcontratan el mantenimiento integral para actualizar los equipos para cumplir con los requisitos y necesidades del proceso.

2.6.1.5 Mantenimiento selectivo

Este tipo intenta seleccionar el tipo de mantenimiento más adecuado en función de la situación o problema encontrado en la revisión integral. Además, identifica las principales necesidades de la empresa y los procesos que deben ir primero. prevenir, corregir.

2.7 El estándar TIA-942

El estándar está aprobado por:

- TIA: (Asociación Industrial de Telecomunicaciones)
- ANSI (Instituto Nacional de Normalización de Estados Unidos)

En abril de 2005, su Asociación de Tecnología de Telecomunicaciones de TIA-942, con la intención de combinar criterios para el desarrollo de áreas de tecnología y comunicación. Esta Norma Internacional se basa en varias especificaciones de comunicación y sistemas estructurales, logros en subsistemas de infraestructura, y debe seguir el principio de clasificar estos subsistemas de acuerdo con la disponibilidad de diferentes logros. Esta Norma Internacional se basa en varias especificaciones de comunicación y sistemas estructurales, logros en subsistemas de infraestructura, y debe seguir el principio de clasificar estos subsistemas de acuerdo con la disponibilidad de diferentes logros (García, 2007).

Esta norma establece funciones que se realizarán en componentes de infraestructura para diferentes métodos y disponibilidad. Para aumentar el nivel de exceso y confiabilidad, los puntos únicos no deben eliminarse tanto en el centro de datos como en la infraestructura para respaldarlo.

Una de las características del estándar TIA 942, indica que la infraestructura que compone al data center debe estar compuesta por cuatro principales sistemas que se detalla en la tabla 3.

Tabla 3

Sistemas que conforman la infraestructura de un data center.

Sistema de Telecomunicaciones	Sistema de Infraestructura	Sistema Eléctrico	Sistema Mecánico
Cableado de racks	Selección de sitio	Cantidad de acceso	Sistema de climatización
Cuarto de entrada	Tipo de construcción	Cargas críticas	Cañerías y drenajes
Áreas de distribución	Protección ignífuga	Redundancia de UPS	Chillers
Backbone	Requerimientos NFPA 75	Topología UPS	Condensadores
Cableado horizontal	Barrera de Vapor	PDU	Control de HVAC
Elementos activos	Techos y pisos	Puesta a tierra	Detección de incendios
Elementos activos	Áreas de oficinas	EPO (Emergency Power OFF)	Sprinklers
Patch panels	Noc	Baterías	
Documentación	Cuarto para UPS y baterías	Monitoreo	
	Cuarto para el generador de energía.	Generadores	
	CCTV	Transfer switch	

Nota. en el siguiente cuadro se muestra la conformación de los sistemas que componen la infraestructura del data center.

Según el estándar TIA942, deben tener las áreas funcionales que se presentan a continuación.

- Mas de una puerta de ingreso al datacenter.
- Áreas para la distribución principal.
- Mas de una Área de Distribución Horizontal HDA (Áreas de Distribución Horizontal).
- Zona Área de distribución ZDA.
- Área de distribución para los diferentes equipos de los sistemas.
- Cableado horizontal y backbone

Capítulo III

3. Desarrollo del tema

3.1 Preliminares

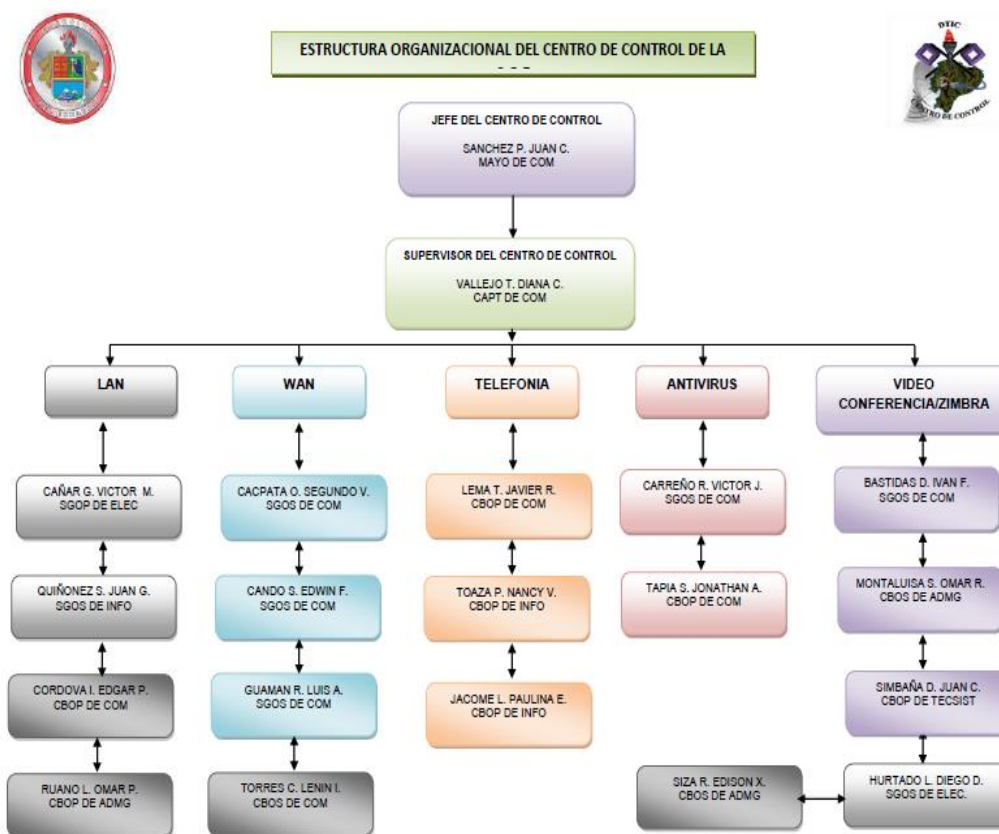
Este capítulo contiene una descripción del plan de mantenimiento, levantamiento de información, descripción detallada de las condiciones de seguridad y cronogramas de mantenimiento para los sistemas que conforman el data center, también se proporcionan plantillas para los diferentes mantenimientos los cuales pueden ser diarios, semanales, trimestrales y anuales.

3.2 Estructura organizacional del área de centro de control

En la figura 7 se muestra la estructura organizacional del área de centro de control, identificando a los responsables de supervisar y coordinar el proceso de mantenimiento y control de los sistemas y equipos dentro del área del centro de datos.

Figura 7

Esquema Organizacional del Centro de Control de la C.G.E



Nota. Esta figura representa el esquema organizacional del Centro de Control de la Comandancia General del Ejército con cada miembro y las funciones que cumplen en los diferentes sistemas.

