



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

TRABAJO DE TITULACIÓN

CARRERA: ELECTRÓNICA DIGITAL Y TELECOMUNICACIONES

**TEMA: ESTUDIO Y ANÁLISIS DE MEDIOS ALTERNATIVOS PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE DATA CENTER VERDES**

AUTORA: TERESA FERNANDA TACO FLORES

TUTOR: Ing. Wilmer Albarracín Mba.

2015

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Graduación certifico:

Que el trabajo de graduación “ESTUDIO Y ANÁLISIS DE MEDIOS ALTERNATIVOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE DATA CENTER VERDES”, presentado por la Srta. Teresa Fernanda Taco Flores, estudiante de la Carrera de Electrónica Digital y Telecomunicaciones, reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del Tribunal de Grado, que se designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Quito D.M, Junio de 2015

TUTOR

Ing. Wilmer Albarracín Mba.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL
AUTORÍA DE TRABAJO DE TITULACIÓN

El abajo firmante, en calidad de estudiante de la Carrera de Electrónica Digital y Telecomunicaciones, declaro que los contenidos de este Trabajo de Titulación, requisito previo a la obtención del Grado de Ingeniería en Electrónica Digital y Telecomunicaciones, son absolutamente originales, auténticos y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito D.M, Junio de 2015

Teresa Fernanda Taco Flores
CC: 0401378641

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado, aprueban el Trabajo de Titulación de acuerdo con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Tecnológica Israel para títulos de pregrado.

Quito D.M, Junio de 2015

Para constancia firman:

TRIBUNAL DE GRADO

PRESIDENTE

MIEMBRO 1

MIEMBRO 2

AGRADECIMIENTO

A Dios, por haberme brindado el don de la vida y bendecirme con cada paso que doy, y por haberme puesto en mi camino a personas excepcionales de quienes llevo gratos recuerdos que se han convertido en una parte de mi vida.

A mi Madre Beatriz y a mis abuelos Claudio y Teresita, quienes me brindaron su apoyo incondicional y estuvieron pendientes de mi salud, educación y vigilantes para que pueda cumplir cada una de mis metas.

A mi hermana y a mi familia, que siempre me brindan su apoyo incondicional para seguir adelante.

Un agradecimiento efusivo al Ing. Wilmer Albarracín quien se convirtió es una de las personas importantes en este proyecto, que gracias a su tiempo y colaboración permitió la culminación de esta faceta estudiantil, agradezco por su amistad y por sus consejos recibidos que fueron de gran ayuda en mi vida personal.

DEDICATORIA

Dedico mi proyecto y mi esfuerzo a mi madre Beatriz y a mis abuelos Luis y Teresita por concederme la oportunidad de estudiar y apoyarme en los momentos más difíciles, que gracias a su permanente apoyo permitieron culminar esta etapa en mi vida estudiantil.

Madre, espero que Dios te conceda salud y vida para recompensar todo tu sacrificio y amor que lo hiciste por mí.

ÍNDICE GENERAL

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA ISRAEL	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	I
AUTORÍA DE TRABAJO DE TITULACIÓN	II
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DEDICATORIA.....	V
RESUMEN.....	XIII
ABSTRACT	XIV
CAPÍTULO I.....	1
PROBLEMATIZACIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 PROBLEMA INVESTIGADO.....	2
1.3 PROBLEMA PRINCIPAL.....	2
1.4 PROBLEMAS SECUNDARIOS	3
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	3
1.6 OBJETIVOS.....	4
1.6.1 Objetivo Principal	4
1.6.2 Objetivos Específicos.....	4
1.7 METODOLOGÍA.....	4
1.7.1 Primera Fase: Inicio	5
1.7.2. Segunda Fase: Situación Actual.....	5
1.7.3 Tercera Fase: Virtualización y Cloud Computing (Computación en la Nube).....	5
1.7.4 Cuarta Fase: Análisis y Desarrollo de la Solución Planteada	5
CAPÍTULO II	6
MARCO DE REFERENCIA	6
2.1 MARCO TEÓRICO.....	6
2.1.1 Definición de un “Data Center Green”	6
2.1.2 Norma TIA 942	7
2.1.3 Espacio Físico	7
2.1.3.1 Área de Distribución Principal.....	7
2.1.3.2 Área de Distribución Horizontal	7
2.1.3.3 Área de Distribución de Equipos	8
2.1.3.4 Cuarto de Entrada de Servicios	8
2.1.4 Construcción de Cableado.....	8
2.1.4.1 Niveles de Redundancia.....	8
2.1.4.2 Tier I (Nivel I): Data Center Básico.....	9
2.1.4.3 Tier II (Nivel II): Componentes Redundantes.....	9

2.1.4.4 Tier III (Nivel III): Mantenimiento Permanente	9
2.1.4.5 Tier IV (Nivel IV): Tolerante a Fallas	10
2.2 SUBSISTEMAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO	11
2.2.1 Subsistema de Cableado Horizontal.....	12
2.2.2 Cables Horizontales.....	12
2.2.3 Terminaciones Mecánicas	13
2.2.4 Patch Cord.....	14
2.2.5 Puntos de acceso.....	14
2.2.6 Firewall.....	15
2.2.7 Servidor Web.....	15
2.2.8 Servidor de Correo	16
2.2.9 Servidor DHCP	17
2.2.10 Área de Trabajo.....	17
2.2.11 Subsistema de Cableado Vertical.....	18
2.2.12 Cuarto de Telecomunicaciones	19
2.2.13 Cuarto de equipos.....	19
2.2.14 Cuarto de Entrada de Servicios	19
2.2.15 Certificación del Cableado Estructurado.....	20
2.3 MEDIOS ALTERNATIVOS PARA LOS DATA CENTER VERDES	21
2.3.1 Niveles de Optimización de los Data Center Verdes	21
2.3.2 Flexibilidad en el Negocio	22
2.3.3 Mejorar las herramientas de automatización y la disponibilidad de los servicios	23
CAPÍTULO III.....	25
3.1 PROBLEMAS ESPECÍFICOS DE LOS DATA CENTER	25
3.1.1 Energía del Data Center	26
3.1.2. Espacio	27
3.1.3 Sistema de Enfriamiento	28
3.1.4 Capacidad de Almacenamiento.....	29
3.1.5 Telconet.....	29
3.1.6 Formato de la encuesta realizada a las diferentes empresas.....	30
3.1.7 Encuesta sobre los Data Center Verdes.....	30
3.1.8 Análisis de resultados de la encuesta realizada a empresas del Área de Telecomunicaciones.....	33
3.1.9 Análisis de Resultados:	34
3.2 ESTUDIO DEL DATA CENTER, VIRTUALIZACIÓN Y CLOUD COMPUTING (COMPUTACIÓN EN LA NUBE) DE LA EMPRESA GRYA.....	39
3.2.1 Eficiencia Operativa del Centro de Datos Verde	41
3.2.2 CLOUD COMPUTING (COMPUTACIÓN EN LA NUBE)	42
3.2.3 Tendencia del Data Center Verde de la empresa Grya	43
3.2.4 Tendencia del mercado actual en el Ecuador	43
3.3 ESTUDIO DEL ESPACIO FÍSICO, SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO ADECUADO PARA EL ESTUDIO DEL DATA CENTER VERDE.	44

3.3.1 Reseña de la empresa Grya	45
3.3.2 Ubicación del Data Center Verde.....	45
3.3.3 Puntos importantes que se deben tomar en cuenta para el estudio del data center verde de la empresa Grya.....	47
3.3.3.1 Planear con anticipación.....	47
3.3.3.2 Ser flexible	47
3.3.3.3 Modularidad	47
3.3.3.4 Se debe considerar el peso de los equipos.....	48
3.3.3.5 Usar baldosas de aluminio en el sistema de piso falso.....	48
3.3.3.6 Etiquetar Cableado	48
3.3.4 Elementos principales que debe contener el Data Center Verde de la empresa Grya. ...	48
3.3.4.1 Capacidad física	48
3.3.4.2 Energía	48
3.3.4.3 Refrigeración.....	48
3.3.4.4 Ancho de banda.....	49
3.3.5 Piso Falso	50
3.3.5.1 Techo Falso	51
3.3.5.2 Sistema de enfriamiento del Data Center Verde	53
3.3.5.3 Flujo de Aire.....	54
3.3.5.4 Pasillo frío y pasillo caliente	54
3.3.5.5 Separación de Pasillos.....	54
3.3.5.6 Tipos de Seguridad del Data Center Verde.....	55
3.3.5.7 Seguridad Física	55
3.3.5.8 Seguridad Lógica.....	55
3.3.5.9 Sistema de Control Ambiental	55
3.3.5.10 Sistema de Extinción y Control de Incendios	55
3.3.5.11 Sistema de Aire Acondicionado	56
3.3.5.12 Acceso al Data Center Verde	56
3.3.6 Pensar a futuro.....	56
3.4 SITUACIÓN ACTUAL DE LA RED EN LA EMPRESA GRYA	56
3.4.1 Topología Lógica del Backbone y sus Puntos de Acceso.....	57
3.4.2 Distribución de la red interna de la Empresa Grya	59
3.4.2.1 Equipos que se recomiendan:	59
3.4.2.2 Servidores.....	60
3.4.3 Servidor Web.....	60
3.4.3.1 Servidor de correo	60
3.4.3.2 Servidor Control de Contenido	61
3.4.3.3 Servidor Financiero	61
3.4.3.4 Área Administrativa	62
3.4.3.5 Área Financiera, Técnica y Gerencia	62
3.4.4 Cableado Horizontal.....	65
3.4.4.1 Rack de Comunicaciones Voz.....	66
3.4.4.2 Rack de Comunicaciones Seguridad	67

3.4.4.3 Rack de Comunicaciones Telefonía	67
3.4.4.4 Ventajas	67
3.5 RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE LOS EQUIPOS	68
FUENTE: (ELABORACIÓN PROPIA, 2014)	68
3.6 ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO	69
CAPÍTULO IV	70
4.1 CONCLUSIONES	70
4.2 RECOMENDACIONES	71
BIBLIOGRAFÍA	73
GLOSARIO DE TÉRMINOS	76
ANEXOS	77
ANEXOS 1.....	77
ANEXOS 2.....	79
ANEXOS 3.....	81
ANEXOS 4.....	83
ANEXOS 5.....	86
ANEXOS 6.....	88
ANEXOS 7.....	90
ANEXOS 8.....	92
ANEXOS 9.....	95
ANEXOS 10.....	97
ANEXOS 11.....	99
ANEXOS 12.....	101
ANEXOS 13.....	104
ANEXOS 14.....	106
ANEXOS 15.....	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Modelo Data Center Verde I.....	6
Figura 2. 2 Área de Distribución Principal.....	8
Figura 2.3 Clasificación Tier 1.....	10
Figura 2.4 Cableado Horizontal.....	13
Figura 2.5 Gabinete de Telecomunicaciones.....	13
Figura 2.6 Regleta eléctrica.....	14
Figura 2.7 Patch Cord.....	14
Figura 2.8 Outlet.....	15
Figura 2.9 Firewall.....	15
Figura 2.10 Servidor Web.....	16
Figura 2.11 Servidor de Correo.....	16
Figura 2.12 Servidor DHCP.....	17
Figura 2.13 Área de Trabajo.....	17
Figura 2.14 Subsistema- Cuarto Intermedio.....	18
Figura 2.15 Cuarto de Equipos.....	19
Figura 2.16 Interconexión Cuarto de Equipos.....	20
Figura 2.17 Certificación Cableado Estructurado.....	21
Figura 2.18 Prueba enlace y canal.....	21
Figura 2.19 Niveles de Optimización de los Data Center Verdes.....	22
Figura 2.20 Niveles de Optimización de los Data Center Verdes.....	23
Figura 2.21 Herramientas de Automatización.....	24
Figura 22.1 Problemas Específicos de los Data Center.....	25
Figura 3.23 Distribución de Consumo Eléctrico.....	27
Figura 24 Rack de Equipos.....	27
Figura 25 Rack Grya.....	28
Figura 26 Data Center Telconet.....	30
Figura 27 Análisis de Resultados Pregunta 1.....	34
Figura 28 Análisis de Resultados Pregunta 2.....	35
Figura 29 Análisis de Resultados de la Pregunta 3.....	35
Figura 30 Análisis de Resultados de la Pregunta 4.....	36
Figura 31 Análisis de Resultados de la Pregunta 5.....	36
Figura 32 Análisis de Resultados de la Pregunta 6.....	37
Figura 33 Análisis de Resultados de la Pregunta 7.....	37
Figura 34 Análisis de Resultados de la Pregunta 8.....	38
Figura 35 Análisis de Resultados de la Pregunta 9.....	38
Figura 36 Análisis de Resultados de la Pregunta 10.....	39
Figura 37 Nivel de Eficiencia del Data Center.....	41
Figura 38 Data Center Grya.....	44
Figura 39 Ubicación del Data Center Verde.....	47
Figura 40 Dimensionamiento del Data Center.....	49
Figura 41 Distribución de equipos de data center.....	50

Figura 42 Colocación de Piso Falso	50
Figura 43 Instalación de Techo Falso	51
Figura 44 Colocación de canaletas y luminarias	52
Figura 45 Enlace equipo-malla debajo del falso piso	53
Figura 46 Pasillos Fríos y Calientes del Data Center Verde	54
Figura 47 Sistema de Extinción de Incendios	55
Figura 48 Topología Lógica de Backbone	58
Figura 49 Rack de Distribución del Data Center	65
Figura 50 Componentes de Rack de Comunicaciones	66
Figura 51 Componente de Rack de Comunicaciones.....	66
Figura 52 Componente de Rack de Comunicaciones.....	67
Figura 53 Componente de Rack de Comunicaciones.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

1. Tabla 2.1 Niveles de Redundancia	11
2 Tabla 2.2 Cableado Vertical y sus Distancias Máximas	18
3 Tabla 3.1 Problemas Específicos de los Data Center	25
4 Tabla 3.2 Población Finita	33
5 Tabla 3.3 Cálculo del Tamaño de Muestras	33
6 Tabla 3.4 Distribución de equipos Voz/Datos	46
7 Tabla 3.5 Simbología de elementos usados en el Data Center.....	57
8 Tabla 3.6 Simbología de elementos usados en el Data Center.....	58
9 Tabla 3.7 Tabla Comparativa-Proveedores de Switch	63
10 Tabla 11 3.8 Presupuesto de Equipos.....	68

RESUMEN

El presente tema trata sobre los medios alternativos para los Data Centers Ecológicos, que permite efectuar un análisis de las distintas maneras de reducir la contaminación del medio ambiente, usando varias normas que permitan reducir el alto grado de contaminación con el medio ambiente, este trabajo presenta el desarrollo de normas y estándares para las buenas prácticas conformadas con las diferentes tecnologías de la información, para que los usuarios se familiaricen del tema y adquieran el conocimiento necesario sobre centro de datos usando normativas que les permita tener un completo control de la infraestructura de los Data Center Verdes.

El crecimiento exponencial en el campo de la informática y comunicaciones, ha repercutido en gran medida en las redes de comunicación dentro de las empresas del mundo, lo que ha traído consigo un acelerado uso de internet, correo electrónico, procesamiento y almacenamiento de datos y video conferencia.

Es urgente para poder manejar grandes volúmenes de información y gestionarlos de la mejor manera, centralizarlos a través de los DATA CENTER, que se constituye con el lugar ideal en donde se agrupan los principales servidores de una empresa y son esenciales para el tráfico, procesamiento y almacenamiento de información, tomando en cuenta que para el año 2017 la empresa Grya implementará un Data Center Verde ubicado en la ciudad de Quito.

La empresa Grya se encuentra empeñada en mejorar su infraestructura de telecomunicaciones y como parte política de dicha empresa se encuentra en realizar un estudio de medios alternativos del Data Center Verde, por tal motivo este trabajo de tesis pretenderá ser la guía para la adecuación del Centro de Datos.

El documento hace referencia a las principales normas internacionales que se han de tomar en cuenta para el estudio del sistema de energía, enfriamiento, espacio físico, el peso de carga, ancho de banda, capacidades de los equipos, accesos y vigilancia.

ABSTRACT

This topic covers the alternative media for Green Data Centers, which allows an analysis of the ways to reduce environmental pollution, using several rules which reduces the high level of pollution to the environment, this work presents the development of norms and standards for good practice formed with different information technologies, so that users are familiar theme and acquire the necessary knowledge about data center using regulations to allow them to have complete control infrastructure Green Data Center.

The exponential growth in the field of computing and communications, has resulted in a large extent on the communication networks within companies in the world, which has led to an accelerated use of internet, email, word processing and data storage and video conference.

It is urgent to handle large volumes of information and manage the best way to centralize through DATA CENTER, which is the ideal place to host servers are grouped in a company and are essential for trafficking, processing and storage, considering that by 2017 the company Grya Service implement a Green data Center located in the city of Quito.

The company Grya is committed to improving its telecommunications infrastructure and a policy of the company is to conduct a study of alternative means of Data Center Green, for that reason this thesis will pretend to be the guide to the adequacy of the center data.

The document refers to the main international standards that have to be taken into account in the study of system power, cooling, physical space, weight load, bandwidth, equipment capabilities, access and security.

CAPÍTULO I

PROBLEMATIZACIÓN

1.1 Antecedentes

En el mundo de los negocios, la tecnología se ha convertido en factor fundamental en el desarrollo e incremento de las empresas, si elige una plataforma de sistemas de comunicaciones permitirá que el negocio tenga más posibilidades de asegurar una posición exitosa en el futuro (Gestión Logística Integral, 2012, pág. 1).

El Data Center Verde alberga decenas de miles de sitios de Internet tanto de cliente finales como corporativos que son importantes para el procesamiento y almacenamiento de información, por ese motivo deben ser confiables y sobre todo ecológicos con el medio ambiente (Gestión Local Integral, 2012, pág. 1).

Para analizar un Data Center Verde se deben tomar en cuenta varios factores tales como establecer espacio físico, acceso a la energía, nivel de redundancia, cantidad de refrigeración, seguridad y cableado estructurado, esos son algunos de los factores que se deben cumplir para aplicaciones actuales y futuras (Diana Córdova, 2012, pág. 10).

La Empresa Grya conformada desde el año de 1995 centra su actividad en el despliegue y desarrollo de infraestructuras y servicios para los sistemas informáticos y TIC, brindando soluciones integradas, siendo una compañía que no cumple con estándares basados en la TIA 942, estándar que trata el comportamiento del Data Center Verde Fuente: (Investigador).

La empresa, está interesada en el estudio de una solución segura y que proteja el medio ambiente, para el correcto funcionamiento de todos los servicios informáticos para ello se ha realizado un estudio de un Data Center de nivel 2- TIER II Fuente: (Investigador).

El TIER II es un nivel basado en dos vías que generan redundancia a los sistemas que conforma el Data Center Verde, el mismo que permite ejecutar tareas programables de mantenimiento tanto preventivo como correctivo y monitoreo de los componentes del sistema sin causar daño, el nivel de seguridad cuenta con un sistema de potencia y aire acondicionado, sistema de UPS y unidades de distribución redundantes, por lo expuesto anteriormente el análisis debe incluir todos los conceptos anteriormente mencionados para el estudio del Data Center Verde (Diana Córdova, 2012, pág. 11).

1.2 Problema Investigado

La empresa Grya actualmente tiene una infraestructura en redes que le permite trabajar con ciertas limitaciones, debido a la gran demanda que hay que satisfacer en lo que respecta a requerimientos de los clientes, tecnológicos y de comunicaciones, a lo que también hay que añadir el crecimiento tecnológico de la empresa, que ha sido importante en estos últimos años, esto ha obligado a ofrecer mejores servicios en comunicaciones tecnológicas ambientales.

El objetivo del análisis de un Data Center Verde es disminuir el problema en cuanto al incremento de los procesos de intercambio y comunicación entre los clientes, por lo que necesita una estructura tecnológica que organice, almacene y administre los procesos internos de la empresa como internet, voz y datos.

El Data Center de Grya al momento de consumir niveles altos de energía generan mayores índices de temperatura, es decir, sobrepasan los 21°, en los que afecta directamente la reducción de vida útil de los equipos, en cuanto se refiere a hardware, esto significa menor rendimiento en la operación de los equipos y emisiones de CO₂ (dióxido de carbono) que afecta en gran medida al ambiente.

Existe un factor importante a considerar en el Data Center, que es el cableado estructurado, que se debe dar cumplimiento al estándar TIA/942 el cual define todos los elementos necesarios de un centro de datos para su operación (Diana Córdova, 2012, pág. 12).

De acuerdo a varios estudios realizados en los últimos cinco años, existen factores que afectan el buen funcionamiento de un Data Center Verde como la eficiencia energética, esto se debe a la no realización de mantenimiento preventivo en los equipos (Diana Córdova, 2012, pág. 13).

1.3 Problema Principal

La empresa “Grya” no posee un lugar adecuado con estándares necesarios para convertir en un centro de datos verde, la propuesta de este proyecto va orientada a ofrecer una alternativa para el estudio del DATA CENTER VERDE para la empresa Grya.

1.4 Problemas Secundarios

- a) No existe un estudio de la situación actual de la empresa Grya para que posea un Data Center Verde.
- b) No existe un estudio para la Virtualización y Cloud Computing de la Empresa Grya.
- c) No existe un análisis del espacio físico, sistemas de acondicionamiento para el estudio del Data Center Verde.
- d) No existe un análisis de la situación actual de la red interna de la empresa Grya.

1.5 Justificación

La demanda en los centros de datos verdes actuales nunca han sido tan altas, los volúmenes de datos crecen aproximadamente un 50% al año, la información y las aplicaciones deben estar protegidas y disponibles en todo momento; sin presentar tiempo de inactividad.

Las empresas tanto privadas como públicas deben administrar una gran variedad de plataformas de comunicaciones como dispositivos de almacenamiento, equipos virtuales, bases de datos y aplicaciones con sus propias herramientas, de acuerdo a estudios los indicadores verifican que se gasta hasta un 70% de los presupuestos de TI con el fin de mantener el entorno existente en buen funcionamiento.

El estudio y operación del Centro de Datos Verde para la empresa Grya requiere de un análisis y planeación de los requerimientos funcionales en base a los servicios que brindará, tales como escalabilidad, seguridad y administración tienen que ser claras y definidas para soportar los requerimientos de los clientes, obteniendo la consolidación de recursos de computación en entornos controlados, bajo una administración centralizada, lo que permite a Grya operar continuamente o de acuerdo a sus necesidades de sus áreas en forma confiable y con eficiencia durante los 365 días del año.

Desde el punto de vista tecnológico el estudio es viable ya que en el medio se puede obtener información de marcas reconocidas como CISCO, 3COM, SUN, por tal motivo se realizará un estudio de las mejores propuestas no solo en términos de costo sino también en confiabilidad, seguridad y sean ecológicos con el medio ambiente.

Se ha identificado que en el Ecuador los requisitos y medidas de seguridad asociadas a un Data Center Verde son muy elevados y costosos: desde medidas de seguridad en caso de incendio o inundación hasta elementos de aire acondicionado, que permita tener a los servidores a la temperatura adecuada para su óptimo funcionamiento, pasando por costosas infraestructuras, como por ejemplo: falsos suelos y falsos techos , cableados de red, cableado eléctrico, generadores eléctricos, alarmas y control de temperatura.

Presentar una solución originando retorno de la inversión y generando una infraestructura flexible que permita ir creciendo a medida que el negocio lo requiera, en Ecuador aún se manejan Data Center tradicionales que generan altos costos por mantenimiento y no son ecológicos con el medio ambiente.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo Principal

Realizar el estudio y análisis de medios alternativos del Data Center Verde de la empresa Grya, que servirá de base para el diseño de implementación de la propuesta.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Realizar un estudio de la situación actual de la empresa Grya para que posea un Data Center Verde.
- Realizar un estudio del Data Center Verde, Virtualización y *Cloud Computing* (computación en la nube) de la Empresa Grya.
- Realizar un análisis del espacio físico, sistemas de acondicionamiento para el estudio del Data Center Verde.
- Realizar un análisis de la situación actual de la red interna de la empresa Grya.

1.7 Metodología

Los requisitos tecnológicos para la infraestructura en un Data Center Verde son críticos, pues protegen a todos los Sistemas de Información de la empresa Grya que estén almacenados en Servidores, en un proyecto de Data Center Verde es primordial eliminar los puntos de fallas y

aumentar la redundancia y confiabilidad de la información, por tanto es importante que los objetivos planteados se apliquen en este proyecto ya que estos permitirán:

Establecer los estándares internacionales que garanticen su modularidad y escalabilidad del Data Center Verde de Grya acorde a sus necesidades actuales y futuras de la empresa, determinando el nivel Tier adecuado para el Data Center de acuerdo al estándar TIA-942.

El resultado de este proyecto permitirá tener un documento que sirva como base fundamental para el diseño del Data Center Verde y para lograrlo se ha establecido las siguientes fases del proyecto:

1.7.1 Primera Fase: Inicio

En esta primera fase se hace una recopilación de toda la información teórica acerca de los Data Center Verdes, para reforzar estos conocimientos se realiza visitas de algunos de los centros de datos implantados en varias empresas, tales como Telconet, Akros, Compuequip, Compuhelp entre otras, con el objetivo de tener un mejor conocimiento no solo teórico sino práctico de cómo funciona un Data Center.

1.7.2. Segunda Fase: Situación Actual

En la segunda fase se realiza un estudio del Data Center actual de la empresa Grya.

1.7.3 Tercera Fase: Virtualización y *Cloud Computing* (Computación en la Nube)

En esta fase se realiza un análisis de la virtualización del Data Center de la empresa Grya, es decir como consolidar los servidores físicos en virtuales tanto de almacenamiento como de seguridad, con lo que respecta al *Cloud Computing* (Computación en la Nube) se analiza la manera de ejecutar aplicaciones y guardar información que se obtiene desde la Web.

1.7.4 Cuarta Fase: Análisis y Desarrollo de la Solución Planteada

En esta fase se establece los requerimientos técnicos referentes al equipamiento necesario para funcionamiento y operación del Data Center Verde como el estudio realizado del impacto ambiental, *Cloud Computing* (Computación en la Nube), seguridad del Centro de Datos Verde y el uso correcto de las normas y estándares.

CAPÍTULO II

MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Definición de un “Data Center Green”

Un centro de datos verde se define como un centro de datos en la que la mecánica, iluminación, electrónica y sistemas de computación están diseñados para obtener máxima eficiencia energética y mínimo impacto ambiental (Thewhir, 2009, pág. 1).

Se basa en prácticas sencillas con las que el grupo de Tecnologías de Información realicen aportes a la naturaleza. (thewhir, 2009, pág. 1)



Figura 2.1 Modelo Data Center Verde I
Fuente: (Thewhir, 2009)

Los Data Center Verdes brindan una infraestructura fuerte y a su vez segura, ya que su diseño está adecuado para soportar cualquier tipo de necesidades como redundancia, balanceo de carga, respaldo de información y confiabilidad hacia el cliente (Claro, 2014, pág. 1).

Los puntos que se deben tomar en cuenta para la implementación de un Data Center Verde son los siguientes: lugar físico, acceso a la energía, nivel de redundancia, cantidad de refrigeración, seguridad y tipo de cableado estructurado que se va a usar (Germán Villamarín, 2010, pág. 26).

Para el análisis del Centro de Datos Verde se debe seguir las recomendaciones que los estándares de acuerdo a la norma TIA-942 exigen, para nuestro estudio el Data Center será de

tipo corporativo ya que su objetivo es facilitar comunicación, servicio de datos, internet y telefonía a la empresa Grya (Investigador).

2.1.2 Norma TIA 942

La norma TIA 942 es un estándar de recomendaciones para el estudio e implementación de Centro de Datos Verdes, es el lugar físico en donde se albergan racks, servidores y equipos de comunicación, es por ese motivo que deben ser confiables y seguros, capaces de adaptarse a un proceso de reconfiguración y crecimiento (Patricio Espinoza, 2012, pág. 2).

En resumen la norma TIA-942 fue creada para definir la manera de cómo diseñar la infraestructura de un Data Center en general, cubriendo áreas de cableado, espacio físico y el medio ambiente para la construcción (Patricio Espinoza, 2012, pág. 3).

2.1.3 Espacio Físico

Uno de los principales requerimientos para el estudio del Data Center verde es la localización del espacio físico, es decir debe tener el área suficientemente amplia y proyectarse a un posible crecimiento de equipos de comunicación como racks, servidores, entre otros.

El espacio físico deberá ser dividido en varias áreas que proporcionarán la ubicación de los equipos, se ha optado por la topología estrella la misma que permite, que cuando se quieran adicionar equipos en el centro de datos verde se sepa con exactitud donde tendrán que ubicarse, de esa manera se reduce el tiempo de una posible nueva ubicación de equipos de comunicación, para ello se distribuyen en 4 áreas: (Germán Villamarín, 2010, pág. 29).

2.1.3.1 Área de Distribución Principal

Lugar donde se agrupa el cableado vertical, adicionalmente alberga equipos como *switch* (es un equipo que permite la interconexión de equipos la misma que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI), y *routers* (equipo que proporciona conectividad a nivel de la red). (Yuri Bravo, 2013, pág. 7).

2.1.3.2 Área de Distribución Horizontal

Se localizan equipos propios del piso los mismos que funcionan como switch (Yuri Bravo, 2013, pág. 7).

2.1.3.3 Área de Distribución de Equipos

En esta área se localizan los gabinetes que contienen a los *patch paneles* (es un organizador para las conexiones de red y es el encargado de recibir todos los cables que vienen del cableado previamente estructurado) y van hacia las terminaciones del cableado horizontal (Yuri Bravo, 2013, pág. 7).

2.1.3.4 Cuarto de Entrada de Servicios

Se localiza los equipos que accede el personal que provee el servicio en este caso la empresa Telconet (Yuri Bravo, 2013, pág. 7).

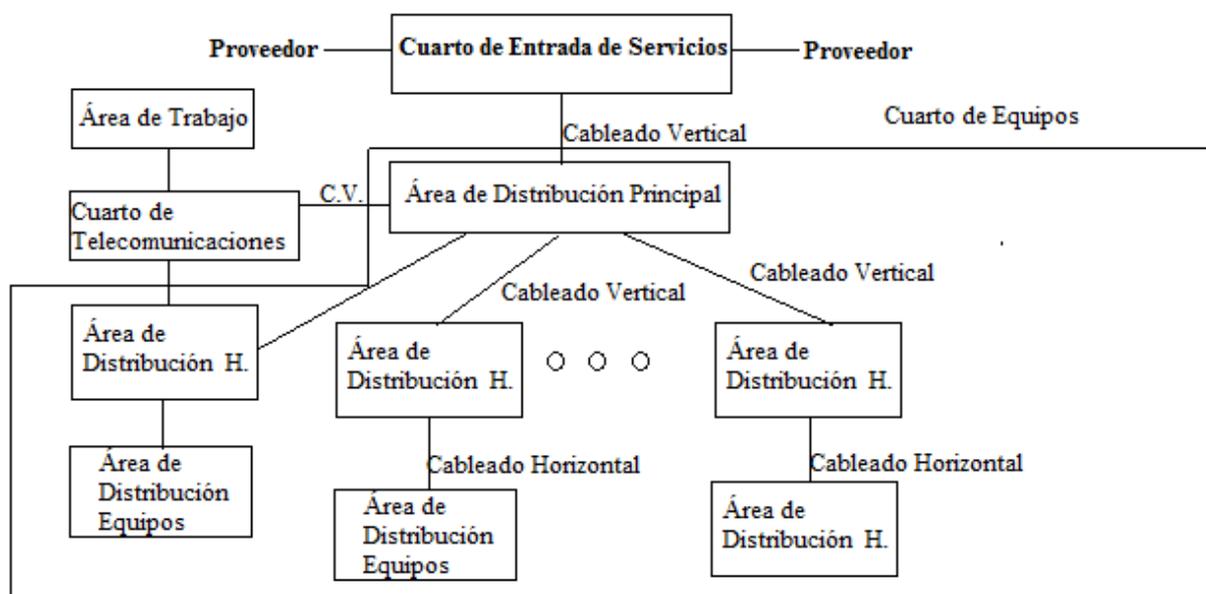


Figura 2. 2 Área de Distribución Principal
Fuente: (Yuri Bravo, 2013)

2.1.4 Construcción de Cableado

Para el cableado vertical se debe usar fibra óptica monomodo, la ventaja de usar esta fibra es porque alcanza grandes distancias y velocidades a relación de la multimodo, para ello se recomienda usar fibra óptica. Para el cableado vertical se debe usar fibra óptica (Germán Villamarín, 2010, pág. 30).

2.1.4.1 Niveles de Redundancia

El objetivo del Centro de Datos Verde es mantener en funcionamiento los 365 días al año, sin embargo hay fallas por parte del sistema, para evitar de alguna manera este inconveniente, el estándar TIA-942 ha realizado una clasificación de niveles de redundancia denominados *TIERS*

(niveles), en este caso se realizó un estudio que cumpla con el nivel de redundancia TIER II, lo que significa que el sistema de energía y el sistema de acceso a las telecomunicaciones cuente con un Tier II, por lo que se concluye que el Centro de Datos Verde tendrá un nivel de redundancia TIER II (Investigador).

2.1.4.2 Tier I (Nivel I): Data Center Básico

Es apto a interrupciones que pueden ser planeadas o no planeadas, dispone de sistemas de aire acondicionado y distribución de energía, la mayoría de Data Center no tienen UPS o generador eléctrico y si los tiene esta propenso a tener fallas, por motivos de mantenimiento el centro de datos deberá estar fuera de servicio una vez al año, esto significa 29 horas al año, por lo que no resulta ser de beneficio para la empresa ya que causa paradas frecuentes y errores de operación.

La disponibilidad máxima del Data Center Verde es del 99. 671% del tiempo (Yuri Bravo, 2013, pág. 13).

2.1.4.3 Tier II (Nivel II): Componentes Redundantes

Son menos aptos a interrupciones, disponen de piso falso, UPS y generadores eléctricos que están conectados directamente a una sola línea de distribución eléctrica, su diseño es N+1, lo que indica que hay dos equipos por cada componente de la infraestructura, por motivos de mantenimiento a los equipos, no se dispone de servicio aproximadamente por 22 horas al año. La disponibilidad máxima del Data Center Verde es del 99. 749% del tiempo (Yuri Bravo, 2013, pág. 14).

2.1.4.4 Tier III (Nivel III): Mantenimiento Permanente

En este nivel de redundancia permite realizar cualquier actividad planificada sobre cualquier equipo de la infraestructura sin interrumpir la actividad, estas operaciones incluyen mantenimiento preventivos y correctivos, añadir elementos y realizar pruebas en línea, debe tener suficiente capacidad y doble línea de distribución de componentes, de tal manera que, cuando se esté realizando mantenimiento la otra línea de distribución entre a funcionar sin percibir caídas en el servicio.

La disponibilidad máxima del Data Center Verde es del 99. 982% del tiempo, lo que significa 105 min de interrupción al año (Yuri Bravo, 2013, pág. 15).

2.1.4.5 Tier IV (Nivel IV): Tolerante a Fallas

Tiene la capacidad de ejecutar cualquier actividad planificada sin interrupciones, es tolerante a fallas por lo que le permite continuar operando ante cualquier evento no planificado.

Opera con dos líneas de distribución simultánea en una configuración system + system lo que significa eléctricamente dos sistemas de UPS independientes.

Dispone de múltiples componentes y rutas de redundancia la mayoría siempre activas, todos sus equipos tienen redundancia de datos y cableado eléctrico, existe protección para incidentes naturales.

La disponibilidad máxima del Data Center es del 99.999% del tiempo, el único corte que debería tener es por una prueba planificada de alarma contra incendios o un corte de energía eléctrica (Yuri Bravo, 2013, pág. 16).

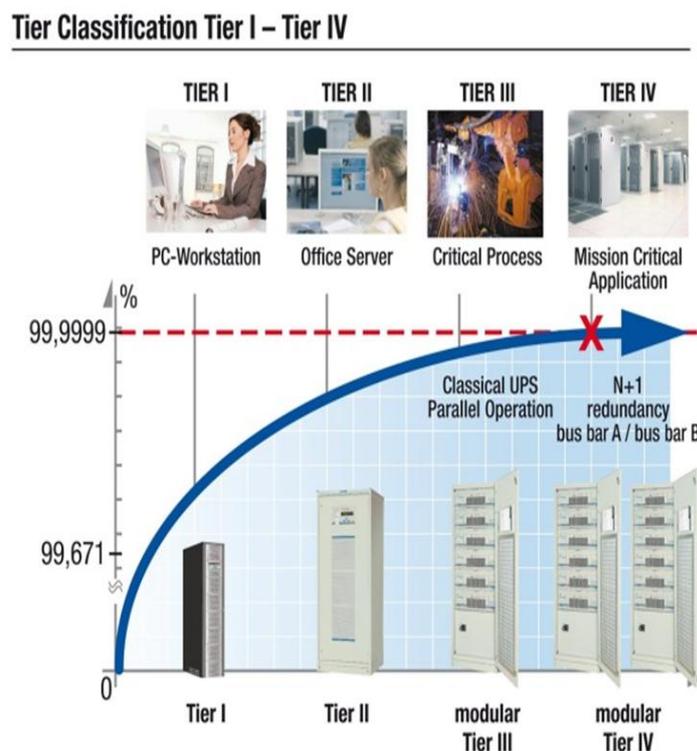


Figura 2.3 Clasificación Tier 1

Fuente: (María Guillarte, 2012)

1.Tabla 2.1 Niveles de Redundancia

Nivel	Definición
Tier I	Ruta única para sistemas de energía y ventilación. Sin redundancia. Sin piso elevado. Susceptible a interrupciones de las actividades planificadas o no planificadas 28.8 horas anuales de downtime.
Tier II	Ruta única para sistemas de energía y ventilación. Componentes Redundantes. Piso elevado. Menos susceptible a interrupciones en comparación al Tier I 22.0 horas anuales de downtime.
Tier III	Múltiples ruta para sistemas de energía y ventilación (solamente una activa). Componentes redundantes. Permite cualquier modificación y mantenimiento sin interrupciones de las actividades operativas 1.6 horas anuales de downtime.
Tier IV	Sistema de energía y ventilación distribuido. Componentes redundantes. Todo el hardware debe disponer de una fuente de poder redundante o soportar máximo una falla no planificada o eventos con impactos en la pérdida de los datos no críticos de 0.4 horas anuales de downtime.