3.3 Estado actual del área de data center de la Comandancia General del Ejército

A continuación, se detallará el estado actual del centro de datos de la Comandancia General del Ejército, el cual servirá de base para este plan. Para un mejor estudio del data center se lo divide en cuatro sistemas que son: Sistema de

telecomunicaciones, sistema de infraestructura, sistema eléctrico y sistema mecánico de acuerdo con los lineamientos señalados en ANSI/TIA 942

3.4 Levantamiento de información

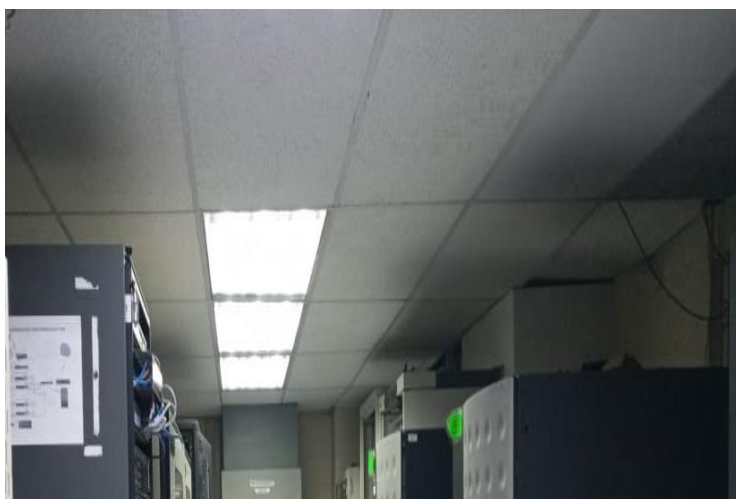
Se procede a la recopilación de la información donde se realizan análisis de ubicación física (visual) de los diferentes equipos, con la ayuda del encargado del Data Center se analiza la condición física de los diferentes sistemas que conforman el centro de datos, se realizan también encuestas a un personal calificado para conocer las necesidades o *falencias que tiene el centro de control*.

3.4.1 Características de la infraestructura del Data Center

- Ubicación. - El data center se encuentra en el sótano del edificio.
- Techo. - En su totalidad está cubierto de cielo falso (gypsum), es un material muy poco inflamable, esto evita que se propague el fuego en caso de incendios.

Figura 8

Techo del data center.



Nota. En la figura anterior se muestra el material del que está construido el techo del data center.

- Piso. - El suelo de esta zona en la parte inferior es de cemento y sobre el suelo está instalado un piso falso o también conocido como piso elevado técnico se ubican los distintos equipos que componen el centro de datos.

Figura 9

Piso del data center.

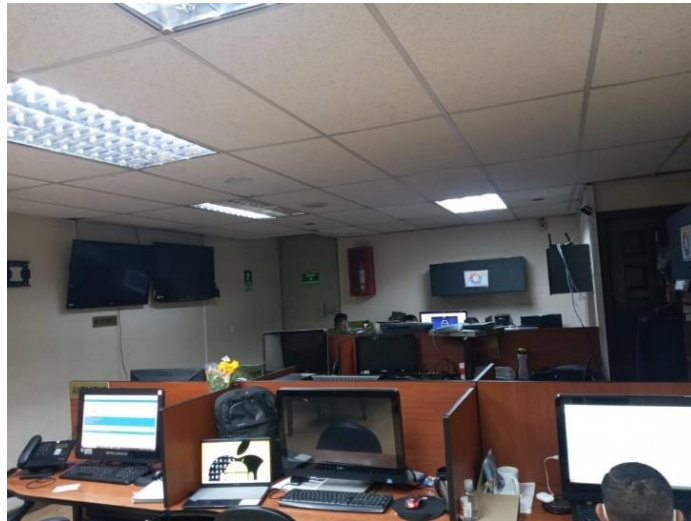


Nota. En la figura anterior se muestra el material del que está conformado el piso del data center.

- Área de trabajo. - Junto al cuarto de servidores, existe una sala de trabajo y un área de monitoreo para el personal militar que labora en el cuarto de control.

Figura 10

Área de trabajo para el personal.



Nota. En la siguiente figura se muestra el área donde el personal militar realiza el monitoreo del centro de control.

- Cuarto de baterías. – El centro de control cuenta con áreas dedicadas para equipos UPS y baterías, ubicadas detrás del edificio. Esta área cuenta con todas las medidas de seguridad, así como ventilación a través de una puerta de madera.

Figura 11

Área de trabajo para el personal.



Nota. Puerta de ingreso al cuarto de baterías.

- Control de acceso. - El control de acceso al área del centro de datos se realiza mediante lectores biométricos, utilizando códigos de acceso y huellas dactilares, ya que, al ser un área restringida, solo el personal TIC puede ingresar y activar las cerraduras electrónicas de las puertas.

Figura 12

Puerta de acceso al data center.



Nota. control de acceso por medio de lectores biométricos y códigos.

- Circuito cerrado de televisión (CCTV). - El centro de datos está monitoreado continuamente por cámaras instaladas en las salas de servidores y las oficinas centrales del personal, lo que ayuda a monitorear varias actividades en el área.

Figura 13

Circuito CCTV.



Nota. Sistema del circuito que conforma CCTV.

Figura 14

Data Center de la Comandancia General del Ejército



Nota. Esta figura representa el Data Center del Centro de Control de la Comandancia General del Ejército donde se encuentra alojado el cableado estructurado, los equipos activos.

3.4.2 Sistema de telecomunicaciones

Cableado. - La infraestructura del cableado estructurado soporta varios racks de trabajo de los diferentes subsistemas de red, tiene un aproximado de 5 años uso.

Racks. - El centro de datos alberga los diversos Racks que se detallan a continuación, como son sistema de telefonía, red LAN, red WAN, servidores para los aplicativos de la Fuerza, estos equipos están encargados de las operaciones del Comando del Ejército, así como equipos de telecomunicaciones que permiten la conexión a la red principal.

3.5 Análisis de la encuesta

Para tener un conocimiento profundo de los diferentes sistemas e identificar las necesidades del centro de datos, se realizó una encuesta con la participación de los técnicos del centro de control para obtener la mayor información posible.

3.5.1 Estudio Delphi

El propósito del estudio es conocer actividades básicas para desarrollar planes de mantenimiento para los sistemas de centros de datos. La encuesta se divide en dos fases.

La primera fase se basa en la construcción de la encuesta, donde se formulan las preguntas en base al tema que se quiere desarrollar.

En la segunda fase se realiza la selección de los técnicos que deben tener experiencia en el manejo de los sistemas, así como también deben tener conocimientos de mantenimiento de centros de datos, cada experto fue seleccionado para responder individualmente a un cuestionario que se elaboró.

Se realiza una interpretación de las respuestas por medio de figuras de barras teniendo en cuenta el criterio de cada técnico evaluado, teniendo como obtener una visión general de la encuesta realizada.

3.5.2 Encuesta planteada.

En el Anexo 2 se muestra la encuesta que se realizó al personal técnico que labora en el centro de control con la finalidad de conocer el estado actual del data center y medir los conocimientos en la seguridad de la infraestructura.

3.5.3 Perfil del experto.

El personal seleccionado para en la encuesta se conformó por el Jefe del centro de control y por el personal encargado de los diferentes sistemas del centro de datos ya que ellos están familiarizados con el equipo existente, además que el personal cumple con algunas características que incluyen:

- Trabajó en la industria de las DTIC durante más de un año.
- Conocen a los equipos que componen el centro de datos.
- Tienen conocimientos básicos de infraestructura de red.

3.5.4 Administradores seleccionados

Los datos que se expone en Tabla 1 son de las cinco personas técnicas que reúnen las características señaladas en la sección anterior.

Tabla 4

Personal seleccionado para la encuesta

Técnico	Nombres	Cargo	Dominio	Contacto
1	Mayo. Carlos Sánchez	Jefe del Centro de Control	Ing. en Redes	0984463173
2	Sgos. Quiñones Juan	Encargado de la Red LAN	Técnico de Soporte	0999469150
3	Cbop. Lema Xavier	Encargado del Sistema de Telefonía	Técnico de Soporte	0959137011
4	Cbos. Torres Lenin	Ayudante de la Red WAN	Técnico de Soporte	0987470750
5	Sgos. Hurtado Diego	Encargado del correo Zimbra	Asistente informático	0979057294

Nota. En la tabla anterior se muestran las funciones, contactos y dominio del personal seleccionado para realiza la encuesta planteada.