Fuente: (Furukawa, 2012)

2.2 Subsistemas de Cableado Estructurado

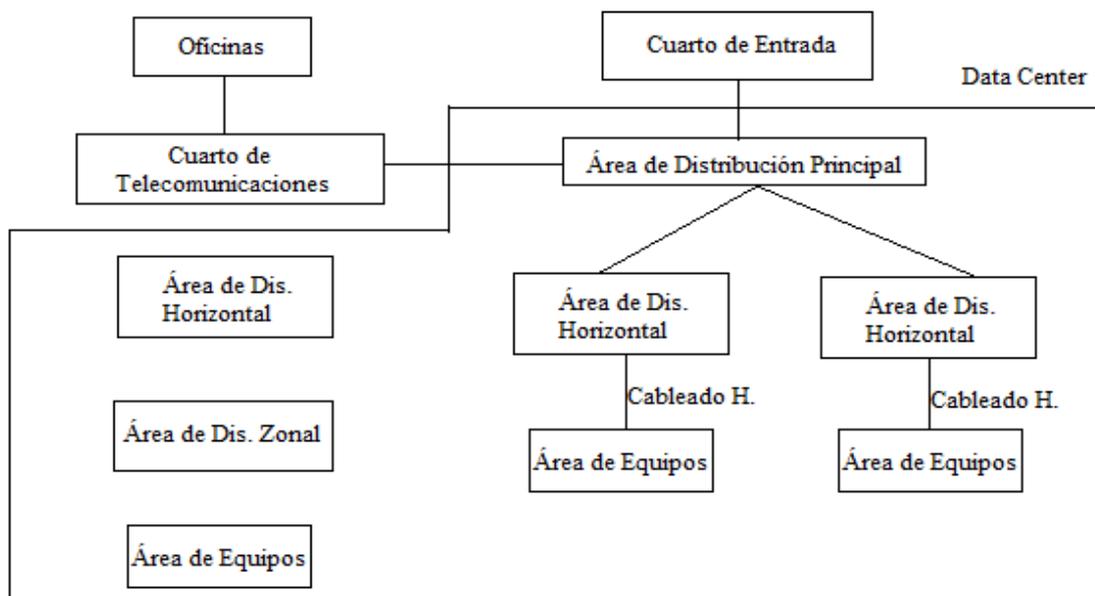


Figura 2.4 Área de Distribución Principal

Fuente: (Yuri Bravo, 2013)

El estándar ANSI/TIA/EIA 568-B divide al sistema de cableado en seis subsistemas, cada uno de ellos tiene una diversidad de cables y productos que se describen a continuación: (Germán Villamarín, 2012, pág. 34).

2.2.1 Subsistema de cableado Horizontal

2.2.2 Área de Trabajo

2.2.3 Subsistema de cableado Vertical

2.2.4 Cuarto de Telecomunicaciones

2.2.5 Cuarto de Equipos

2.2.6 Cuarto de Entrada de Servicio

2.2.1 Subsistema de Cableado Horizontal

El subsistema se compone de todos los elementos que permiten la conexión de los puestos de trabajo como son: (Germán Villamarín, 2012, pág. 34)

- Cableado Horizontal
- Punto de consolidación
- Tomas de usuario
- Paneles de conexión

2.2.2 Cables Horizontales

Se refiere al tendido de cables de par trenzado UTP de cobre usadas para redes de tipo IEEE 802.3, también puede tratarse de fibra óptica o cable coaxial (Germán Villamarín, 2012, pág. 35).

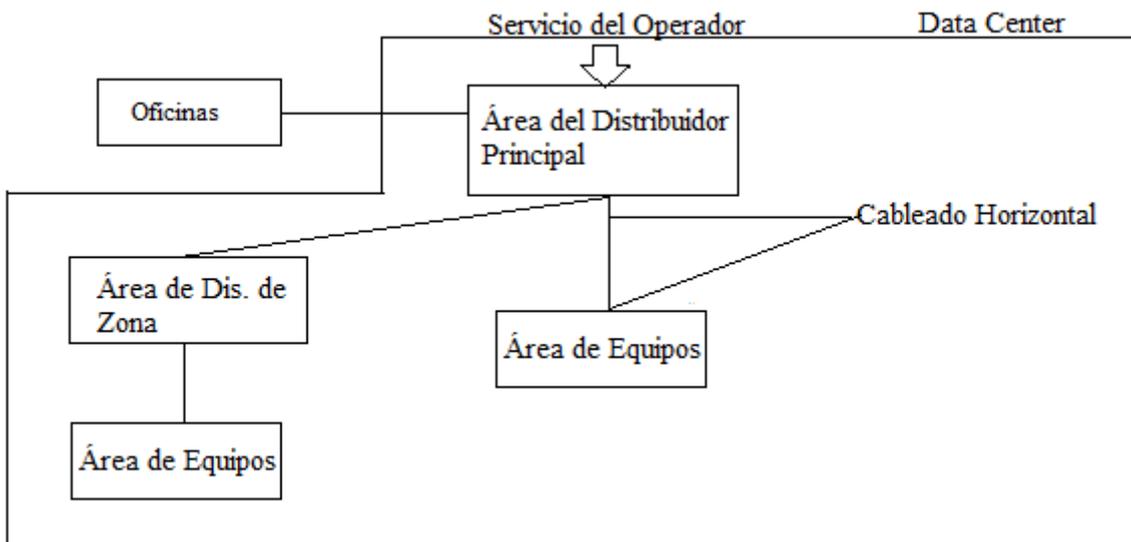


Figura 2.4 Cableado Horizontal
Fuente: (Yuri Bravo, 2013)

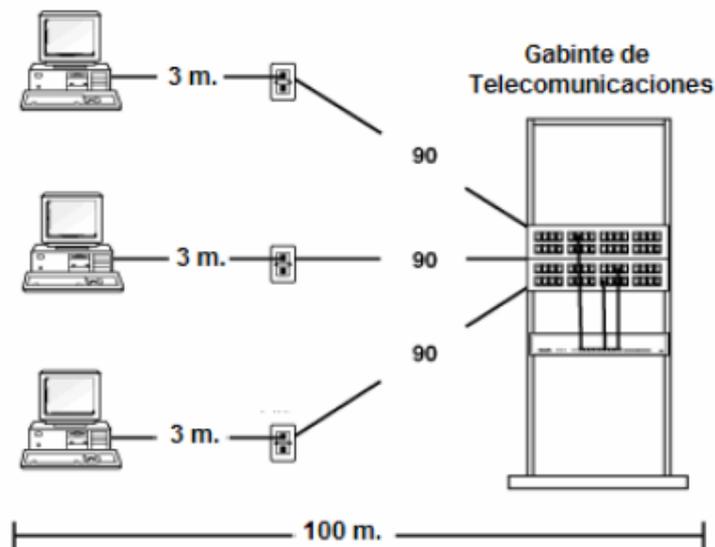


Figura 2.5 Gabinete de Telecomunicaciones
Fuente: (Germán Villamarín, 2012)

2.2.3 Terminaciones Mecánicas

Se las conoce como regletas o paneles, son dispositivos de interconexión a través de los cuales los tendidos de cableado horizontal se pueden conectar con otros dispositivos de red (Germán Villamarín, 2012, pág. 36).

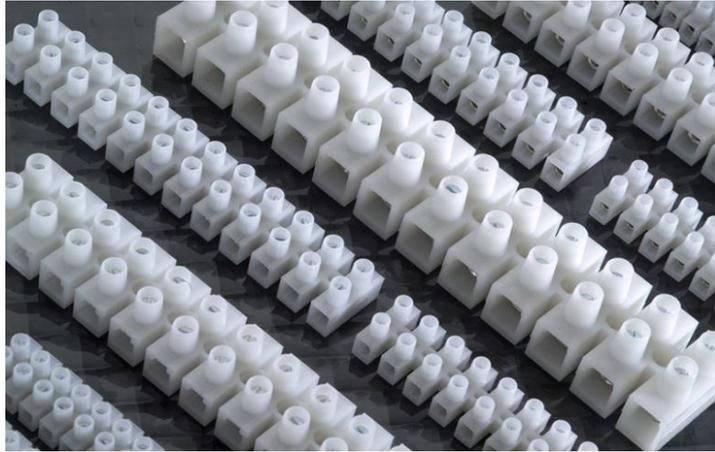


Figura 2.6 Regleta eléctrica
Fuente: (Treklyne, 2012)

2.2.4 Patch Cord

Encargados de conectar diferentes equipos en el cuarto de telecomunicaciones, poseen de conectores cada extremo teniendo un conector RJ45, su longitud es variable se debe tomar en cuenta que no debe ser mayor a 100mts (Investigador).



Figura 2.7 Patch Cord
Fuente: (DG Sistemas, 2014)

2.2.5 Puntos de acceso

Se los conoce como salida de telecomunicaciones, son los encargados de proveer por lo menos dos puertos uno para voz y otro para datos (Liliana Castillo, 2008, pág. 50).

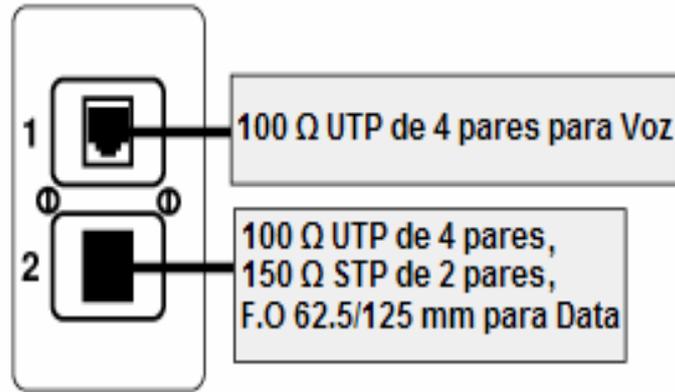


Figura 2.8 Outlet
Fuente: (Liliana Castillo, 2008)

2.2.6 Firewall

Es un equipo que funciona como cortafuegos entre redes, permitiendo o denegando las transmisiones de una red, se define como un filtro que controla las comunicaciones que pasan de una red a otra, dependiendo de la función que se desee realizar permite o niega el acceso ya sea una red local hacia internet, servicios de web, correo y ftp (Miguel Alvarez, 2011, pág. 2).

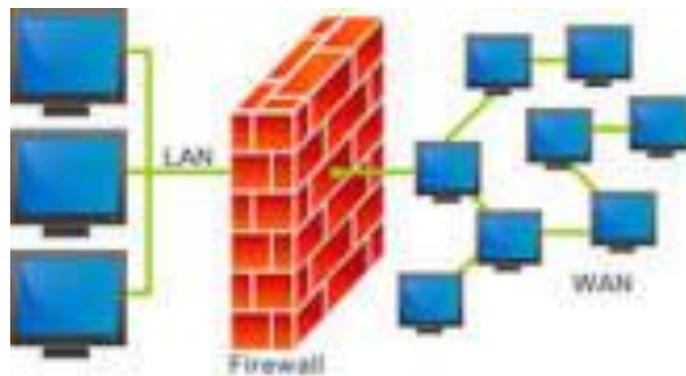


Figura 2.9 Firewall
Fuente: (Miguel Alvarez, 2011)

2.2.7 Servidor Web

Es una máquina que almacena una o varias página web, toda la información que sea publicada en cada sitio web, se almacena en un espacio destinado para ello, se usa un método para intercambiar toda la información, o a su vez transferir los sitios web al ordenador, mediante el protocolo http:Hyper Text Transfer Protocol (Empresamía , 2012, pág. 3).



Figura 2.10 Servidor Web
Fuente: (Empresamía , 2012)

2.2.8 Servidor de Correo

Es una aplicación que permite enviar mensajes (correos) de un usuario a otro, independientemente de la red que los usuarios se encuentren ejecutando, es decir es el servidor que almacena, envía, recibe y realiza todas las operaciones relacionadas con el correo del cliente (Galeon, 2011, pág. 5).



Figura 2.11 Servidor de Correo
Fuente: (Galeon, 2011)

2.2.9 Servidor DHCP

Es el encargado de administrar de manera directa direcciones IP e información relacionada; ofrece a los clientes direccionamiento automático, permitiendo configurar la red del cliente en un servidor, si se desea que este equipo distribuya direcciones IP a los clientes, se debe configurar el equipo como servidor DHCP (Microsoft, 2005, pág. 6).

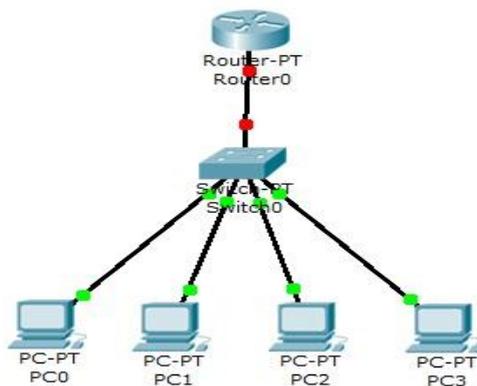


Figura 2.12 Servidor DHCP
Fuente: (Galeon, 2011)

2.2.10 Área de Trabajo

Es el espacio físico donde el usuario se relaciona con los diferentes equipos como pueden ser teléfonos, impresoras, computadoras, entre otros, el cual se extiende desde el punto de acceso hasta el equipo de la estación (Liliana Castillo, 2008, pág. 51).



Figura 2.13 Área de Trabajo
Fuente: (El Comercio, 2013)

2.2.11 Subsistema de Cableado Vertical

Es conocido como cableado backbone, su objetivo es brindar interconexiones entre el cuarto de entrada de servicios, el cuarto de equipo y cuartos de telecomunicaciones (Germán Villamarín, 2012, pág. 38).

2 Tabla 2.2 Cableado Vertical y sus Distancias Máximas

Medio	Aplicación	Distancia(metros)
100ΩUTP	Data	90
100ΩUTP	Voz	800
Fibra Monomodo	Data	3000
Fibra Multimodo	Data	2000

Fuente: (Liliana Castillo, 2008)

Las distancias mostradas anteriormente son las que están permitidas en el cuarto de equipos y el de telecomunicaciones, permitiendo un cuarto intermedio como se muestra en la siguiente figura (Liliana Castillo, 2008, pág. 52).

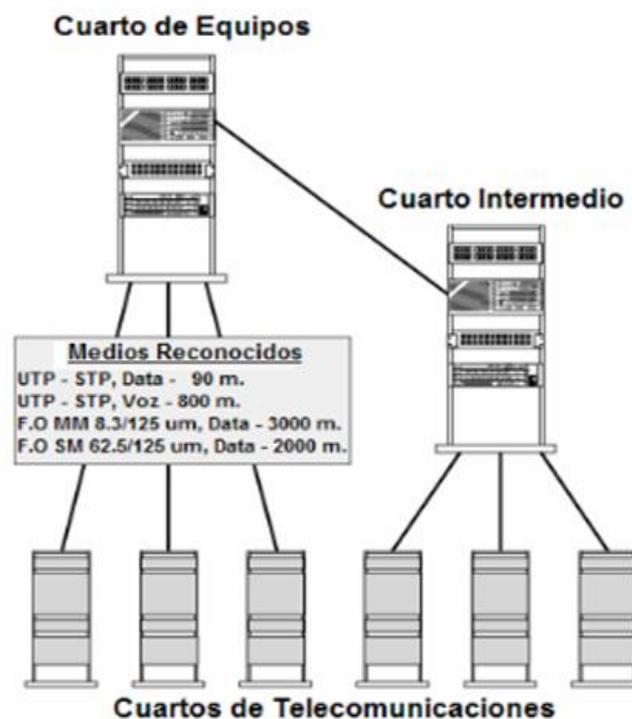


Figura 2.14 Subsistema- Cuarto Intermedio

Fuente: (Liliana Castillo, 2008)

2.2.12 Cuarto de Telecomunicaciones

Es el lugar donde termina el cableado horizontal y se origina el cableado vertical, contiene equipos activos de la red LAN como los switch, estos componentes son albergados en un rack, consta de un armazón metálico, tiene agujeros en sus columnas llamados unidades de rack (RU) que sirven para anclar los equipos, el rack debe estar instalado en cada área sin excederse los 90mts especificados por el cableado horizontal (Germán Villamarín, 2012, pág. 40).

2.2.13 Cuarto de equipos

Es un lugar donde se alojan equipos de telecomunicaciones tales como: equipos de Cómputo, Switch, este cuarto únicamente debe almacenar equipos relacionados con el sistema de telecomunicaciones y sus sistemas de soporte, la norma que estandariza este subsistema es la EIA/TIA 569 (Cableado Estructurado de Redes, 2013, pág. 1).



Figura 2.15 Cuarto de Equipos
Fuente: (Sistema de Cableado Estructurado, 2014)

2.2.14 Cuarto de Entrada de Servicios

La entrada de servicios provee el punto en el cual el cableado externo se une con el cableado vertical (backbone) interno del edificio, la norma que define es la EIA/TIA 569 (Germán Villamarín, 2012, pág. 41).

Consiste en una entrada de servicios de telecomunicaciones a las instalaciones, la cual incluye el punto de entrada a través de la pared del edificio y continuando al cuarto o área de entrada, la entrada al edificio debe contener la ruta del backbone que interconecta con las otras áreas (Investigador).

2.2.15 Certificación del Cableado Estructurado

La prueba se trata de probar la funcionalidad y determinar si los circuitos están abiertos o si hay un cortocircuito y comprobar si el hilo que transporta la información llega a su destino (Germán Villamarín, 2012, pág. 47).