3.5.5 Tabulación de los resultados obtenidos

Pregunta 1. ¿El centro de control dispone de un plan de procedimiento para el mantenimiento de los sistemas del Data Center?

En la figura 15 se observa que las 5 personas encuestadas dicen que el centro de control no cuenta con un plan de procedimientos para el mantenimiento del área de Data Center

Figura 15

Pregunta 1.



Nota. En la figura anterior mediante barras se muestra el número de personas que respondieron si/no a la pregunta 1.

Pregunta 2. ¿Los equipos de comunicaciones se encuentran instalados para el funcionamiento del Data Center cuenta con las respectivas seguridades basadas en estándares de comunicación ANSI/TIA?

En la figura 16 se observa que 4 de 5 personas afirman que los equipos de comunicaciones instalados no cuentan con las seguridades basadas en estándares de comunicación.

Figura 16

Pregunta 2.



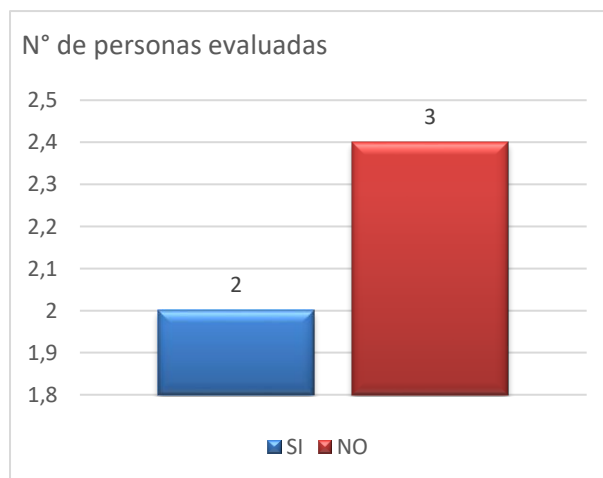
Nota. En la figura anterior mediante barras se muestra el número de personas que respondieron si/no a la pregunta 2.

Pregunta 3. ¿Si se presentara corte de energía eléctrica se dispone de unidades UPS?

En la figura 17 se observa que 2 de 5 personas afirman si se presentan cortes de energía disponen de unidades UPS para continuar brindando servicio.

Figura 17

Pregunta 3.



Nota. En la figura anterior mediante barras se muestra el número de personas que respondieron si/no a la pregunta 3.

Pregunta 4. ¿Con que frecuencia se realizan los mantenimientos preventivos de los equipos que se encuentran alojados en el Data center?

En la figura 18 se observa que las 5 personas afirman que un periodo de 6-12 meses se realizan mantenimiento preventivo a los equipos que se encuentran alojados en el Data center.

Figura 18*Pregunta 4.*

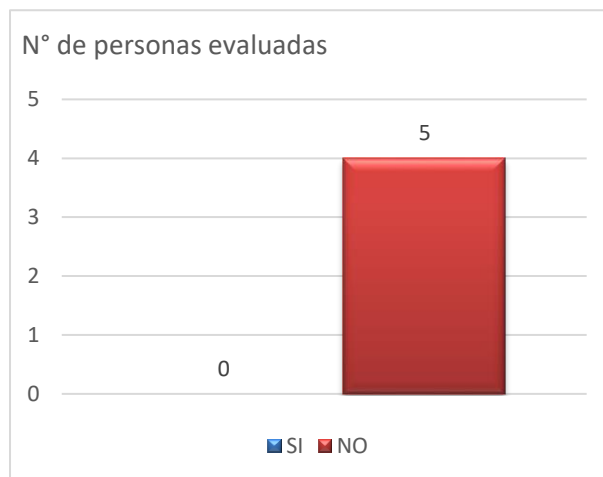
Nota. En la figura anterior mediante barras se muestra el número de personas que seleccionaron los meses que se realiza un mantenimiento preventivo.

Pregunta 5. ¿Se cuenta con planes de contingencia como procesos de restauración y respaldo para garantizar que el servicio no se detenga tras un desastre?

En la figura 19 se observa que las 5 personas afirman que no se cuenta con planes de contingencia como procesos de restauración y respaldo para garantizar la continuidad de servicio tras un desastre.

Figura 19

Pregunta 5.



Nota. En la figura anterior mediante barras se muestra el número de personas que respondieron si/no a la pregunta 5.

Pregunta 6. ¿El área del centro de datos cuenta con un sistema de contra incendios?

En la figura 20 se observa que las 5 personas afirman que el área de data Center no cuenta con un sistema contra incendios.

Figura 20

Pregunta 6.



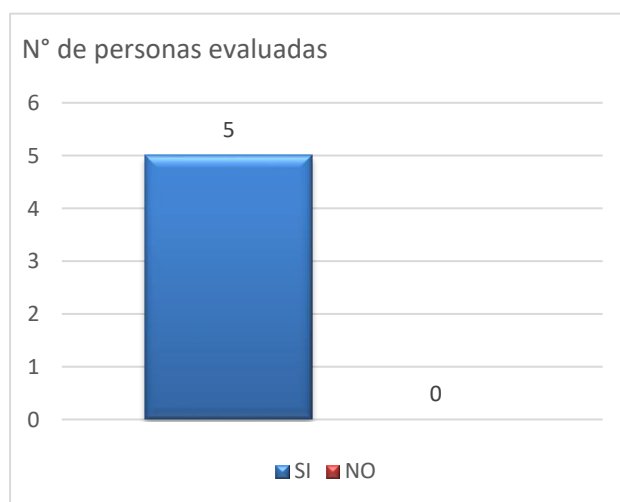
Nota. En la figura anterior mediante barras se muestra el número de personas que respondieron si/no a la pregunta 6.

Pregunta 7. ¿Se ha realizado simulacros en caso de desastres naturales?

En la figura 21 se observa que las 5 personas si se realizan simulacros en caso de desastres naturales.

Figura 21

Pregunta 7.



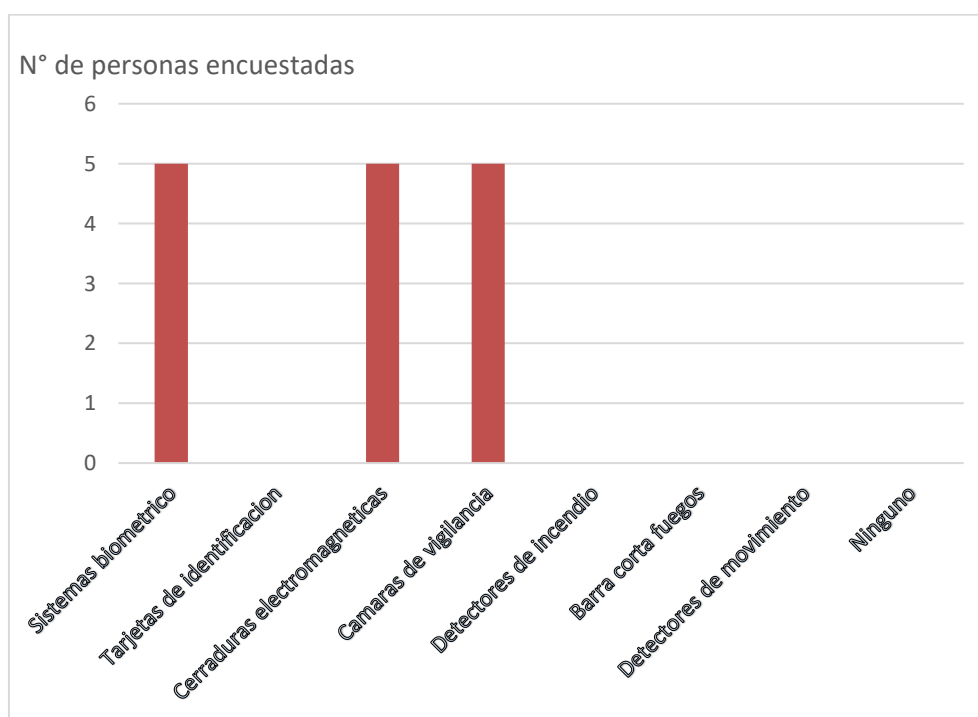
Nota. En la figura anterior mediante barras se muestra el número de personas que respondieron si/no a la pregunta 7.