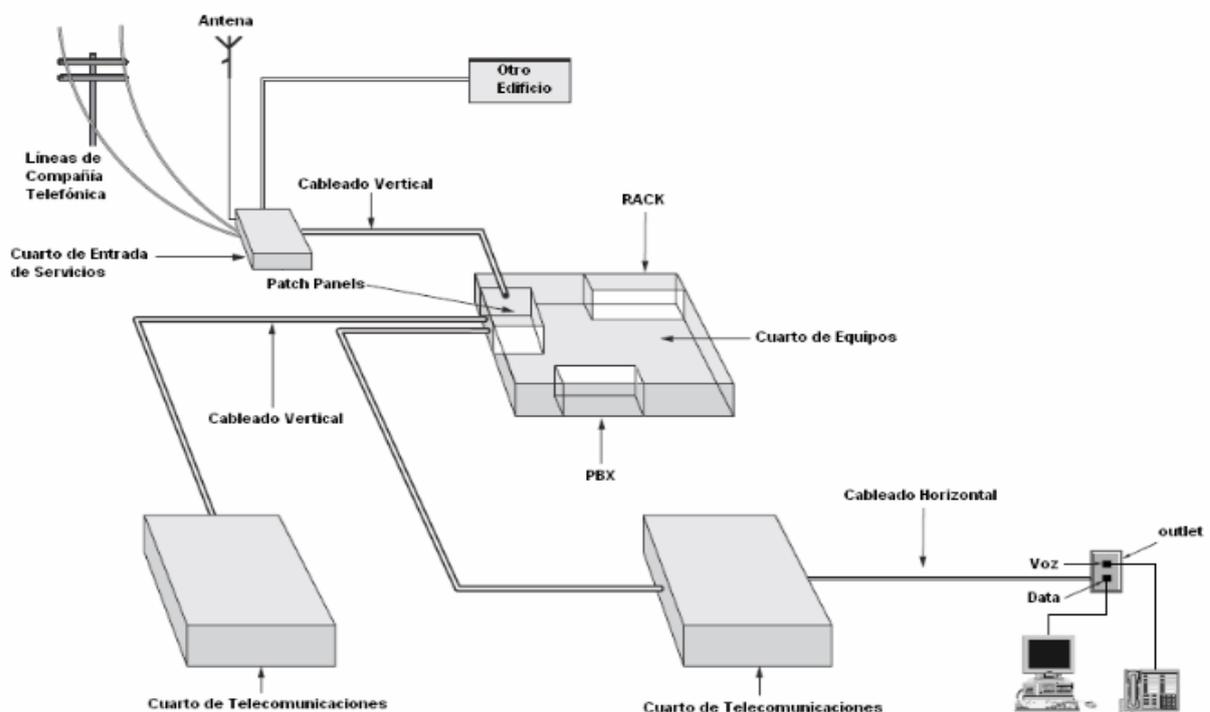


Figura 2.16 Interconexión Cuarto de Equipos
Fuente: (Guía completa de Cableado Estructurado, 2012)

Para analizar la certificación, se acoge al estándar ANSI/TIA/EIA-568-B, presionando solo un botón se inicia la auto prueba, estos analizadores almacenan resultados que son observados mediante la descarga desde un pc generando automáticamente un informe de la prueba que se realizó, otra función importante de estos analizadores es diagnosticar problemas como a la distancia donde hay un corte de fibra óptica en un tramo específico (Germán Villamarin, 2012, pág. 48).



Figura 2.17 Certificación Cableado Estructurado
Fuente: (Furukawa, 2012)

La prueba básica que se realiza en la medición es en el punto donde inicia que es el analizador de campo y termina en el extremo opuesto del enlace, esta prueba permite un punto de consolidación, esto se aplica más para instalaciones de cableado en oficinas abiertas ya que es más práctico.

Prueba de enlace y de canal

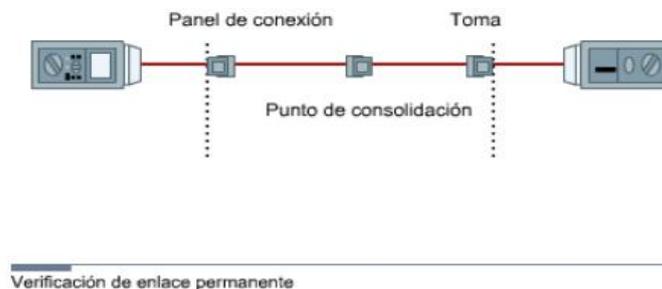


Figura2.18 Prueba enlace y canal
Fuente: (Germán Villamarin, 2012)

2.3 Medios Alternativos para los Data Center Verdes

Para el estudio de Medios Alternativos se ha considerado varios métodos de estudios que se mencionan a continuación:

2.3.1 Niveles de Optimización de los Data Center Verdes

La consolidación a través de la virtualización es el camino para alcanzar la eficiencia del Data Center, la mayoría de las organizaciones de TI presentan la consolidación en los Data Center Verdes a nivel de servidor para ahorrar costos mediante la reducción de espacio y almacenamiento de los sistema de redes (IBM Global, 2012, pág. 3).

Para obtener la capacidad del Data Center, se debe disponer de niveles superiores de virtualización mediante los servidores de almacenamiento y la utilización de software y herramientas de automatización (IBM Global, 2012, pág. 3).

Los especialistas en TI, han logrado importantes niveles de productividad superior del personal mediante la gestión de las máquinas virtuales 8.2 (MV) por servidor, en comparación con las máquinas virtuales 4.5 (MV) por servidor para los Data Center Básicos, las características claves de los Data Center Verdes comparados con Data Center Básicos son los siguientes: (IBM Global, 2012, pág. 4).

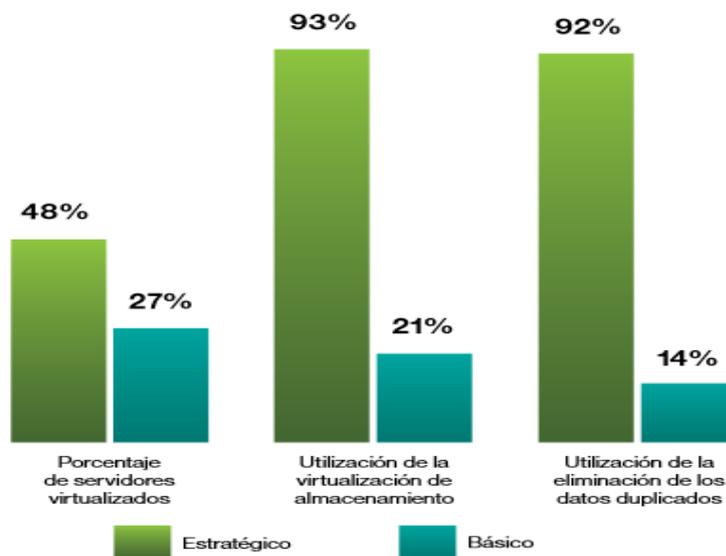


Figura 2.19 Niveles de Optimización de los Data Center Verdes
Fuente: (IBM Global, 2012)

El 48% de los servidores son virtualizados, en comparación con el 27%.

El 93% utiliza el almacenamiento virtualizado con respecto al 21%.

2.3.2 Flexibilidad en el Negocio

El 90% del personal TI son los primeros en adoptar nuevas tecnologías y disponen de un plan diseñado para responder con flexibilidad las necesidades del negocio (IBM Global, 2012, pág. 5).

La flexibilidad significa obtener el nivel correcto de la disponibilidad y la redundancia para asegurar el cumplimiento de los tiempos de respuesta, las características de disponibilidad y

redundancia del Data Center Verde en comparación con los Data Center Básicos son los siguientes: (IBM Global, 2012, pág. 6).

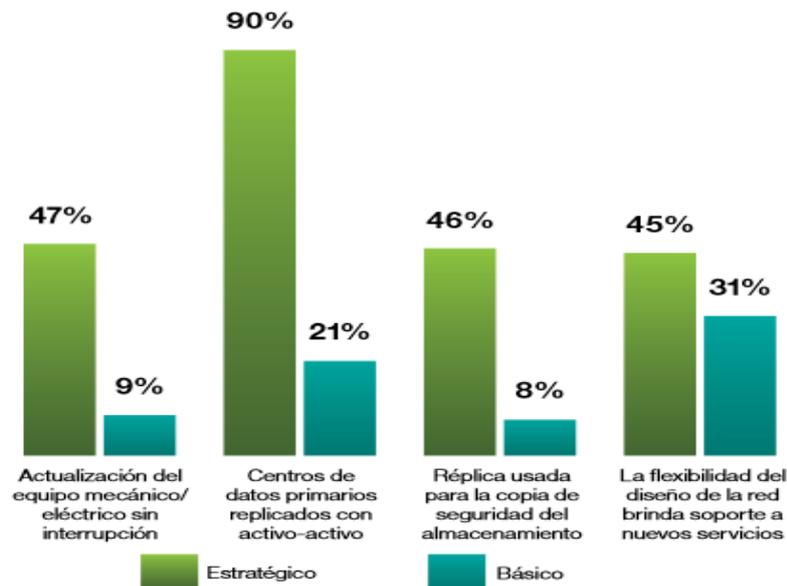


Figura 2.20 Niveles de Optimización de los Data Center Verdes
Fuente: (IBM Global, 2012)

El 47% puede actualizar el equipo eléctrico y mecánico sin la interrupción de las operaciones, comparado con el 9%.

El 46% adopta un enfoque sofisticado para copia de seguridad de almacenamiento, en comparación con el 8%.

El 45% posee un diseño de red que brinda soporte con flexibilidad para nuevos servicios, comparados con el 31% (IBM Global, 2012, pág. 7).

2.3.3 Mejorar las herramientas de automatización y la disponibilidad de los servicios

La automatización permite mayores niveles de flexibilidad y ayuda a brindar soporte a niveles más altos de disponibilidad, las herramientas de automatización y tareas intensivas de descargas de tecnologías de forma manual para los administradores del sistema reduce índices de errores y aseguran el rendimiento de las aplicaciones en comparación a los tiempos de respuesta, las características de los Data Center Verdes comparados con los Data Center Básicos son los siguientes: (IBM Global, 2012, pág. 7).

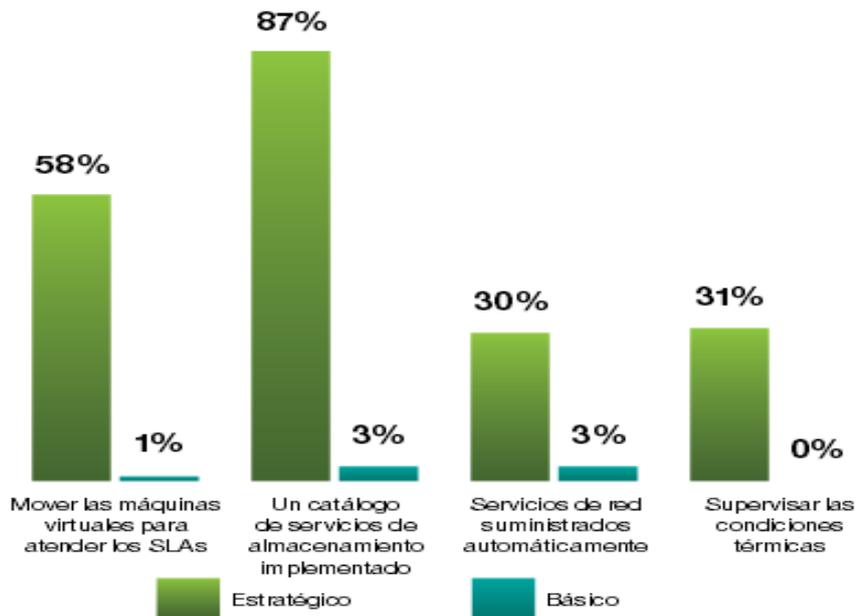


Figura 2.21 Herramientas de Automatización
Fuente: (IBM Global, 2012)

El 81% de las máquinas virtuales se manejan a través de hardware físico, en comparación con el 27%, lo que permite niveles mucho más altos de flexibilidad y disponibilidad.

El 100% utiliza las herramientas de automatización para gestionar los servidores virtuales y el 58% utiliza las herramientas de automatización para mover las máquinas virtuales automáticamente en base a los tiempos de respuesta (IBM Global, 2012, pág. 7).

De acuerdo a un estudio realizado por parte de los profesionales de TI en la ciudad de Quito, se determina que los siguientes problemas específicos indicados a continuación se incluyen en los data center (Investigador).

CAPÍTULO III

3.1 Problemas Específicos de los Data Center

Uno de los principales objetivos del proyecto es facilitar soluciones específicas en los Data Center garantizando su alta disponibilidad, debido a que la mayoría de empresas necesitan trabajar al 100% en todos sus servicios, por lo que es importante tomar en cuenta los siguientes aspectos en lo referente a los problemas de los Data Center, para una mayor comprensión se ha detallado en la siguiente tabla que se muestra a continuación:

3 Tabla 3.1 Problemas Específicos de los Data Center

Problemas Específicos del Data Center	Porcentaje
Energía	27%
Espacio	27%
Enfriamiento	25%
Capacidad	21%

Fuente: (Data Center Dynamics, 2012)

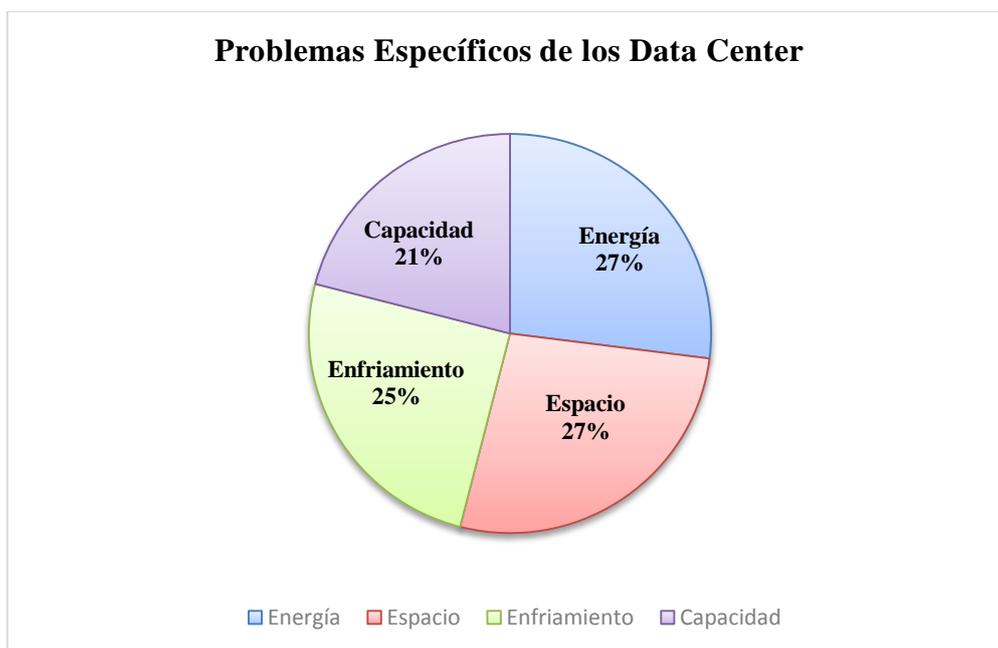


Figura 22.1 Problemas Específicos de los Data Center

Fuente: (Investigador, 2012)

Se determina que el 100% de los Data Center en Ecuador, específicamente en la ciudad de Quito se encuentran ineficientes o moderadamente eficientes (Investigador).

El Centro de Datos de la empresa Grya va a permitir que las organizaciones tengan más valor en sus inversiones actuales del Data Center Green, es decir monitorear en tiempo real la energía, temperatura, alarmas de energía y enfriamiento realizando un análisis y planificación de actividades en el Data Center (Clarisa Herrera, 2012, pág. 3).

3.1.1 Energía del Data Center

Los equipos de comunicación de la empresa Grya como servidores consumen aproximadamente el 40 y 50% de la energía que se utiliza en los centros de datos, por tanto, es una de las áreas principales donde se deben aplicar medidas efectivas de ahorro de energía, para mejorar la eficiencia energética, de un 20 y 60%, se debe realizar una selección adecuada de hardware que sea eficiente complementando con la consolidación y virtualización del hardware (Elaboración Propia, 2014).

No se debe calcular el consumo eléctrico sumando directamente lo que marca el manual de cada equipo, por lo general éstas indicaciones corresponden a la máxima configuración y carga del equipo en sus picos de arranque, lo correcto es poder medir el consumo eléctrico directamente con una pinza amperométrica en cada rack y obtener este dato, para las proyecciones de los nuevos racks proyectados a futuro se debe tomar en cuenta que se debe calcular un consumo entre 5Kw y 7Kw, lo más importante de este punto es armar un sistema de energía que sea escalable y flexible, que si en poco tiempo se instala un rack en donde el consumo real esté en 10Kw se debe proveer 7Kw, para adaptar dicha instalación sin necesidad de costosas modificaciones o desechando las obras que se hicieron en el pasado y haciendo todo nuevamente (Julian Nanno, 2012, pág. 3).

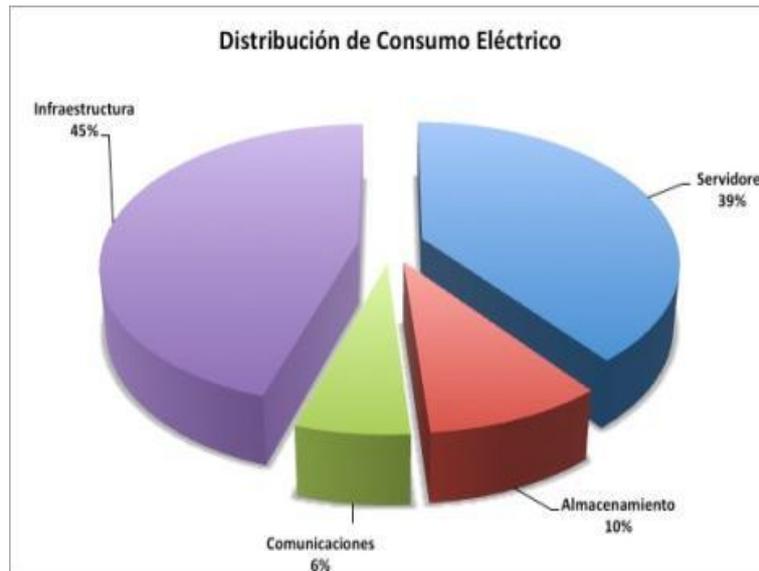


Figura 3.23 Distribución de Consumo Eléctrico
Fuente: (Julian Nanno, 2012)

3.1.2. Espacio

Actualmente la empresa Grya dispone de un área pequeña que mide 20 metros cuadrados en donde se albergan los equipos de comunicación, una de las razones principales por la cual se desea implementar el Data Center Verde es porque cuenta con un espacio reducido, el cual no permite implementar más equipos de los que ya cuenta, se debe tomar en cuenta que los equipos son obsoletos y no se puede realizar un up-grade para mejorar el servicio interno de la empresa (Elaboración Propia, 2014).



Figura 24 Rack de Equipos
Fuente: (Grya, 2014)



Figura 3.4 Arreglo de Discos
Fuente: (Elaboración Propia, 2014)



Figura 25 Rack Grya
Fuente: (Grya, 2014)

3.1.3 Sistema de Enfriamiento

El Centro de Datos de la empresa Grya no dispone de ningún sistema de enfriamiento por tanto no dispone de un nivel de eficiencia energética que evite contaminación hacia el medio ambiente, un sistema de enfriamiento contiene los siguientes elementos que se describen a continuación: (Grya, 2014).

Pasillo Caliente/ Pasillo Frío

Organización en el cableado

Reemplazo de UPS ineficientes

Enfriamiento con acoplamiento directo

Método de extracción del aire caliente

3.1.4 Capacidad de Almacenamiento

El Centro de Datos de la empresa Grya no cuenta con un sistema de almacenamiento redundante ya que los equipos con los que cuenta son básicos y no permiten realizar tareas que se puedan programar en un futuro, para ello se va a estudiar el tema de la Virtualización que es un método seguro para albergar los equipos de comunicación (Grya, 2014).

En Ecuador, específicamente en la ciudad de Quito la empresa de Telecomunicaciones Telconet ha sido la única empresa que ha implementado dos Data Center Verdes con fines empresariales tanto en la ciudad de Quito como en Guayaquil, a continuación el detalle.

3.1.5 Telconet

Ecuador cuenta con dos centros de Datos llamados Telconet Nube Centro I, ubicado en la ciudad de Guayaquil y Telconet Nube Centro II ubicado en la ciudad de Quito para brindar seguridad, servicios de Cloud Computing a empresas e instituciones del Ecuador, para obtener alto crecimiento en el mercado (Grupo Telconet, 2012, pág. 1).

El Data Center está certificado por estándares Uptime Institute siendo TIER IV en la ciudad de Guayaquil y TIER III en la ciudad de Quito permitiendo ser parte del prestigioso IDC-G Group (International Alliance Data Center Mercados Emergentes) perteneciente a 31 centros de datos en 17 países de todo el mundo (Grupo Telconet, 2014, pág. 1).



Figura 26 Data Center Telconet
Fuente: (Grupo Telconet, 2012)

Se realizó encuestas a varias empresas dedicadas a las Telecomunicaciones con el objetivo de conocer si en un futuro cada una de las compañías están dispuestas a implementar un Data Center Verde, a continuación se detalla el contenido de la encuesta realizada:

3.1.6 Formato de la encuesta realizada a las diferentes empresas

3.1.7 Encuesta sobre los Data Center Verdes

Saludo: Buenos días soy estudiante de la Universidad Tecnológica Israel y me encuentro realizando mi proyecto de grado para lo cual solicito su ayuda si puedo realizar la siguiente encuesta.

El objetivo de esta encuesta es conocer si las empresas tienen algún conocimiento sobre los Data Center Verdes.

1.- ¿Usted tiene conocimiento acerca del Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No

2.- ¿Usted conoce que tipo de Data Center tiene instalado en su empresa y cuáles son sus características? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No

3.- ¿Usted conoce las características que debería tener un Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 10).

Si	No

4.- ¿Conoce los beneficios de la eficiencia operativa de un Data Center Verde?

Si	No

5.- ¿Sabe cuál es el porcentaje de consumo de energía de su Centro de Datos?

Si	No

6.- ¿Dispone de algún plan que se alinea con las metas de su empresa y como actualizarlas?

Si	No

7.- ¿Estaría de acuerdo en consolidar su información mediante el sistema de virtualización?

Si	No

8.- ¿Conoce usted cuáles con las herramientas de automatización para mejorar los niveles y la disponibilidad de los servicios?

Si	No

9.- ¿Está en la capacidad de implementar un Data Center Verde para mejorar la eficiencia operativa de su Data Center tradicional?

Si	No

10.- ¿Estaría interesado en capacitarse sobre el Data Center Verde?

Si	No

3.1.8 Análisis de resultados de la encuesta realizada a empresas del Área de Telecomunicaciones.

De acuerdo a la ecuación 1, me permite determinar el tamaño de la muestra para poder realizar las respectivas encuestas, considerando que mi universo son 16 empresas ubicadas en la ciudad de Quito dedicadas a la infraestructura de Tecnologías de la Información.

Cálculo de Encuestas

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{N * e^2 + Z^2 * p * q}$$

Ecuación 1: Cálculo de Encuestas

Fuente: (Mario Herrera Castellanos, 2010)

4 Tabla 3.2 Población Finita

Población Finita: Cuando se conoce cuántos elementos tiene la población	
Parámetros	Valores
N = Universo	16
Z = Nivel de confianza	1,96
e = Error de estimación	0,05
p = Probabilidad a favor	0,5
q = Probabilidad en contra	0,5
n = Tamaño de la muestra	15

Fuente: (Mario Herrera Castellanos, 2010)

5 Tabla 3.3 Cálculo del Tamaño de Muestras

Tabla de Apoyo al Cálculo del Tamaño de una Muestra por Niveles de Confianza									
Certeza	95%	94%	93%	92%	91%	90%	80%	62,27%	50%
Z	1,96	1,88	1,81	1,75	1,69	1,65	1,28	1	0,6745
Z ²	3,84	3,53	3,28	3,06	2,86	2,72	1,64	1	0,45
E	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,1	0,2	0,37	0,5
e ²	0,0025	0,0036	0,0049	0,0064	0,0081	0,01	0,04	0,1369	0,25

Fuente: (Mario Herrera Castellanos, 2010)

$$n = \frac{3,8416 \times 0,5 \times 0,5 \times 16}{16 \times 0,0025 + 3,842 \times 0,5 \times 0,5}$$

$$n = \frac{3,8416 \times 0,25 \times 16}{0,04 + 0,9604}$$

$$n = \frac{15,3664}{1,0004}$$

$$n = 15,36$$

$$n = 15$$

De acuerdo a los resultados obtenidos en la ecuación 1, se debe realizar 15 encuestas, sus resultados se encuentran adjuntos en los anexos.

3.1.9 Análisis de Resultados:



Figura 27 Análisis de Resultados Pregunta 1
Fuente: (Elaboración Propia, 2014)

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye que el 53% de las 15 empresas entrevistadas no conocen de los Data Center Verdes, por lo que es necesario investigar sobre este tema innovador que está causando un cambio a nivel del mundo y lo más importante ayuda a conservar el medio ambiente.



Figura 28 Análisis de Resultados Pregunta 2
Fuente: (Elaboración Propia, 2014)

El 87% de las empresas entrevistadas tienen conocimiento del tipo de Data Center que tiene instalado en su empresa, de la misma manera están dispuestos a renovar sus equipos, o a su vez están interesados en una nueva implementación a mediano plazo.



Figura 29 Análisis de Resultados de la Pregunta 3
Fuente: (Elaboración Propia, 2014)

El 80% de las empresas desconoce las características que debería tener un Data Center Verde es decir, brindar niveles tanto en disponibilidad, flexibilidad y escalabilidad, o a su vez proporcionar niveles de servicios suficientes para reducir gastos en la infraestructura.



Figura 30 Análisis de Resultados de la Pregunta 4
Fuente: (Elaboración Propia, 2014)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta, el 73% no conoce los beneficios de la eficiencia operativa de un Data Center Verde, la mayoría de empresas entrevistadas se dedican el 50% de su tiempo, en nuevos proyectos y no se preocupan del mantenimiento que deben realizar en su infraestructura, es por ese motivo que los Data Center tradicionales se convierten en riesgo para el medio ambiente.



Figura 31 Análisis de Resultados de la Pregunta 5
Fuente: (Elaboración Propia, 2014)

El 67% de las empresas no tienen conocimiento del porcentaje de consumo de energía de su Centro de Datos, por lo que se torna preocupante es decir, significa que no disponen de medidas para controlar la cantidad de CO2 que provienen de los equipos de comunicación.



Figura 32 Análisis de Resultados de la Pregunta 6
Fuente: (Elaboración Propia, 2014)

De las empresas entrevistadas el 93% no disponen de ningún plan que se alinea con las metas de su empresa y tampoco saben cómo actualizarlas, el resultado es alarmante por lo que no poseen un plan de contingencia ante cualquier desastre natural y no disponen de equipos backup con sistemas redundantes para solventar cualquier problema que se presente.



Figura 33 Análisis de Resultados de la Pregunta 7
Fuente: (Elaboración Propia, 2014)

El 67% de las empresas tienen conocimiento del proceso de la Virtualización y está de acuerdo en alojar su información en este sistema ya que se lo considera seguro, confiable y lo más importante es el ahorro del espacio físico y contribuir con el medio ambiente.



Figura 34 Análisis de Resultados de la Pregunta 8
Fuente: (Elaboración Propia, 2014)

El 20% de las empresas entrevistadas no tienen conocimiento de las herramientas de automatización para mejorar los niveles y la disponibilidad de los servicios, las empresas desconocen que la automatización permite obtener mayores niveles de flexibilidad y ayuda a brindar soporte al nivel más alto, es decir reduce índices de errores y aseguran el rendimiento de las aplicaciones.

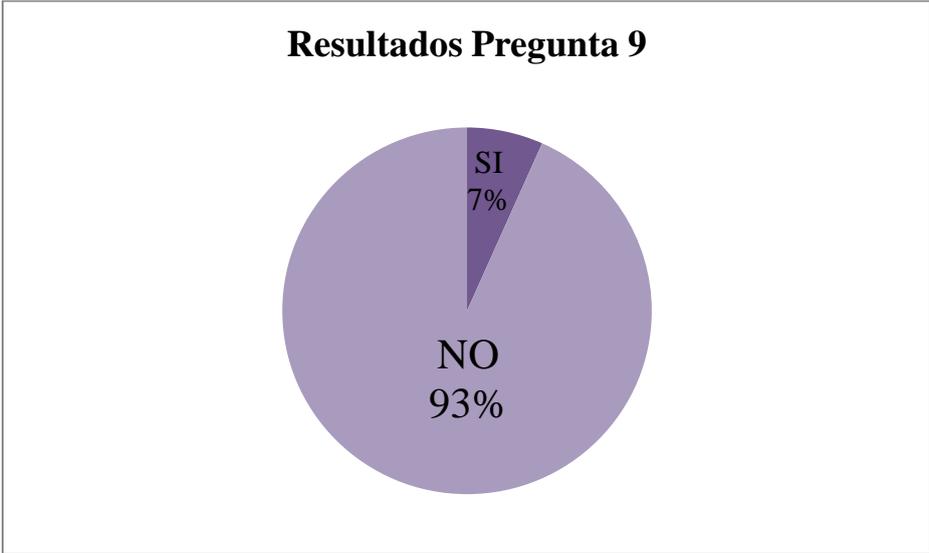


Figura 35 Análisis de Resultados de la Pregunta 9
Fuente: (Elaboración Propia, 2014)

El 7% de las empresas están de acuerdo en implementar un Data Center Verde en su empresa a mediano plazo, debido a que los costos son sumamente altos, es importante tomar en cuenta que este cambio ayudará a contribuir con el medio ambiente y a largo plazo se reflejará en beneficios para la empresa tanto en rentabilidad como crecimiento en el mercado actual.



Figura 36 Análisis de Resultados de la Pregunta 10
Fuente: (Elaboración Propia, 2014)

El 67% de las empresas entrevistadas están interesadas en capacitarse sobre los Data Center Verdes, opinan que es un tema innovador e interesante y lo más importante es contribuir con el medio ambiente.

3.2 Estudio del Data Center, Virtualización y *Cloud Computing* (Computación en la Nube) de la Empresa Grya.

La necesidad de implementar un Data Center Verde en la empresa Grya significa el ahorro de costos energéticos, de eficiencia y de mayor infraestructura manteniendo las aplicaciones disponibles durante las 24 horas del día (Grya, 2014).

De la misma manera la Virtualización se entiende como la consolidación de los servidores físicos en virtuales tanto de almacenamiento como de seguridad, para la empresa significa un

gran desafío de la Tecnologías de la Información más importantes de estos tiempos (Grya, 2014).

Adicionalmente surge la definición del *Cloud Computing* (Computación en la Nube) como una manera de ejecutar aplicaciones y guardar información que se obtiene desde la Web (Grya, 2014)

Realizando un análisis profundo se evaluó el estatus actual del Data Center de la empresa Grya, el mismo que no dispone de estos servicios que son la Virtualización y el *Cloud Computing* (Computación en la Nube) (Grya, 2014).

Para lograr un Data Center Verde para la empresa Grya los servicios deben estar disponibles las 24 horas del día para obtener niveles de respuesta altos, el plazo previsto para la implementación del Data Center Verde son 90 días (Grya, 2014).

Es importante reemplazar los equipos ya que se usan servidores dedicados para usar aplicaciones individuales tales como: controladores de dominios, servidores de archivos, bases de datos SQL, entre otros, esto originó aumento del costo operativo, espacio, alimentación, cableado y hardware (Grya, 2014).

El objetivo de este reto es crear un nuevo modelo de *Cloud Computing* (Computación en la Nube) que ofrezca ahorros financieros, menor tiempo de comercialización y unas operaciones de TI más sencillas y ecológicas (Grya, 2014).

Por lo que se debe eliminar los servidores Blade que se encuentran implementados actualmente, debido a que consumen mucha energía lo que hacen más costoso cada año ya que generan calor, limitando la capacidad de añadir equipos que son de prioridad para el Centro de Datos (Grya, 2014).

Los equipos de computación de la empresa Grya generan alto consumo de electricidad ya que no se dispone de sistemas de refrigeración e instalaciones que cumplan con estándares que avalen el correcto funcionamiento del Centro de Datos, el objetivo es optimizar el Data Center, no sólo para adaptar más hardware, sino también para alcanzar los objetivos empresariales tales como: (Grya, 2014).

- Responder a la alta demanda de capacidad del centro de datos que ayude a aumentar la producción (Grya, 2014).

- Facilitar que la tecnología en constante cambio implemente nuevos procesos empresariales (Grya, 2014).
- Proteger la seguridad de la información del centro de datos (Grya, 2014).

3.2.1 Eficiencia Operativa del Centro de Datos Verde

La eficiencia de las comunicaciones TI (Tecnologías de la Información) realizan cambios aceleradamente debido a que los Gobiernos deben adoptar de manera voluntaria medidas de conservar el medio ambiente (Cisco, 2012, pág. 1).

El Data Center Verde presenta cambios en el mercado actualmente por lo que muchas de las empresas están integrando nuevas soluciones tecnológicas, las mismas que deben garantizar niveles altos para la prestación de servicios de TI (Tecnologías de la Información) (Cisco, 2012, pág. 1).

Existen cuatro niveles que indican la evolución de un Data Center en lo que se refiere a la eficiencia tales como: Básico, Consolidado, Disponible y Estratégico (Cisco, 2012, pág. 2).

Los Data Center que están operando al nivel más alto de eficiencia asignan 50 por ciento más de sus recursos a nuevos proyectos que operan en el nivel más bajo de eficiencia (Cisco, 2012, pág. 2).

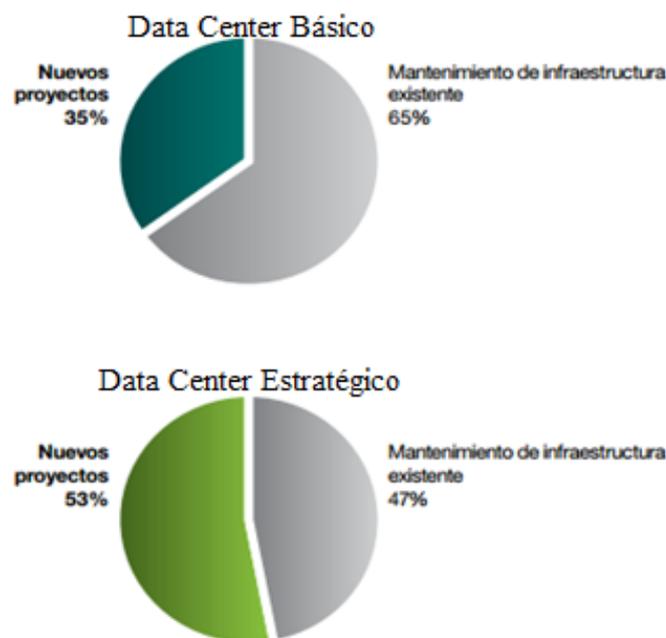


Figura 37 Nivel de Eficiencia del Data Center
Fuente: (Niveles de Data Center, 2012)

Mejorar la eficiencia del Data Center Verde significa tener beneficios a la empresa, los mismos que son capaces de ofrecer: (Cisco, 2012, pág. 3).

Flexibilidad, el 50% de las compañías manejan un alto índice de cambios organizacionales, en comparación con sólo el 6 por ciento para los Data Center básicos (Cisco, 2012, pág. 3).

3.2.2 Cloud Computing (Computación en la Nube)

En los últimos años las telecomunicaciones han tenido una evolución con lo que respecta al Cloud Computing, el mismo que inició como una tecnología emergente convirtiéndose en la solución de muchas empresas contando con una aceptación cada vez más extensa (Blog Cisco España, 2014, pág. 1).

Grya una de las empresas que se ha inclinado a colocar una nube, dichos servicios ofrecen acceso total al contenido con varios dispositivos accediendo desde cualquier lugar en el que se encuentren (Blog Cisco España, 2014, pág. 1).

De acuerdo a varios estudios el año 2014 se convertirá en el auge del “Cloud” (computación en la nube), permitiendo la virtualización en lo que respecta a la entrega de servicios de telecomunicaciones (Blog Cisco España, 2014, pág. 2).

Servicios tales como: balanceadores de carga, Gateway (*puerta de enlace*) de acceso de banda siendo el responsable de la entrega de varias funciones tales como: wireless, internet de banda ancha, VPN, los mismos que son usados algunos en el día y otros en la noche, los proveedores de estos servicios serán los encargados de facilitar suficiente capacidad por cada servicio y área, para gestionar los picos de demanda, esto significa gastos altos en las operaciones y el uso ineficiente de recursos no necesarios (Blog Cisco España, 2014, pág. 2).

La virtualización en la empresa Grya permitirá el control y las funciones de procesamiento de la red, permitiendo que actúe cuando sea necesario, entregando a los usuarios una red ágil, eficiente y con ganancias operacionales que el *cloud computing* (computación en la nube) ha traído a la empresa TI (Grya, 2014).

Una de las prioridades de la empresa Grya es la virtualización, ya que significa el deterioro de los ordenadores y para solucionar este problema se debe virtualizar el área de trabajo, otra solución es la implementación del software libre que ofrece varias alternativas para aplacar la carga de las licencias (Grya, 2014).