Pregunta 8. ¿Cuáles de los siguientes mecanismos se utilizan para la seguridad física de las áreas del servidor?

En la figura 22 se observa que las 5 personas afirman que entre los mecanismos para la seguridad física del área de servidores son los sistemas biométricos, las cerraduras electromagnéticas y las cámaras de vigilancia.

Figura 22

Pregunta 8.



Nota. En la figura anterior mediante barras se muestra el número de personas que mencionan los mecanismos que se utilizan para la seguridad del área.

Pregunta 9. ¿Existe un mecanismo para evaluar el desempeño de la red?

En la figura 23 se observa que las 5 personas afirman que no se cuenta con los mecanismos para evaluar el rendimiento de la red.

Figura 23

Pregunta 9.



Nota. En la figura anterior mediante barras se muestra el número de personas que respondieron si/no a la pregunta 9.

Pregunta 10. ¿Ha habido alguna pérdida financiera debido a la interrupción de la comunicación?

En la figura 24 se observa que las 5 personas afirman que eventualmente no se ha presentado pérdidas económicas por interrupción de las comunicaciones.

Figura 24

Pregunta 10.



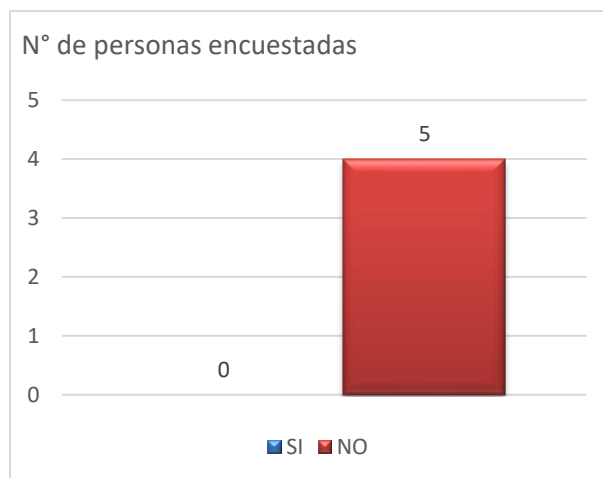
Nota. En la figura anterior mediante barras se muestra el número de personas que respondieron si/no a la pregunta 10.

Pregunta 11. ¿Se han detectado problemas de infiltración o seguridad en la red en los últimos dos años?

En la figura 25 se observa que las 5 personas afirman que no se han detectado infiltraciones o problemas de seguridad en la red en los últimos dos años.

Figura 25

Pregunta 11.



Nota. En la figura anterior mediante barras se muestra el número de personas que respondieron si/no a la pregunta 11.

Pregunta 26. ¿Se ha perdido información en los últimos dos años?

En la figura 21 se observa que las 5 personas afirman que no ha existido pérdidas de información en los últimos dos años.

Figura 26

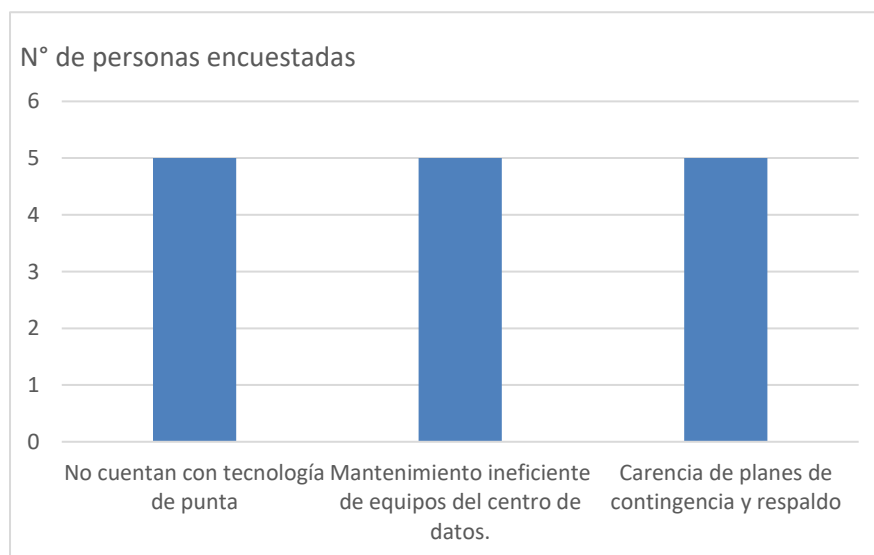
Pregunta 12.



Nota. En la figura anterior mediante barras se muestra el número de personas que respondieron si/no a la pregunta 12.

Pregunta 13. Si respondió "sí" a la pregunta anterior, ¿cuál cree que fue la causa de la pérdida de datos en esta institución?

En la figura 27 se observa que las 5 personas afirman existe carencia de la tecnología de punta, un ineficiente mantenimiento de equipos informáticos y de comunicaciones y no existe planes de contingencia y respaldo.

Figura 27*Pregunta 13.*

Nota: En la figura anterior mediante barras se muestra el número de personas que respondieron las carencias en el data center.

3.5.6 Resultado del estudio y analisis de la novedades.

Se analiza las respuestas de la encuesta realizada al personal encargado del mantenimiento para tener una idea de las necesidades y falencias que puedan ocasionar problemas a futuro en el centro de datos. Además, se necesitó de la ayuda del mismo personal encuestado para realizar una inspección física y así verificar novedades, donde se pudo encontrar muchas anomalías en diferentes sistemas que se identifican a continuación.

- El personal encargado desconoce el funcionamiento de los equipos que conforman los sistemas del data center.
- Falta de verificaciones de los equipos físicos y registros de mantenimientos.
- No se mantiene en buen estado los equipos eléctricos y de iluminación.
- Falta de protección de la infraestructura contra la humedad, goteos, y áreas de trabajo.

- Falta de registros de mantenimiento de equipos.
- Falta de etiquetado en los dispositivos.
- Falta de coordinación entre departamentos (TICS y mantenimiento).
- Sistemas inadecuados de energía e iluminación.
- Las personas no tienen suficiente conocimiento para operar y mantener varios equipos del sistema.
- Sin sistema de protección contra incendios
- No cumplen con muchas normas y estándares establecidos

La falta de mantenimiento en los diferentes sistemas hizo que las recomendaciones para el levantamiento de información fueran consideradas como se describe en la Tabla 6.