3.2.3 Tendencia del Data Center Verde de la empresa Grya

De acuerdo a los últimos estudios, el *Cloud Computing* (computación en la nube) se encuentra en auge en la mayoría de las empresas que ofrecen servicios de telecomunicaciones tales como telefonía y redes, el mercado actual exigirá a los data center actuales llegar a sus límites de almacenamiento, obligado a la optimización y ampliación de la arquitectura extrema (Grya, 2014).

Se debe notar que para la creación de un Data Center Verde se debe tomar en cuenta el clima de cada región, por lo que Ecuador específicamente la ciudad de Quito es ideal para la implementación del Data Center, el mismo que pretende tener una clasificación Tier superior a II, actualmente el Centro de Datos que cumple con este estándar y es el único en el Ecuador es el de la empresa Telconet (Grya, 2014).

Se ha verificado que para el estudio del Data Center Verde existe escasa información, por lo que se apoyado en las publicaciones de la intranet y de las definiciones del Uptime Institute (Grya, 2014).

3.2.4 Tendencia del mercado actual en el Ecuador

La Tecnología de Información y Comunicación en el Ecuador ha crecido notablemente desde hace varios años, nuestro país se encuentra en una fase de desarrollo de los TICS, la misma que adoptado varias estrategias en la búsqueda de un conjunto de programas para recuperar, almacenar e intercambiar información mediante procesos electrónicos y automáticos (Carmen Andrade, 2012, pág. 3)

El mercado en conjunto con la industria enfrentan cambios en sus Centro de Datos, actualmente la dirección IT exige que aumente la disponibilidad y la capacidad de respuesta de tal forma que se reduzca costos, antiguamente las infraestructuras ocupaban espacios realmente que no eran necesarios y el enfriamiento de los costos se convirtieron en preocupaciones que están llevando a las empresas no solo a mejorar, sino también a transformar su orientación en cuanto a los procesos comerciales y la administración de centros de datos (Carmen Andrade, 2012, pág. 4).

Por lo que resulta importante que la empresa Grya brinde soluciones y asesoren de manera correcta al cliente de acuerdo a la necesidad de cada empresa, el cliente necesita comprender las tendencias más importantes del mercado y responder con soluciones eficientes para

satisfacer las necesidades del cliente ofreciendo varias tecnologías tales como: (Carmen Andrade, 2012, pág. 5).

- Cloud Computing
- Seguridad
- Almacenamiento
- Virtualización

En varias partes del mundo hay varias compañías que ya han implementado las tecnologías antes mencionadas incursionando exitosamente en este modelo como son Google, Amazon, entre otras (Carmen Andrade, 2012, pág. 5).

A medida de que las características de sus servicios en la mayoría no se aplican a las necesidades de nuestro entorno y de no conocer en donde se alberga la información físicamente recae en duda por parte del empresario ecuatoriano, para ello es necesaria la incursión en nuestro país de empresas que brinden servicios con estándares internacionales como la normativa TIA 942 (Carmen Andrade, 2012, pág. 6).

3.3 Estudio del espacio físico, sistemas de acondicionamiento adecuado para el estudio del data center verde.



Figura 38 Data Center Grya
Fuente: (Grya, 2014)

3.3.1 Reseña de la empresa Grya

La empresa Grya está empeñada en el mejoramiento tanto tecnológico como comercial por lo cual tiene planificado el estudio del Data Center Verde, las condiciones actuales no permiten brindar un servicio de primera calidad, ya que los equipos actualmente no son lo suficientemente potentes para los proyectos que se van a desarrollar, tomando en cuenta las exigencias de clientes externos se ha visto en la necesidad de realizar el estudio para mejorarla infraestructura física (Grya, 2014).

El estudio del data center será de tipo corporativo, debido a que brinda comunicación y servicio de datos a varias empresas, siendo este el núcleo para la red de información así como para el acceso a Internet y a la telefonía (Grya, 2014).

El Data Center Verde seguirá las recomendaciones de la norma TIA-942, sin embargo al ser de tipo corporativo muchos de los elementos que recomienda el estándar serán obviados dentro de otros componentes, siendo uno de los principales objetivos de la norma TIA 942 el proyectar a futuro, el área que corresponde al cuarto de equipos deberá tener su propio espacio y no ser compartido por algún departamento relacionado con el manejo de los dispositivos de telecomunicaciones (Grya, 2014).

Se tendrá nivel de redundancia TIER II de infraestructura media según lo determinado por la norma TIA-942, el cuarto de telecomunicaciones consiste en cuatro hilos de fibra óptica, dos de ellos para el servicio dedicado de acceso a Internet y los otros dos hilos se usarán para el servicio del sistema de voz (Grya, 2014)

3.3.2 Ubicación del Data Center Verde

Pese a que el personal técnico haya sugerido el lugar en donde van a ir ubicado el cuarto de equipos, es importante conocer las razones que llevaron a la elección de dicho lugar (Grya, 2014).

El Centro de Datos Verde será de tipo corporativo ya que facilita la comunicación y servicio a varios departamentos de la empresa como son: administrativo, financiero, técnico, RRHH y gerencia que son la base para la red de información tanto de voz como datos (Grya, 2014).

El Data Center Verde se regirá a las normas TIA -942, sin embargo dicha norma exige elementos que para nuestra investigación van hacer obviados o incluidos dentro de otros componentes, siendo el principal objetivo planificar a futuro, el cuarto de equipos en donde se van a instalar todos los equipos de comunicación deberá tener su propio espacio y no ser compartido con ningún otro departamento (Grya, 2014).

De acuerdo al estudio que se está realizando, el Data Center Verde adquirirá un nivel de redundancia TIER II, que tiene una infraestructura media de acuerdo a las normas TIA-942, es decir, la entrada de servicios del cuarto de telecomunicaciones consiste en 4 hilos de fibra óptica, los mismos que son divididos de la siguiente manera: dos hilos para datos y dos para voz (Grya, 2014).

De acuerdo al estudio realizado en la empresa Grya, se tiene la siguiente distribución de equipos tanto de voz como datos, que se muestra en la siguiente tabla 3.4 (Grya, 2014).

6 Tabla 3.4 Distribución de equipos Voz/Datos

Distribución de Equipos Voz/Datos				
Equipos	Datos	Voz	Voz/Datos	Total
Gerencia	0	0	1	1
Administrativo	0	0	10	10
Financiero	0	0	10	10
Contabilidad	0	0	4	4
RRHH	0	0	2	2
Sistemas	0	0	3	3
			Total:	45

Fuente: (Elaboración Propia, 2014)

El Data Center tomará la ubicación en la Primera Planta destinada albergar el cuarto de equipos y las diferentes áreas de soporte (Grya, 2014).

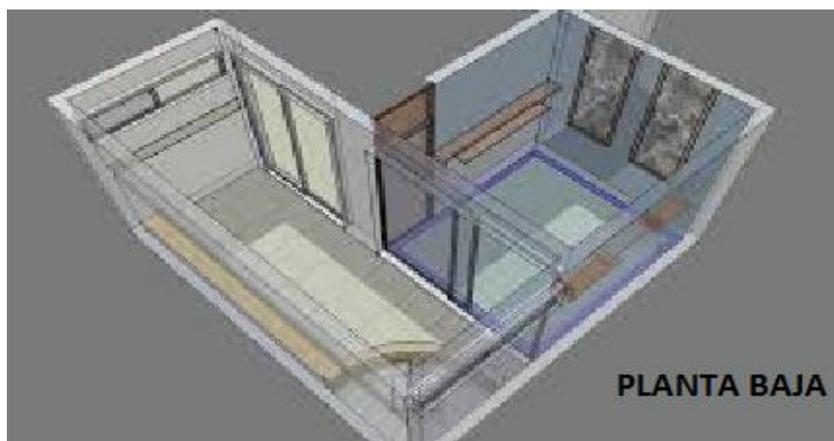


Figura 39 Ubicación del Data Center Verde
Fuente: (Grya, 2014)

Según las especificaciones de los planos del Data Center Verde, contará con las siguientes dimensiones, el cuarto de equipos y el de servidores tendrán dimensiones de 5.00mts*3mts (Grya, 2014).

3.3.3 Puntos importantes que se deben tomar en cuenta para el estudio del data center verde de la empresa Grya.

Para la planificación del estudio del centro de datos verde se ha tomado varias normas principales que son tomadas como referencia de otros data center, tales como:

3.3.3.1 Planear con anticipación

Permite anticipar a cualquier inconveniente que se pueda dar en un futuro (Germán Villamarín, 2010, pág. 82).

3.3.3.2 Ser flexible

La tecnología está en constante cambio por lo tanto deberá estar presto para las actualizaciones (Germán Villamarín, 2010, pág. 82).

3.3.3.3 Modularidad

Es importante buscar la modularidad en el diseño, ya que esto ayudará a mantener las cosas simples y flexibles (Germán Villamarín, 2010, pág. 82).

3.3.3.4 Se debe considerar el peso de los equipos

Los servidores y almacenamiento para el centro de datos son cada vez más pesados, por lo que se debe asegurar que la capacidad de carga para las estructuras como el piso falso y las rampas de acceso, sean las adecuadas para las cargas actuales y futuras (Germán Villamarín, 2010, pág. 83).

3.3.3.5 Usar baldosas de aluminio en el sistema de piso falso

Las baldosas de aluminio son resistentes y se encargará de soportar el peso de la carga de los equipos (Germán Villamarín, 2010, pág. 83)

3.3.3.6 Etiquetar Cableado

Es importante que todo el cableado se encuentre etiquetado para evitar confusiones al momento de conectar al switch, caso contrario se tienen que revisar las conexiones debajo del piso falso hasta el rack correspondiente (Germán Villamarín, 2010, pág. 83).

3.3.4 Elementos principales que debe contener el Data Center Verde de la empresa Grya.

El Data Center Verde deberá contar con cuatro elementos esenciales, un Centro de Datos no puede funcionar sin que todos ellos trabajen de manera interdependiente (Grya, 2014).

3.3.4.1 Capacidad física

El espacio físico debe ser suficiente para los equipos y el piso falso debe soportar el peso (Germán Villamarín, 2010, pág. 84).

3.3.4.2 Energía

Sin energía no funcionan los equipos, las conexiones a diferentes puntos de la red y equipos hace que los UPS aumente de manera considerable cuando existe un corte de energía eléctrica, por lo tanto es importante contar con el espacio físico para que los equipos que suministren energía funcionen con normalidad (Germán Villamarín, 2010, pág. 84).

3.3.4.3 Refrigeración

Se debe disponer de espacio físico para que funcione el sistema de refrigeración, sin un buen sistema de refrigeración nada funcionará por mucho tiempo, esté encendido o apagado, por ello no sólo basta tener espacio físico, ni equipos de energía sino se tiene un sistema de refrigeración (Germán Villamarín, 2010, pág. 84).

3.3.4.4 Ancho de banda

Para este proyecto se debe disponer de un AB (ancho de banda) considerable tanto para datos como para voz, el mismo que proveerá el servicio la empresa Telconet (Grya, 2014).

Existen varios elementos importantes que se mencionará en el estudio tales como: iluminación, paredes, puertas, ventanas, oficinas, lectores de tarjetas, perillas de puertas, armarios de equipos entre otros (Germán Villamarín, 2010, pág. 85).

Para un normal funcionamiento del Data Center Verde y de acuerdo a las normativas TIA-492, el dimensionamiento sugerido del mismo debe ser tal como se muestra en la figura.

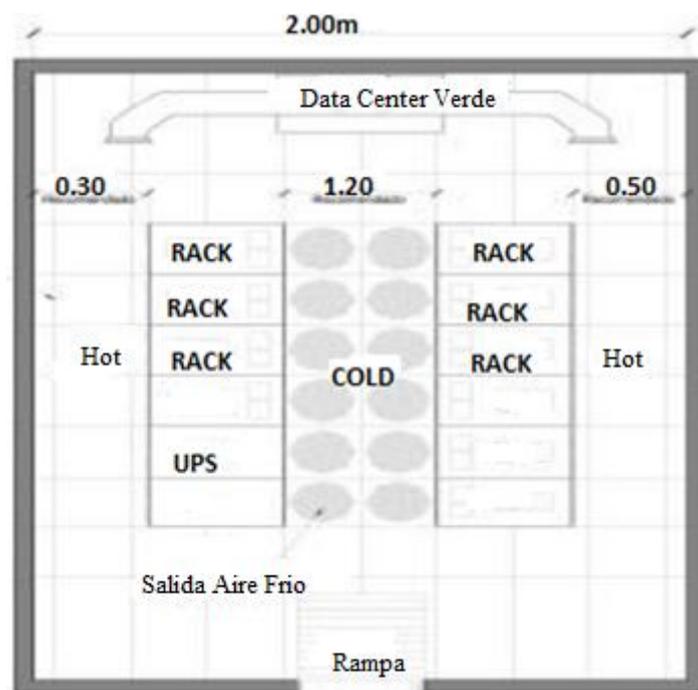


Figura 40 Dimensionamiento del Data Center
Fuente: (Grya, 2014)

Se han seguido las recomendaciones del estudio de un Data Center Verde, el objetivo principal es el de aglomerar los equipos de acuerdo al uso que va a tener cada uno, el estudio del centro de datos depende de dos conjuntos de capacidades: (Germán Villamarín, 2010, pág. 85).

Capacidades del Centro Datos: energía, enfriamiento, espacio físico, el peso de carga y ancho de banda (Germán Villamarín, 2010, pág. 85).

Capacidades de los equipos: Los diferentes dispositivos (por lo general los equipos en racks) que podrían poblar el centro de datos (Germán Villamarín, 2010, pág. 85).

Otro propósito del estudio ha sido el de dejar suficiente espacio para colocar gabinetes o racks pensando a futuro, considerando todos los puntos antes mencionados el estudio final del Data Center Verde sería de la siguiente manera:

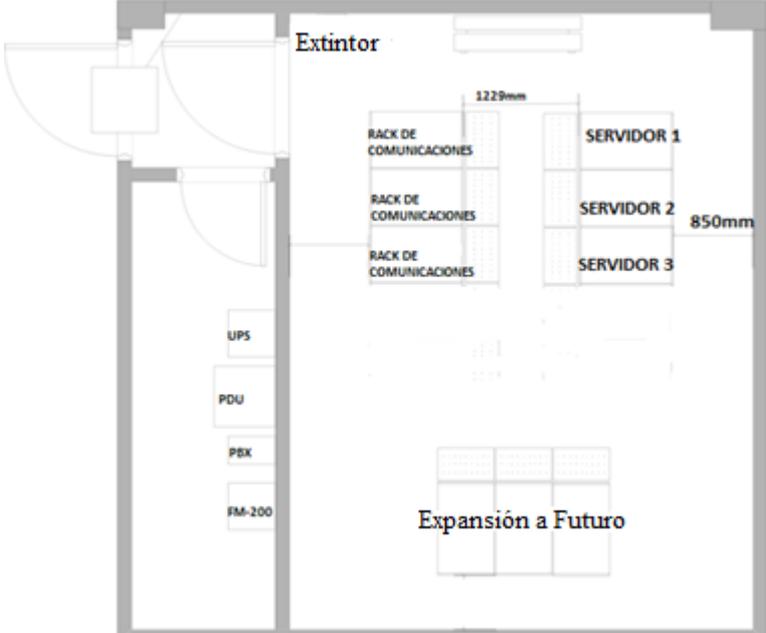


Figura 41 Distribución de equipos de data center
Fuente: (Elaboración Propia, 2014)

A continuación se describirán definiciones de los componentes del Data Center Verde de la empresa Grya.

3.3.5 Piso Falso



Figura 42 Colocación de Piso Falso
Fuente: (Elaboración Propia, 2014)

El piso falso que cubre el Data Center de la empresa Grya debe ser instalado con mucha seguridad para evitar posibles inundaciones, se debe tomar en cuenta la ruta que seguirá el cableado tanto de voz y datos que recorran el cuarto de equipos por debajo del piso falso mediante bandejas sujetas a los soportes evitando que los cables no estén al ras del suelo (Germán Villamarín, 2010, pág. 88).

El falso piso está formado por baldosas independientes y removibles de 24 pulgadas, recubiertas de un revestimiento plástico, las baldosas se apoyarán sobre soportes de altura que son regulables, estos soportes se colocan sobre el pavimento de base que debe ser una superficie lisa, la altura del falso piso debe ser de 30 cm, la altura puede ser mayor dependiendo de las necesidades futuras del data center verde (Germán Villamarín, 2010, pág. 89).

El peso que soporta el piso falso es hasta 455Kg (1000 lbs), por lo que el piso falso debe estar en la capacidad de resistir cargas de 455Kg. (Germán Villamarín, 2010, pág. 90).

3.3.5.1 Techo Falso



Figura 43 Instalación de Techo Falso
Fuente: (Elaboración Propia, 2014)

Para la instalación del falso techo en el Data Center Verde debe ser de un material metálico en aluminio y estructura metálica, la medida debe ser de 60*60 cm, el mismo que debe ser anclado al techo (Germán Villamarín, 2010, pág. 90).

La instalación del falso techo es para conservar la estética del centro de datos, debido a que la conexiones eléctricas no deben visualizar el personal que labora en la empresa (Germán Villamarín, 2010, pág. 90).

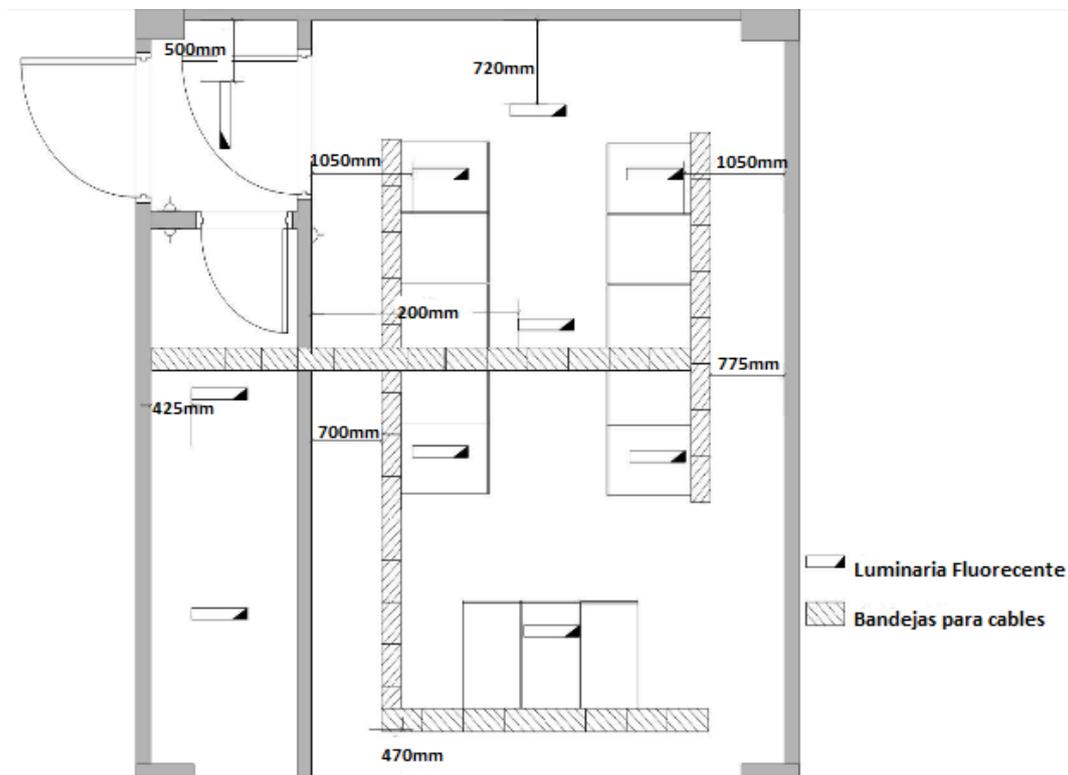


Figura 44 Colocación de canaletas y luminarias
Fuente: (Elaboración Propia, 2014)

Para determinar la ubicación correcta de los equipos se debe tomar en cuenta la ubicación física del rack en el piso falso, para establecer los pasillos fríos y que pasillos se calientan, después de este proceso se puede conocer donde serán colocados los puntos eléctricos y la ubicación de las canaletas por donde pasen los cables eléctricos (Germán Villamarín, 2010, pág. 90).

El cableado eléctrico deberá seguir la misma dirección que la bandeja de los cables de datos y fibra óptica, a lo que se debe añadir una bandeja que conecte el equipo de refrigeración en el Data Center Verde (Germán Villamarín, 2010, pág. 91).

El enlace equipo-malla es de corta longitud por lo que todo equipo o elemento que necesite ser soterrado se conectará a este conductor lo cual es una ventaja frente a otros sistemas (Germán Villamarín, 2010, pág. 91).

Se ha seleccionado esta técnica porque es lo que recomiendan los estándares debido a que la malla ofrece la resistencia más baja de todos los métodos que puedan usar (Germán Villamarín, 2010, pág. 92).



Figura 45 Enlace equipo-malla debajo del falso piso
Fuente: (Eduardo Villamarin, 2010)

Los gabinetes deberán tener *jumpers* (elemento que permite interconectar dos terminales) con conexión a tierra para asegurar continuidad eléctrica, toda unión entre el equipo y el gabinete debe ser realizado con conectores de doble perforación en ambos lados (Germán Villamarín, 2010, pág. 92).

3.3.5.2 Sistema de enfriamiento del Data Center Verde

El rango de temperatura del centro de datos verde va desde 70 a 74 F (21 a 23 C), el cual es normal para que el sistema funcione con normalidad, la mayoría de los equipos de computación operan dentro de este rango sin complicaciones, pero si se tiene un nivel de temperatura cerca de 72 F (22 C) es la mejor elección porque es más fácil de mantener seguros los niveles de humedad (Germán Villamarín, 2010, pág. 92).

Los niveles ambientales de entre 45 y 50% son óptimos para la fiabilidad del sistema, la mayoría del equipo de procesamiento de datos funciona dentro de un rango amplio de humedad relativa (20 a 80 por ciento), pero el rango de 45 a 50 por ciento es el más óptimo por varias razones: corrosión de componentes y descargas electrostáticas que puede causar interferencias intermitentes en los equipos (Germán Villamarín, 2010, pág. 92).

3.3.5.3 Flujo de Aire

El aire frío es suministrado sin control a los equipos de baja densidad, el aire caliente de salida de un rack de servidores puede entrar a los equipos del rack en la siguiente fila lo cual ocasiona un sobrecalentamiento de los equipos por lo que es totalmente ineficiente (Germán Villamarín, 2010, pág. 93).

3.3.5.4 Pasillo frío y pasillo caliente

Los pasillos fríos deben estar conformados con placas de piso falso perforadas y para pasillo caliente placas de piso sólidas, esto ayuda en parte a la separación entre el aire frío y el aire caliente que retorna (Germán Villamarín, 2010, pág. 94).

3.3.5.5 Separación de Pasillos

La separación entre el aire de suministro y de retorno debe ser ejecutado lo más completo posible (Germán Villamarín, 2010, pág. 94).

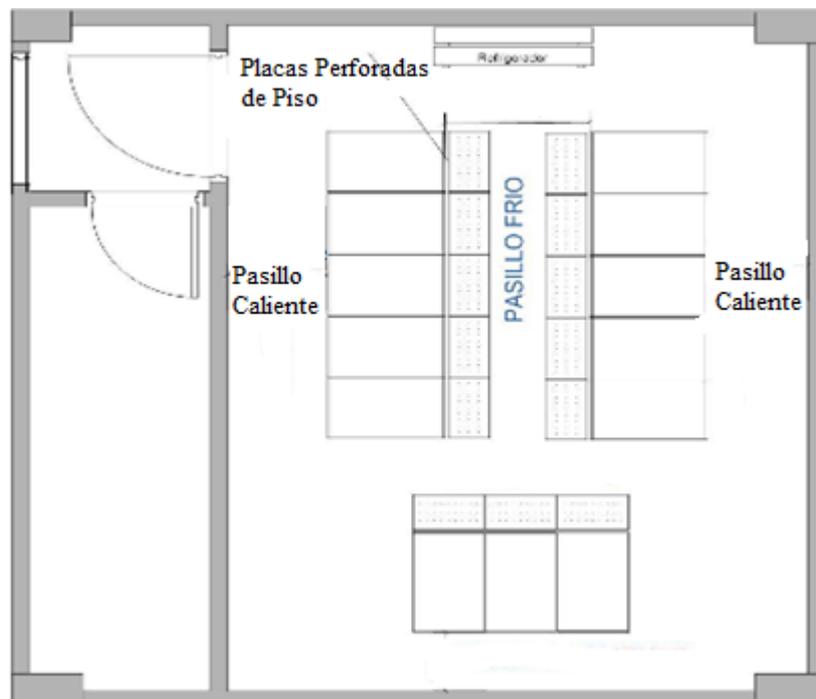


Figura 46 Pasillos Fríos y Calientes del Data Center Verde
Fuente: (Elaboración Propia, 2014)

3.3.5.6 Tipos de Seguridad del Data Center Verde

3.3.5.7 Seguridad Física

El data center verde contará con un sistema de monitoreo continuo en sitio para controlar la seguridad física de las instalaciones.

Acceso restringido al Centro de Datos Verde a través de tarjetas de proximidad y sensores biométricos de huella y puertas esclusas de acero (Karina Hernández, 2012, pág. 30).

3.3.5.8 Seguridad Lógica

Tecnología de Firewall

Sistema de detección de intrusos

Sistema de análisis de seguridad (Karina Hernández, 2012, pág. 30).

3.3.5.9 Sistema de Control Ambiental

Funciona a través de un control automatizado que regula tanto la temperatura como las condiciones de humedad del centro a través de unidades de aire acondicionado (Karina Hernández, 2012, pág. 31).

3.3.5.10 Sistema de Extinción y Control de Incendios



Figura 47 Sistema de Extinción de Incendios
Fuente: (Karina Hernández, 2012, pág. 32)

Se ha incorporado un sistema de detección de incendios capaz de identificar sensibles incrementos en la temperatura del cableado, si el siniestro llegara a pasar se cuenta con un sistema de extinción vía gas llamado Inergen, el mismo que no crea neblina al ser expulsado, para evitar que el personal se dirija hacia las salidas de emergencia sin complicaciones (Karina Hernández, 2012, pág. 32).

3.3.5.11 Sistema de Aire Acondicionado

El aire acondicionado es de precisión y está monitoreado en línea al 100%, usa refrigerante ecológica y dispone con la tecnología de vanguardia “Green DC” (Karina Hernández, 2012, pág. 40).

3.3.5.12 Acceso al Data Center Verde

El Data Center cuenta con una sola entrada para controlar el acceso a la instalación, para el acceso y apertura de la puerta principal se utilizará un sistema de control de tarjeta inteligente de acceso, la que estará conectada al sistema electromagnético de la cerradura de la puerta, además deberá tener cuatro cámaras IP de vigilancia activadas por sensores de movimiento para monitorear y grabar el personal que ingrese al centro de datos (Germán Villamarín, 2010, pág. 95).

El objetivo principal del estudio del Data Center Verde es la de concentrar todos los servidores que albergan datos y aplicaciones en un ambiente óptimo y confiable, con el propósito de brindar un mejor servicio al cliente, el mismo va enfocado a que los espacios sean más pequeños y a que haya un ahorro en energía, que tendrá impacto en la cuestión ecológica de la empresa (Investigador).

3.3.6 Pensar a futuro

Cuando se desee diseñar el centro de datos verde se debe proyectar con miras al corto, mediano y largo plazo, ya que no se sabe con certeza cuando se deba aumentar su capacidad, para ello no es necesario adquirir demasiado ni desperdiciar el presupuesto asignado que se dispone para el Data Center Verde (Investigador).

3.4 Situación actual de la red en la empresa Grya

Un Centro de Datos Verde debe ser modular esto significa un cambio continuo para los administradores de Tecnologías de la Información, es decir permiten ampliar las conexiones

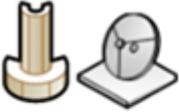
optimizando la inversión absoluta en enlaces ópticos y con alta calidad, esto se puede obtener reduciendo el tiempo de instalación a través de tecnologías disponibles como la MPO (Multi-Fiber Push On) (Furukawa, 2012, pág. 1).

3.4.1 Topología Lógica del Backbone y sus Puntos de Acceso

El backbone de la red se encuentra establecido de la siguiente manera, protocolo TCP/IP asignada la red clase B (172.16.32.1) con máscara (255.255.255.128)/25, es decir teniendo este segmento de red que trabajará de manera conmutada.

A continuación se presenta un diagrama de elementos con su simbología para mayor comprensión:

7 **Tabla 3.5** Simbología de elementos usados en el Data Center

Simbología	Descripción
	Antenas
	Cable UTP
	Bandeja de Fibra Óptica
	Convertidores Fibra a UTP Tranceiver
	Fibra Óptica
	Patch Fibra Óptica

Fuente: (Elaboración Propia, 2014) - Cont.

8 Tabla 3.6 Simbología de elementos usados en el Data Center

	PC Personales
	Radios
	Servidores
	Switch
	Torres

Fuente: (Elaboración Propia, 2014)

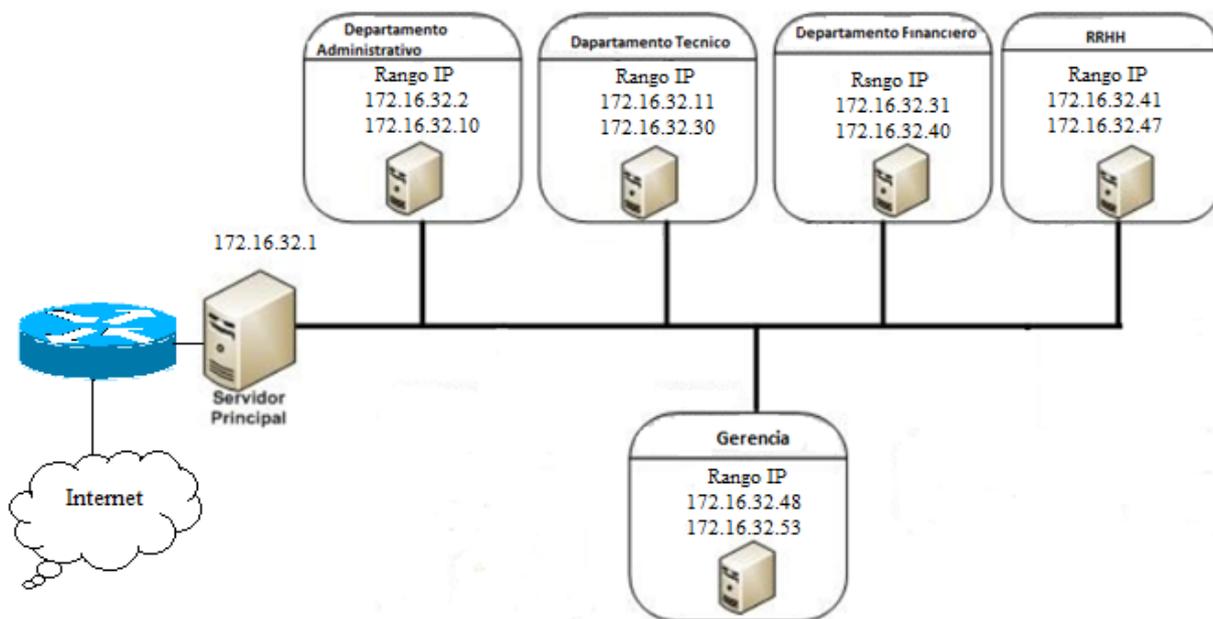


Figura 48 Topología Lógica de Backbone

Fuente: (Grya, 2014)

3.4.2 Distribución de la red interna de la Empresa Grya

Los equipos que se recomienda para el Data Center Verde se detallan a continuación:

Router Cisco será manejado únicamente por el proveedor de Internet Telconet, el mismo que permite la interconexión de Internet entre los diferentes departamentos y salida al mundo desde la red interna.

Switch Cisco 881 el mismo será conectado en una de la interfaces LAN del routeador, hay varios servidores que están conectados al switch estos son:

3.4.2.1 Equipos que se recomiendan:

- Firewall (corta fuegos)
- Servidor Principal
- Aplicativos tales como Contabilidad y Publicidad.

Switch Cisco 881, es un dispositivo seguro, que ofrece velocidades de banda ancha para ser administradas las medianas empresas, son apilables (se pueden agregar características al switch dependiendo de la necesidad del usuario) de configuración que brindan conectividad de red para grandes y medianas empresas, tras del equipo Cisco va conectado el Firewall (cortafuegos) y varios equipos conectados a este switch distribuidos de la siguiente manera:

Servidor de Correos

Servidor Administrativo

Servidor Financiero

Servidor Gerencia

Servidor Área Técnica

- Switch Cisco 2900, es la parte fundamental ya que desde este equipo inicia la interconexión con las áreas que conforman la empresa Grya, hay varios equipos que van conectados como son:
- Tranceiver TP-Link equipo convertidor de fibra óptica permite la conexión entre las diferentes áreas tales como: Administrativa, Financiera, Técnica, RRHH y Gerencia.

3.4.2.2 Servidores

Se usará un *firewall* (*sistema o grupo de sistemas que impone una política de seguridad entre una red privada y el internet*), permitiendo tener una pared de aseguramiento entre la red pública y la red interna de datos, para montar este servidor se requiere de características mencionadas a continuación.

- Sistema Operativo Windows Server 2008
- Procesador 64 bits, 16 núcleos
- Memoria Ram 12Gb
- Disco Duro 1Tb

Se aplica S.O. Windows server ya que dispone de restricciones y políticas de dominio y sus propias reglas de Active Directory para administración de servidores, es decir ofrece más control sobre la infraestructura de servidores y red, protección del S.O, herramientas de administración, virtualización de servidores y aplicaciones.

3.4.3 Servidor Web

Deberá cumplir con las siguientes características ya que en este servidor se albergará la página web de la empresa.

Sistema Operativo Windows Server 2003

Procesador 32 bits, 4 núcleos

Memoria Ram 8 Gb

Disco Duro 2TB

Se aplica dicho S.O. netamente para uso empresarial ya que se encuentran deshabilitadas varias funciones tales como la interfaz gráfica con el fin de obtener un mejor rendimiento y centrar el uso del procesador en las características del servidor.

3.4.3.1 Servidor de correo

Permite obtener las direcciones de correo electrónico bajo el dominio de la empresa por ejemplo: grya@grya.com.ec, para ello se necesita un servidor de las siguientes características.

Sistema Operativo Linux

Procesador 32 bits, 4 núcleos

Memoria Ram 8 Gb

Disco Duro 1TB

Se aplica dicho S.O. apto para todo tipo de seguridades entrantes y salientes para los web mails, aplicar Linux significa aprovechar al máximo las capacidades de los host con capacidades de multiprocesamiento para cada tarea que se asigne.

3.4.3.2 Servidor Control de Contenido

Permite identificar el uso de páginas no adecuadas, de la misma manera evita el consumo excesivo del ancho de banda, para descartar dicho problema se ejecuta la herramienta Squid, usada para controlar el ancho de banda AB en los servidores, a continuación se describe las características del servidor que se necesita.

Sistema Operativo Linux Fedora 3

Procesador Intel 3.4 Ghz

Memoria Ram 2Gb

Disco Duro 1TB

Se aplica dicho S.O. compatibles con Linux Oracle en donde se maneja todos los aplicativos que se llevará en la base de datos.

3.4.3.3 Servidor Financiero

Posee el sistema contable SAP, se menciona las características a continuación.

Sistema Operativo Windows Server 2008

Procesador 64 bits, 16 núcleos

Memoria Ram 12 Gb

Disco Duro 1TB

Se aplica dicho S.O. ya que se puede controlar el hardware de manera remota lo que permite reducir tiempos en espera y crear sesiones de usuarios a gran escala.

3.4.3.4 Área Administrativa

Se debe usar los siguientes equipos.

Sistema Operativo Windows Server 2003

Procesador 32 bits, 4 núcleos

Memoria Ram 8 Gb

Disco Duro 1TB

Para la distribución de equipos de las diferentes áreas de la empresa Grya son necesarios la instalación de los siguientes equipos.