Tabla 5

Actividades necesarias para la elaboración del mantenimiento

Actividades necesarias para la elaboración del mantenimiento

Actividades requeridas para planificar programas de mantenimiento

Organigrama departamental para el mantenimiento.

Instrucciones de mantenimiento independientes para cada dispositivo

Instrucciones de capacitación del personal

Nota: en la figura anterior se muestra las actividades a considerar para la elaboración del plan de mantenimiento.

3.6 Seguridad

Se deben garantizar condiciones de trabajo seguras antes de comenzar cualquier trabajo, para evitar que las personas y la infraestructura no sufran daños. Cuando se de mantenimiento al sistema eléctrico se debe tener cuidado con el voltaje

ya que puede causar lesiones y daños a la propiedad. Las medidas de mantenimiento seguras son importantes y deben ser realizadas o a su vez supervisadas por personas con conocimientos y experiencia en los campos eléctrico, telecomunicaciones y mecánico. Es importante utilizar ropa protectora y equipo de protección personal durante el mantenimiento. Con el correcto uso y selección de los equipos de protección, los encargados del mantenimiento tratarán de evitar todos los riesgos y peligros para su seguridad y salud. Al realizar trabajos de mantenimiento, se deben tener en cuenta las siguientes normas de seguridad:

- Revisar la condición física de los equipos de protección personal (EPP).
- Enumerar los posibles peligros y las precauciones a tomar para cada persona.
- No trabaje en el centro de control a menos que comprenda las instrucciones y advertencias del plan de mantenimiento, es su responsabilidad cuidarse.
- El incumplimiento de las instrucciones o advertencias puede provocar lesiones graves o en casos extremos la muerte.
- Evitar que las personas no autorizadas ingresen al centro de datos.

3.6.1 El equipo de protección.

El personal de los encargados del mantenimiento deberá estar conformado de lo siguiente:

- Casco
- Tapón de oídos.
- Mascarillas
- Los guantes protegen contra ataques mecánicos y eléctricos.
- Calzado adecuado de trabajo y que brinde seguridad ante posibles descargas eléctricas).

Todo el equipo de protección personal mencionado anteriormente se aplica a todo el trabajo de mantenimiento realizado en el centro de datos.

El responsable de cada sistema debe conocer el estado original de los equipos y herramientas utilizadas antes de realizar el mantenimiento.

3.7 Elaboración del plan de mantenimiento para cada uno de los sistemas que componen el Data Center.

Se deben implementar planes de mantenimiento con prácticas adecuadas para controlar el desgaste de los equipos y garantizar la confiabilidad y seguridad de todos los sistemas en el área seleccionada, optimizando cada recurso. El mantenimiento preventivo y correctivo se basa principalmente en entender el funcionamiento de cada sistema, anotando los pasos a seguir y aplicándolos a los sistemas que se van a mantener en consecuencia. Se deben considerar las instrucciones del fabricante con respecto a la operación del equipo y los procedimientos críticos que pueden afectar la funcionalidad de cualquier equipo.

3.7.1 Estructura para el personal de mantenimiento

Se crea una estructura organizativa como se muestra en la Figura 7 para asignar funciones al personal. Para desarrollar un plan de mantenimiento se define al jefe del centro y el jefe de mantenimiento, y en la Tabla 6 se muestran las funciones que deben realizar el gerente del centro de control y el gerente de mantenimiento.

Para ser más específicos, el jefe del centro se enfoca en planificar y controlar las actividades relacionadas con los requerimientos y es quien lidera la continuidad del plan de mantenimiento, por otro lado, el jefe de mantenimiento es el responsable de que se ejecute el mantenimiento y coordina con el personal que le ayudara a realizar las comprobaciones e intervenciones necesarias para satisfacer las necesidades de cada sistema, realizando su trabajo de forma más eficiente de lo previsto.

Tabla 6

Funciones que cumplen el personal de mantenimiento

FUNCIONES DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO	
Jefe del Centro de Control	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar los objetivos de trabajo. • Administrar los recursos de manera rentable para alcanzar los objetivos. • Planificar las actividades a realizar en el centro de datos. • Evaluar las actividades laborales metódicamente y con propósito. • Seguimiento del proceso de mantenimiento • Visualizar las metas alcanzadas y los posibles riesgos del proyecto para poder aplicar cambios en el futuro.
Jefe de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación de trabajos de mantenimiento. • Verifique la implementación contra el plan. • Evaluar e informar al administrador de cualquier conflicto que pueda afectar el alcance de destino • Supervisión e inspección directa del mantenimiento. • Informe sobre las acciones realizadas. • Completar varias listas de verificación. • Llenar las plantillas elaboradas para llevar el registro

Nota. En la siguiente figura se muestra las actividades y/o funciones que deben cumplir el personal encargado del mantenimiento del Data center.

3.8 Elaboración de un plan de mantenimiento para el sistema eléctrico.

Para realizar las actividades de mantenimiento de este sistema se deben seguir las actividades que se encuentran planificadas y no planificadas. Este mantenimiento ayuda asegurar la disponibilidad y rendimiento de los equipos del sistema. El mantenimiento debe realizarse con la frecuencia recomendada por el fabricante a partir de la fecha de instalación del equipo.

3.8.1 Guía de mantenimiento para el sistema eléctrico.

Tabla 7

Ciclos de mantenimiento preventivo recomendados

Activ.	Frecuencia	Descripción
Inspeccionar	1 mes	<ul style="list-style-type: none"> • Verifique el estado y funcionamiento de interruptores y enchufes, y reemplazarlos inmediatamente si están dañados o deteriorados. • Revisar las lámparas fluorescentes, detectar que no parpadean, si están dañadas reemplazarlas de inmediato. • Revisar las bombillas (interior y exterior) que se encuentren en buen estado, caso contrario se las debería reemplazar.
	1 año	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar el estado de conexión de las líneas de distribución principal y auxiliar, y verificar la continuidad eléctrica de las líneas. Si está dañado, se comunicará al personal responsable de esa área. • Compruebe el estado de la conexión externa en busca de daños o averías. • Descripción general de la instalación de tomas de voz y datos y conductos y conductos.
	5 años	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la corriente de las instalaciones relacionadas con el centro de datos y comprobar el correcto funcionamiento del dispositivo de protección de línea. • Verificar el estado y funcionamiento de la red y el cable a tierra.
Limpiar	6 meses	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una limpieza general de los interruptores, de los tomacorrientes y focos.
	1 año	<ul style="list-style-type: none"> • Limpiar de todos los rótulos de seguridad. • Limpiar todas las lámparas y focos existentes
Renovar	3 años	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplazar la mayoría de lámparas y focos ya que ha cumplido con su vida útil.

Nota. En la figura anterior se muestra las actividades que se debería realizar cada cierto periodo como se lo recomienda.

3.8.2 Características de los UPS Gamatronic 16 kVA.

En los centros de datos, las unidades UPS deben poder respaldar y almacenar información de manera muy confiable. Los componentes tienen una vida útil limitada, por lo que se requiere un mantenimiento regular para garantizar que el UPS esté siempre listo para funcionar al máximo. Por lo tanto, el mantenimiento preventivo es muy importante. En este caso, se recomienda realizar tres mantenimientos al mes.

Figura 28

Sistema de Fuerza Interrumpible (UPS)



Nota. Esta figura representa a los UPS. Que se encuentran alojados dentro del data center del Centro de Control de la Comandancia General del Ejército.

3.8.3 Materiales y herramientas

- Limpia contactos
- Alcohol isopropílico.
- Cepillo de 2".
- Destornillador de estrella y de hoja plana.
- Paño o franela de limpieza.
- Multímetro.
- Maleta con herramientas eléctricas.

3.8.4 Actividades de mantenimiento de los UPS cuando está conectado.

- ANotar los datos o parámetros del equipo
- Visualizar los modos de funcionamiento del dispositivo: Bypass, Normal, Alarma, Apagado.
- Medir la tensión entre tierra y neutro en la entrada.
- Con un multímetro medir el voltaje de entrada y salida.
- Visualizar físicamente el estado de las baterías.

3.8.5 Actividades de mantenimiento de los UPS mediante procedimientos de bypass.

- Use un medidor de voltaje o un multímetro para verificar si hay voltaje presente en el UPS.
- Mover el dispositivo a un lugar adecuado para el mantenimiento
- Ajustar y visualizar la condición física de los conectores.
- Con un multímetro medir el voltaje de la batería.
- Eliminar todo el polvo de la fuente de alimentación y la unidad de control y, en algunos casos utilizar un cepillo.
- Utilice un torquímetro y un destornillador para apretar correctamente las piezas mecánicas.
- Reemplazar UPS desde el centro de servicio.

3.8.6 Registros de mantenimiento UPS

El anexo 3 se llevará el control de las mediciones y/o novedades encontradas durante la revisión del sistema.

3.9 Manual de mantenimiento del sistema contra Incendios

El mantenimiento del sistema de extinción de incendios debe programarse y coordinarse con el área responsable para garantizar la vida útil del equipo contra

incendios, que es fundamental para proteger la información almacenada, en caso de presentarse daños causados por incendios.

Sin embargo, cabe señalar que actualmente no se encuentran instalados sistemas de extinción de incendios que cumplan con las normas y reglamentos establecidos.

El centro solo tiene extintores de incendios portátiles y está ubicado en la parte trasera del centro de control..

Figura 29

Unidad Móvil Polvo Químico Seco Tipo ABC.



Nota. En la figura se muestra el extintor móvil que cuenta el Data Center.

3.9.1 Manual de mantenimiento de sistema de aire acondicionado

Los sistemas de aire acondicionado brindan un control de confianza y eficiente de temperatura, la humedad y el flujo de aire, razón por la cual los sistemas de aire acondicionado sufren un desgaste excesivo, lo que necesita un mantenimiento preventivo trimestral. Se deben tomar medidas antes de comenzar el trabajo de mantenimiento.

3.9.2 Materiales y herramientas

- Limpia contactos.

- Paños limpiadores.
- Grasa conductora.
- Soplete, 120V
- *Maleta con herramientas para uso eléctrico.*

3.9.3 Registros

En el anexo 4 se llevará el control de las mediciones y/o novedades encontradas durante la revisión del sistema.

3.10 Manual de mantenimiento del sistema del cableado estructurado

El mantenimiento del cableado estructurado y de los equipos activos que operan en el centro de datos debe programarse y coordinarse con los encargados del área para garantizar la vida útil de los equipos, lo cual es importante para la protección de la información se almacenada.

3.10.1 Herramientas que debe contar el personal

(Reemplaza todas las herramientas necesarias para cables de cobre y fibra estructurada)

Fibra óptica

- Separador de cable
- Cortacables
- Fusionadora
- Conectores
- Guantes de plástico

Cobre

- Ponchadora impacto
- Destornillador estrella
- Destornillador plano

- Estiletes
- Guantes
- Tester

3.10.1.1 Implementación del plan de mantenimiento del sistema de Cableado Estructurado

Luego de recibir la autorización correspondiente del Jefe del Departamento de Control, se procede a realizar el mantenimiento.

3.10.1.2 Procesos

- Realizar un peinado del cableado estructurado extremo a extremo
- Realizar el etiquetar los cables ethernet y/o equipos que conforman.
- Cableado estructurado según la categoría.

Procedimientos

Para un procedimiento adecuado de mantenimiento del cableado estructurado y conseguir el óptimo rendimiento de los equipos debemos guiarnos de 3 lineamientos

Limpieza, reordenamiento y etiquetado de cables y equipos

Realizar un peinado del cableado estructurado extremo a extremo

Para realizar el peinado y agrupar el cableado estructurado se recomienda utilizar velcro u otra opción es usar amarres de plástico, pero hay que tener cuidado de no estirar demasiado el cable para evitar la deformación del cable.

En base la norma ANSI TIA 568C1, a continuación, se enumera las cosas más importantes que no deben hacer:

- 1) Apretar muy fuerte los cables con una abrazadera de plástico,
- 2) Retirar el protector del cable o puente quitando la cubierta de plástico.
- 3) Apretar el par de cables con demasiada fuerza para evitar perforar agujeros en el enchufe.

- 4) Doblar el cable con un radio de curvatura máximo de 10 veces la dimensión del cable.
- 5) Agrupar los cables eléctricos a menos de 5 cm o sepárelos de los cables de cobre.
- 6) Asegúrese de que no haya pliegues o cortes en los extremos de la malla, canaletas o tubería que puedan cortar o dañar el cable.
- 7) Los cables ópticos no deben mezclarse con otros tipos de cables ópticos en el mismo paquete.
- 8) El conector RJ45 sufre fallos debido a que el cable está demasiado apretado o estirado.
- 9) Enrutamiento de cables desde el punto de usuario, sin cables sueltos panel de control sin aislamiento (conectado a tierra) detrás del Rack

En base la norma ANSI TIA 568C1, a continuación, se enumera las cosas más importantes que si se pueden hacer:

- 1) Instalar los equipos en el siguiente orden de arriba a abajo: panel de conexión de fibra óptica, panel de conexión de datos, interruptores, panel de control de voz, administrador y teléfono en caso de que existiere.
- 2) Colocar una etiqueta (etiqueta de la impresora) para identificar el cable.
- 3) Usar velcro en un juego de 6 a 12 cables.
- 4) El cableado estructurado que ocupe los mismos conductores que la fibra óptica deben estar separados o aislados para evitar que las fibras se dañen o se doblen.
- 5) Mantenga el radio de curvatura correcto para cables de 10 veces o más su diámetro.

- 6) Todos los cables conectados a cada panel de conectores deben enrutarse correctamente y asegurarse a las barras de soporte traseras del panel de conectores.

El cableado estructurado en base a su categoría.

Para los procesos de cableado estructurado, el estándar ANSI/TIA 568 C1 se basa en principios, los más importantes de los cuales son:

- 1) Los cables no deben maltratarse, sujetarse ni doblarse.
- 2) Proporcionar separación física de al menos 5cm entre el cableado eléctrico y las áreas de distribución en el lugar de trabajo.
- 3) Asegúrese de que todos los cables estén terminados con tuberías EMT y canaletas adecuadas.
- 4) La curvatura máxima del cable no debe exceder 10 veces el diámetro del cable.
- 5) Componentes pasivos como cables, enchufes, cables de ruta, paneles de control, cableado, etc. debe ser de una marca con una garantía del fabricante.
- 6) 11. Puntos de red instalados en el piso, se debe brindar detalles sobre la protección de estos puntos ya que, si se ubican en el suelo, muchas veces dañan el piso con contaminantes como polvo, suciedad, otros, agua, tráfico de la gente, etc., puede provocar un rendimiento inesperado de la red.
- 7) 15. Utilizar rack de pie con una profundidad de 80 cm a 90 cm y 120 cm, ya que pueden acomodar dispositivos que actúan como servidores blade.

3.10.1.3 Protocolo de pruebas

Se deberá realizar la verificación de cobre de acuerdo a las siguientes especificaciones

- Debe confirmar la continuidad de cualquier conexión de red establecida o sea este de punto a punto.
- Los dispositivos certificados utilizados deben calibrarse correctamente anualmente en la fábrica y cada calibración debe estar certificada.

Se deberá realizar la certificación de fibra de acuerdo a las siguientes especificaciones

El cable no debe doblarse ni doblarse más de 12 veces el diámetro del cable. Todo esto para evitar la macro flexión y la distorsión del hilo.

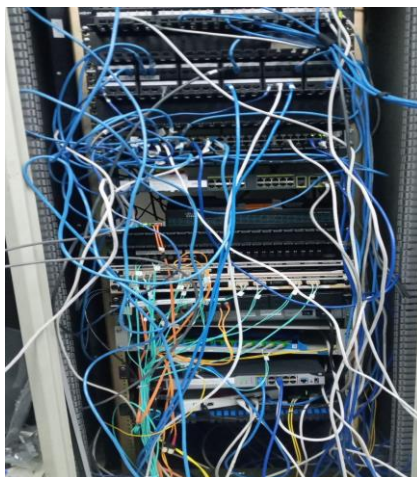
Finalmente, es importante señalar que la fibra cuenta con protección de neopreno para ambientes exteriores, brindando protección dieléctrica en ambientes de alta tensión.

3.10.2 Reorganización de cableado estructurado de cada uno de los Racks alojados en el Data Center

El rack del Sistema de Red LAN. Cumple la función de brindar servicio de datos a todo el edificio de la Comandancia General del Ejército.

Figura 30

Rack del Sistema de la Red LAN antes de la organización.



Nota. En la figura se muestra el estado en el que se encontró el Rack.

Como se puede ver en la imagen anterior, no existe un peinado adecuado, y mucho menos un etiquetado en los equipos, lo que dificulta que el soporte técnico solucione si surge algún problema.

Se realiza el peinado del cableado estructurado cumpliendo con un mantenimiento preventivo y correctivo realizadas en el rack de la Red LAN:

- Se elimina los cables que están en exceso.
- Cada cable de red está organizado para mejorar la estética.
- Dado que el cableado del marco principal está parcialmente desmontado, se realiza un mantenimiento preventivo para eliminar el polvo y los objetos no deseados.
- Se realiza pruebas desde cada punto de datos hasta el rack del servidor con un Tester y, en casos complejos, un computador portátil para comprobar que tengamos navegación.
- Se corrige o reemplaza el cable en mal estado.
- Se corrige o reemplaza conectores en mal estado.
- Verificar la navegación de cada punto de datos en cada departamento mediante un computador.
- Se agregaron un nuevo etiquetado en los cables y puertos del switch.
- Después de tomar acciones correctivas y preventivas, el rack queda como se muestra en la figura 31.

Figura 31

Rack del Sistema de Red LAN después de la reorganización



Nota. En la figura se muestra el estado en el que quedó el Rack una vez finalizada la reorganización.

Figura 32

Rack del Sistema de Telefonía antes de la organización.



Nota. En la figura se muestra el estado en el que se encontró el Rack.

Como se puede ver en la imagen anterior, no existe un peinado adecuado, y mucho menos un etiquetado en los equipos, lo que dificulta que el soporte técnico solucione si surge algún problema.

Se realiza el peinado del cableado estructurado cumpliendo con un mantenimiento preventivo y correctivo realizadas en el rack de la Red LAN:

- Se elimina los cables que están en exceso.
- Cada cable de red está organizado para mejorar la estética.
- Dado que el cableado del marco principal está parcialmente desmontado, se realiza un mantenimiento preventivo para eliminar el polvo y los objetos no deseados.
- Se realiza pruebas desde cada punto de datos hasta el rack del servidor con un Tester y, en casos complejos, un computador portátil para comprobar que tengamos navegación.
- Se corrige o reemplaza el cable en mal estado.
- Se corrige o reemplaza conectores en mal estado.
- Verificar la navegación de cada punto de datos en cada departamento mediante un computador.
- Se agregaron un nuevo etiquetado en los cables y puertos del switch.

Después de tomar acciones correctivas y preventivas, el rack queda como se muestra a continuación.

Como se puede ver en la imagen anterior, no existe un peinado adecuado, y mucho menos un etiquetado en los equipos, lo que dificulta que el soporte técnico solucione si surge algún problema.

Se realiza el peinado del cableado estructurado cumpliendo con un mantenimiento preventivo y correctivo realizadas en el rack de la Red LAN:

- Se elimina los cables que están en exceso.
- Cada cable de red está organizado para mejorar la estética.

- Dado que el cableado del marco principal está parcialmente desmontado, se realiza un mantenimiento preventivo para eliminar el polvo y los objetos no deseados.
- Se realiza pruebas desde cada punto de datos hasta el rack del servidor con un Tester y, en casos complejos, un computador portátil para comprobar que tengamos navegación.
- Se corrige o reemplaza el cable en mal estado.
- Se corrige o reemplaza conectores en mal estado.
- Verificar la navegación de cada punto de datos en cada departamento mediante un computador.
- Se agregaron un nuevo etiquetado en los cables y puertos del switch.

Después de tomar acciones correctivas y preventivas, el rack queda como se muestra a continuación.

Figura 33

Rack del Sistema de Red LAN del noveno piso antes de la organización.



Nota. En la figura se muestra el estado en el que quedó el Rack una vez finalizada la reorganización.

Figura 34

Ponchado del nuevo cable



Nota. En la figura se muestra el nuevo ponchado del cable.

Como se muestra en la imagen de anterior, los problemas de cables y conectores se producen como resultado del pasar de los años, lo que hace que las conexiones de voz y datos fallen.

A continuación, se describe el trabajo con cables y conectores en mal estado.

- Después de inspeccionar cuidadosamente cada cable que ingresa al rack, se verifican cables que están en malas condiciones.
- Se realizó un nuevo ponchado reemplazando los conectores en mal estado.

Figura 35

Comprobación de los cables ponchados



Nota. En la figura se muestra la comprobación de los cables una vez que se ha finalizado el ponchado.

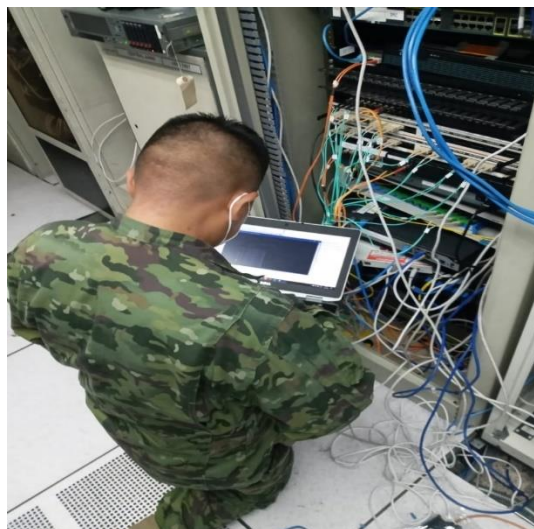
Los cables rotos se comprueban con la herramienta de medición funcional "Network Tester" frente a los parámetros estándar de tensión y corriente, como se muestra en la imagen de arriba.

Para verificar la corrección de la eliminación, se realizaron los siguientes pasos.

- Verifique desde cada punto de datos hasta el rack con validado.

Figura 36

Validación web en equipo portátil.



Nota. En la figura se muestra el estado de conectividad en los puertos.

Como se muestra en la imagen de arriba, para verificar si el conector está configurado en el puerto correcto, debe verificar con una computadora portátil.

Las acciones a realizar se enumeran a continuación.

- Verificar la navegación de cada punto de datos en cada departamento mediante un dispositivo portátil.
- se utiliza el comando CMD de la portátil para comprobar que la conexión o conector está en el puerto correcto.

Capítulo IV

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

- Se realizó un levantamiento de información y con la ayuda del estudio Delphi se establecieron las principales necesidades y falencias que tienen los diferentes sistemas del data center como: el cableado estructurado en mal estado, falta de etiquetado de los equipos, disminución del ancho de banda, carencia de un subsistema de contra incendio.
- Se analizó el estado actual del data center identificando los diferentes equipos que componen la infraestructura del mismo, con la finalidad de conocer sus características de operabilidad y conocer el tipo de mantenimiento que debería dar a los equipos para mejorar la calidad de servicio.
- Se analizaron los lineamientos de las normas de estandarización ANSI/ TIA-942, mismas que están establecidas para la conformación de la infraestructura de los sistemas del data center, con esta base se elabora el plan de mantenimiento que ayude a evitar daños en los equipos y que se generen pérdidas económicas.

4.2 Recomendaciones

- Para realizar el levantamiento de la información de los diferentes sistemas con componen el data center, se lo deberá realizar con un personal que tengan los debidos conocimientos y una gran experiencia en el manejo de los equipos o a su vez, si el levantamiento de la información lo realiza un personal que desconoce el tema es necesario que este bajo la supervisión de un personal calificado.
- La información se deberá recopilar de manuales de los equipos que conforman la infra estructura y documentos actualizados, además que sus procedimientos deberán cumplirse a cabalidad sin alterar o ignorar algún procedimiento con el fin de brindar seguridad y obtener una gran operatividad de data center.
- Para la elaboración del cronograma y plan de mantenimiento, se deberá seguir estrictamente los lineamientos que están establecidos en las normas de estandarización, además se deberá llenar correctamente los formatos de registro (plantillas) y archivarlos para inspecciones futuras, en caso de encontrar defectos y fallas cuando se realiza los mantenimientos, se deberá elaborar un informe técnico y se adjunta los registros de mantenimiento y se los deberá entregar al personal responsable para que tenga conocimiento de lo acontecido.

Bibliografía

2384, G. (18 de Abril de 2014).

https://www.clubensayos.com/Tecnolog%C3%ADa/LINEAMIENTOS-DE-UN-DATA-CENTER/1632780.html#google_vignette. Obtenido de <https://www.clubensayos.com/Tecnolog%C3%ADa/LINEAMIENTOS-DE-UN-DATA-CENTER/1632780.html>

Altamirano, D. (2018). Diseño de una red para servicios de virtualización en centro de datos con clasificación de Tier IV. Sangolquí: Primera.

Angel, O. (15 de Mayo de 2018). <https://www.hostdime.com.ar>. Obtenido de <https://www.hostdime.com.ar/blog/historia-de-data-centers-servicio-de-colocation-origen-evolucion/#:~:text=Los%20centros%20de%20colocaci%C3%B3n%20y,empresas%20la%20conectividad%20que%20exigen>.

Anonimmo. (2015). <https://www.cs.buap.mx>. Recuperado el 6 de Marzo de 2022, de https://www.cs.buap.mx/~iolmos/redes/8_Cableado_Estructurado.pdf

Anonimo. (13 de Diciembre de 2019). <https://shern.net>. Obtenido de <https://shern.net/los-mantenimientos-de-cableado-estructurado/>

Antenna. (2 de Octubre de 2017). <https://www.antennacomunicaciones.com>. Obtenido de <https://www.antennacomunicaciones.com/la-importancia-del-mantenimiento-de-cableado-estructurado/#:~:text=Mantenimiento%20preventivo%3A%20consiste%20en%20realizar,%20paneles%20etiquetaci%C3%B3n%20etc>.

Antonio, C. (2016). <http://erion.es/>. Recuperado el 6 de Marzo de 2022, de <http://erion.es/servicios/mantenimiento->

integral/#:~:text=Mantenimiento%20integral%20es%20el%20que,reparaciones%20reparaciones%20accidentales%20y%20modificaciones.

Espinoza, M. (2021). Estudio y diseño de un data center aplicando la norma ANSI/TIA 942. Guayaquil: Primera.

Fernanda, L. (15 de Marzo de 2020). <https://www.redeszone.net/>. Recuperado el 5 de Marzo de 2022, de <https://www.redeszone.net/tutoriales/servidores/certificacion-tier-data-center-que-es/>

García, G. (03 de Agosto de 2007). El estandar TIA-942. Obtenido de <https://www.ventasdeseguridad.com/2007080347/articulos/analisis-tecnologico/el-estandar-tia-942.html>

Gerardo, E. O. (7 de Junio de 2021). <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/16622>. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/16622/1/T-UCSG-POS-MTEL-196.pdf>

Global, S. (11 de Junio de 2021). Dispositivos Activos y Pasivos. Cableado Estructurado. Obtenido de <https://es.linkedin.com/pulse/dispositivos-activos-y-pasivos-cableado-estructurado-siisaglobal>

Laucol. (13 de Diciembre de 2020). Funciones del Cableado estructurado. Obtenido de <https://laucol.com.ec/novedades-y-publicaciones/leviton/funciones-del-cableado-estructurado/>

Lopez, X. (Agosto de 2008). <https://repositorio.pucesa.edu.ec/>. Obtenido de <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/645/1/85008.PDF>

Miguel, C. B. (2018). <http://repositorio.ug.edu.ec>. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/30844/1/Tesis%20-%20Coronel%20Bravo%20Eduardo%20Miguel.pdf>

- Novillo, S. (2014). Diseño de un sistema de gestión de seguridad de la información (Sgsi) para un data center Tier iii de un proveedor de servicios de internet (Isp) tipo, de la ciudad de Quito . Quito: Primera.
- Ortejon, J. (2019). <https://arturortegon.wixsite.com>. Recuperado el 6 de Marzo de 2022, de <https://arturortegon.wixsite.com/arturo/blank-2>
- Ortíz, Á. (15 de Mayo de 2018). Historia de los Data Centers y el servicio de Colocation, origen y evolución. Obtenido de <https://www.hostdime.com.ar/blog/historia-de-data-centers-servicio-de-colocation-origen-evolucion/>
- Quimbita, O. (2015). Diseño de un data center para la empresa ELIPE S.A. de acuerdo a las especificaciones técnicas de la norma TIA – 942. Quito: Primera.
- School, T. (7 de Mayo de 2021). Historia y evolución de las redes informáticas. Obtenido de <https://www.tokioschool.com/noticias/historia-evolucion-redes-informaticas/>
- Valeria, M. (2 de Febrero de 2021). <https://www.crehana.com/>. Recuperado el 2 de Marzo de 2022, de <https://www.crehana.com/cr/blog/desarrollo-web/que-es-data-center/>
- Wong, M. (Agosto de 2020). ¿Para qué sirve un Data Center? Obtenido de <https://t-hub.mx/blog/222/para-que-sirve-un-data-center>

Anexos