3.4.3.5 Área Financiera, Técnica y Gerencia

Los equipos a usarse son:

- 1 Switch D-link de 24 puertos
- 1 Tranceiver de marca TP-link convertidor de fibra óptica a UTP
- 1 Patch panel RJ45 de 24 puertos
- 1 Bandeja de Fibra óptica de 24 puertos
- 1 Caja multimedia donde llega la fibra óptica
- 1 Access Point AIR-PLUS 2100

9 Tabla 3.7 Tabla Comparativa-Proveedores de Switch

Cisco			
Características	Tipo de Envío de Paquetes	Capa	Costo Aproximado
Mayores niveles de integración	Mayores a 75Mbps-4Gbps	Capa 2	\$7.000-\$20.000
Servicios inalámbricos de voz, video, seguridad, movilidad y datos			
Contiene todos los conjuntos de tecnología de Cisco IOS que se activa con una licencia mediante un software			
Reduce gastos de capital e implementar servicios de aplicaciones de acuerdo a la necesidad del cliente			

Hp			
Características	Tipo de Envío de Paquetes	Capa	Costo Aproximado
Centro de Datos Optimizado	Ethernet de 10 Gigabit IEEE	Capa 2	\$35.000-\$38000
Conectividad	2GB SDRAM		
Rendimiento			
Servicios de Capa 3			
Garantía y Soporte			

Lynksys			
Características	Tipo de Envío de Paquetes.	Capa	Costo Aproximado
Switch compacto y sencillo se ha diseñado para conservar espacio en el escritorio	Permite la conmutación a velocidad de cable sin bloqueos para sus clientes.	Capa 3	\$1.119.46-\$570.00
No necesita configuración	Velocidad: 10, 100 y 1000 Mbps.		
Calidad de servicio ofrece rendimiento óptimo en la transmisión de video			

D-Link			
Características	Tipo de Envío de Paquetes	Capa	Costo Aproximado
Diseñado para empresas pequeñas	Almacenamiento y Transmisión	Capa 2	\$13.000-\$17.000
Garantizando las conexiones de 10/100Mbps			
Soporte full dúplex y half dúplex por cada puerto			
Control de flujo de datos contra la pérdida de datos			

Fuente: (GmbH, 2012)

Actualmente los servidores web de correo, están ubicados en el segundo piso, al momento no cuenta con ningún tipo de servidores, no hay sistema de refrigeración, piso falso ni UPS por lo que se concluye que no es un lugar apto para alojar los servidores (Investigador).

Para la distribución interna de la red de Grya, se parte de la caja multimedia ubicada en el área del Data Center, se usa fibra de 2 hilos al cual llega un tranciever de marca TP-Link, saliendo con fibra óptica hacia el nodo (poste), esta fibra se conecta a la caja multimedia y seguidamente al tranciever (convertidor de fibra óptica).

El cuarto de equipos no cumple con las siguientes normas: EIA/TIA 942, EIA/TIA 568-B, EIA/TIA 607 (Investigador).

Equipos de red como los switch no permiten ser configurados ya que se cuentan con equipos básicos (Investigador).

No se dispone de cableado estructurado ni configuración interna de equipos de la empresa Grya (Investigador).

No se han elaborado estudios de la Vlan porque los equipos que posee la empresa no permiten, ya que disponen de funciones básicas (Investigador).

El ancho de banda que tiene la empresa actualmente no es segmentado es decir, que cada empleado puede saturar el ancho de banda para evitar esta medida se ha considerado realizar seguridad mediante DHCP ya que asigna direcciones IP de manera automática y de esta manera restringir las IPS dentro de la empresa (Investigador).

El equipamiento se va a distribuir de la siguiente manera en el Data Center Verde, como se muestra en la siguiente figura:

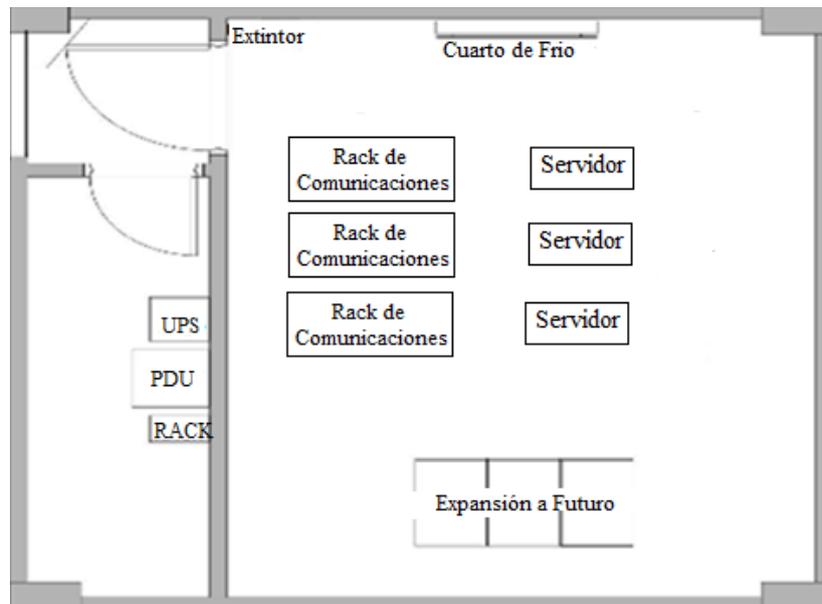


Figura 49 Rack de Distribución del Data Center

Fuente: (Grya, 2014)

El Rack de comunicaciones será usado para el cableado de datos y voz, sus dimensiones es de 40U, que es suficiente para las conexiones que se van a realizar, adicionalmente alojará el cableado horizontal.

3.4.4 Cableado Horizontal

El cableado horizontal es la parte del sistema de cableado del cuarto de telecomunicaciones que va del conector/salida de telecomunicaciones del área de trabajo a la conexión cruzada horizontal en el armario de telecomunicaciones.

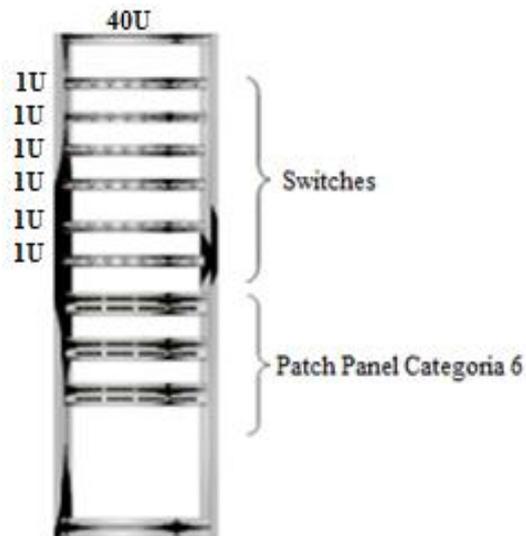


Figura 50 Componentes de Rack de Comunicaciones

Fuente: (Grya, 2014)

3.4.4.1 Rack de Comunicaciones Voz

Se ha designado para el cableado del servicio de voz, suficiente para las conexiones de voz necesarias y posibles ampliaciones, los cables de voz serán UTP con categoría 5e de puertos RJ-45.

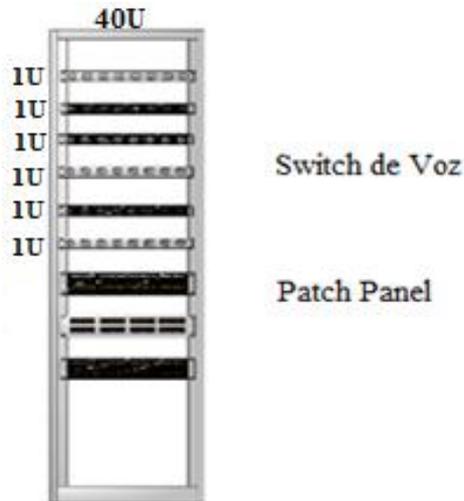


Figura 51 Componente de Rack de Comunicaciones

Fuente: (Elaboración Propia, 2014)

3.4.4.2 Rack de Comunicaciones Seguridad

Se utiliza para el equipamiento de los proveedores de servicio de Internet y Datos

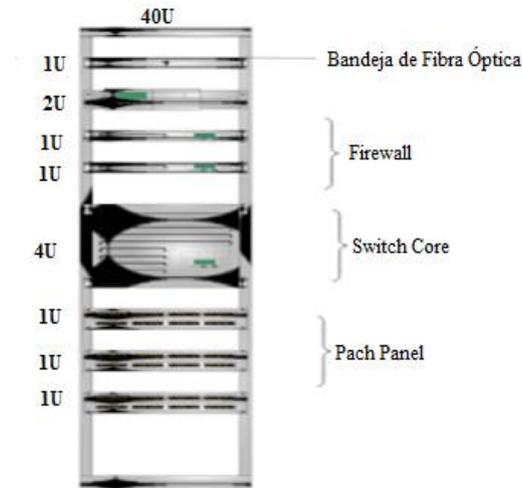


Figura 52 Componente de Rack de Comunicaciones

Fuente: (Grya, 2014)

3.4.4.3 Rack de Comunicaciones Telefonía

Usado para la línea telefónica para establecer comunicación se va a necesitar un par de hilos de categoría 3, este enlace seguirá la ruta por debajo del piso falso por medio de bandejas hasta llegar a los paneles de categoría 5 con puerto RJ-4 del puerto de voz.

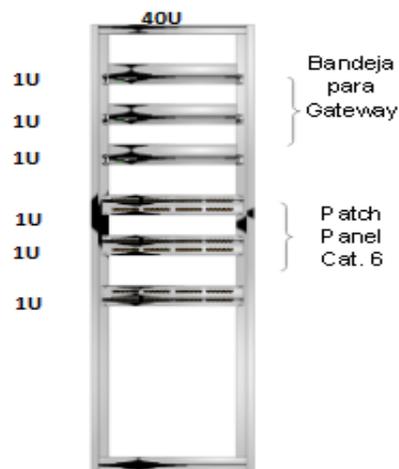


Figura 53 Componente de Rack de Comunicaciones

Fuente: (Grya, 2014)

3.4.4.4 Ventajas

Las principales ventajas del diseño de centro de datos de conformidad con la norma TIA 942 incluyen:

- La nomenclatura estándar.
- El funcionamiento a prueba de fallos
- La fiabilidad a largo plazo
- Capacidad de expansión y escalabilidad

3.5 Resumen del Presupuesto de los Equipos

10 Tabla 11 3.8 Presupuesto de Equipos

Cantidad	Descripción	Unidad	Total (Dólares)
1	Cisco ASA 5550	20000	20.000
1	Cisco Catalyst 4500/Switch 6U	10000	10.000
3	IBM Blade Server Chasis	2000	6.000
1	Chasis Blade Server IBM	10000	10.000
2	Router Cisco 2811	5000	10.000
5	Rack IBM	7000	35.000
1	IBM Blade Center	10000	10.000
1	Monitor Flat- Panel -Console-IMB	1000	1.000
1	Piso Falso para 20mts	4000	4.000
1	Sistema de aire acondicionado	5000	5.000
1	Sistema detección de incendios	5000	5.000
1	Control de acceso a través de tarjeta magnética	750	750
1	Puerta de Seguridad para acceder al cuarto de servidores	680	680
1	Puerta de acceso a Data Center Verde	500	500
		TOTAL	117.930

Fuente: (Elaboración Propia, 2014)

3.6 Análisis Costo-Beneficio

La empresa Grya es una empresa sin fines de lucro que facilita la comunicación internamente a todas las áreas, la recuperación de la inversión no puede ser cuantificada mediante utilidades o ganancias a corto o largo plazo, la recuperación de la inversión se dará con los beneficios que se obtendrán con el mejoramiento de la red y la optimización de recursos disponibles.

La implementación de este diseño involucra una inversión alta por lo que la empresa en estos momentos no está en la capacidad de invertir para implementar el Centro de Datos Verde, ya que actualmente se encuentra en la renovación del edificio, se proyecta que para el año 2017 se construirá el Data Center Verde.

Uno de los beneficios del estudio realizado, es facilitar las herramientas a los colaboradores a nivel interno de la empresa, clientes finales y corporativos, mediante el uso rápido y eficiente de internet, telefonía IP, video conferencia, correo electrónico, esto permite brindar una atención ágil y eficiente lo cual implica el ahorro de tiempo y dinero, y a su vez obtener flexibilidad y escalabilidad a nivel de la red para nuevas aplicaciones que se requiera en el futuro.

11 Tabla 3.9 Análisis Costo Beneficio

Análisis Costo-Beneficio							
Costos Proyecto	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total
Personal de Tiempo Completo	6000	6000	7000	7000	8000	9000	43000
Proveedor de Última Milla	1000	1000	1100	1100	1200	1200	6600
Capacitaciones	1500	1500	1500	1600	1600	1600	9300
Hardware/Software	1000	1000	1100	1100	1200	1200	6600
Mantenimiento de Equipos	1300	1300	1400	1400	1500	1600	8500
Compra de Equipos de Comunicación	5000	5200	5400	5600	5800	6000	33000
Otros Costos	1400	1500	1600	1700	1800	2000	10000
Costos Totales por Año:	17200	17500	19100	19500	21100	22600	117000
Costo Total del Proyecto:	\$117,000						

Fuente: (Elaboración Propia, 2014)

CAPÍTULO IV

4.1 Conclusiones

- En base al análisis realizado se pudo determinar que usando las nuevas alternativas tales como: cloud computing y virtualización que permite la transferencia de la información remotamente, se logra optimizar tiempo, recursos económicos y lo más importante contribuir con el medio ambiente.
- Debido a la situación actual en la empresa Grya no se ha realizado estudios que permitan mejorar la calidad de servicio que brinda hacia sus clientes, con el análisis realizado permitirá mejorar su infraestructura de la red y la calidad de servicio hacia sus clientes externos.
- Se determina que para llevar a cabo el proceso de la Virtualización es necesario la implementación de un software que permita una mejor administración tanto del Cloud Computing y Virtualización a nivel de la red interna de la empresa.
- Es importante tomar en cuenta los parámetros del espacio físico en equipos del Data Center Verde, para establecer de esa manera un sistema de aire acondicionado de precisión, piso falso, equipos de suministro de energía y UPS para el cuarto de equipos, ya que estos permiten el correcto funcionamiento de los equipos de comunicación, adicionalmente independiente de la ubicación que tomen los equipos de energía, respaldo de energía y cuarto de servidores, deben tener un nivel de seguridad física ya que solo el personal encargado será el responsable de la administración y mantenimientos de los equipos y será la única persona que tendrá acceso al Data Center Verde.
- Luego de haber revisado diferentes normas necesarias para el diseño de infraestructura de red, se deduce que no siempre se cumplirán en su totalidad dados las características de las instalaciones de un edificio y las exigencias del cliente serán las que definan el diseño real, por lo que se debe buscar la solución que más se acerque a las recomendaciones de las diferentes normas es importante tomar en cuenta que los equipos de comunicación propuestos como *routers* (dispositivo de red encargado de llevar por la ruta correcta el tráfico), *switches* (dispositivo diseñado para resolver problemas de la red) y servidores son los mejores por sus características de

almacenamiento y seguridad garantizando el alto desempeño en transmisión de voz, datos y video conferencia, tomando en consideración que estos equipos soportan conexiones de fibra óptica.

- De acuerdo a los resultados de las encuestas realizadas, se determina que la mayoría no se encuentra de acuerdo en implementar un Data Center Verde a mediano plazo debido a los altos costos que implica el proyecto, pero a su vez el 67% de las empresas se encuentran dispuestas a recibir capacitaciones y están conscientes que deben mejorar su infraestructura para contribuir con el medio ambiente

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda que antes de realizar un estudio, se analice la situación actual de la empresa para considerar si el proyecto es viable tomando en cuenta ciertas observaciones que no afecten al correcto desenvolvimiento del proyecto.
- Es importante recibir capacitaciones de temas como el cloud computing y virtualización para conocer el correcto funcionamiento y cuál es el proceso a seguirse para aplicar dicha herramienta.
- Antes de realizar la construcción del sitio donde estará ubicado el Data Center Verde, se debe tomar en cuenta el espacio físico para garantizar tanto el nivel de construcción, distribución, equipamiento y normativas siendo las más adecuados y se apeguen a los estándares internacionales.
- Actualmente la red de la empresa Grya dispone de un espacio donde se albergan los racks y servidores localizados en el segundo piso del edificio, el cual no cuenta con los siguientes servicios: seguridad, acceso restringido, piso falso, ventilación, por lo que este estudio servirá como base para la implementación de un Data Center Verde confiable y seguro que cumpla con la norma TIA-942, dicha norma garantiza los niveles de redundancia que deben poseer los Tiers, en nuestro caso se realizó el estudio para un Tier II el cual es menos propenso a interrupciones, dispone de piso falso, UPS y generadores eléctricos que están conectados directamente a una sola línea de distribución eléctrica, por motivos de mantenimiento a los equipos, no se dispone de servicio aproximadamente por 22 horas al año.

- Se debe tomar en cuenta el tendido del cableado estructurado debido a que contiene sistemas completos de cableado de fibra y cobre que incluyen transportación de datos de alta velocidad de fibra óptica de tipo monomodo, que es fácil de implementar y brindan un desempeño comprobado, asegurando la disponibilidad, confiabilidad y escalabilidad de los sistemas de comunicación.
- Para este tipo de proyectos se debe tener una coordinación constante tanto con el cliente como con el arquitecto del edificio, lo correcto es que la infraestructura de telecomunicaciones este prevista desde el inicio de la construcción del edificio y no tratar de acoplarla luego que la construcción haya finalizado.
- Se debe considerar realizar un estudio del impacto que causa el CO2 en los Data Center Verdes.

Bibliografía

- ITgreen Soluciones Verdes S.L., B-85744977. (2011). Obtenido de www.itgreen.es/que-es-green-it/pue-dcie
- Alexi Romero. (2012). Obtenido de <http://es.slideshare.net/aldoariel/datacenters>
- Blog Cisco España. (2014). Obtenido de <http://gblogs.cisco.com/es/2014/06/06/tendencias-en-la-adopcion-de-la-nube-y-su-impacto-para-proveedores-de-servicios/>
- Cableado Estructurado de Redes. (2013). Obtenido de <http://www.electronica.7p.com/cableado/equipos.htm>
- Carmen Andrade. (2012). Obtenido de http://www.prochile.gob.cl/wp-content/blogs.dir/1/files_mf/documento_11_19_12112936.pdf
- Cisco. (2012). Obtenido de <http://www.cisco.com/web/ES/administracion-publica/centro-de-datos/cisco-green-datacenter.html>
- Clarisa Herrera. (s.f.). Obtenido de <http://pulsosocial.com/2012/12/12/a-todo-vapor-la-economia-de-los-data-center-se-dispara-en-latinoamerica/>
- Claro. (2014). Obtenido de <http://www.clarochile.cl/wps/portal/cl/pc/corporaciones/multinacionales/servicios-de-data-center>
- DCiE PUE de un Datacenter. (2011). Obtenido de www.itgreen.es/que-es-green-it/pue-dcie
- ddff. (dd).
- Definición matemática de los indicadores de eficiencia PUE y DCiE. (s.f.). Obtenido de www.itgreen.es/que-es-green-it/pue-dcie
- Diana Córdova. (2012). Obtenido de http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/2379/Tesis_t729si.pdf?sequence=1
- Eduardo Villamarín. (2010). Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2537/1/tm4402.pdf>
- Empresamía . (2012). Obtenido de <http://empresamia.com/crear-empresa/crear/item/644-que-es-un-servidor-web>
- Furukawa. (2012). Obtenido de http://portal.furukawa.com.br/arquivos/g/gui/guia/1580_GuiadeRecomendacionesparaDataCenter.PDF
- Furukawa. (2012). Obtenido de Guías de Recomendación para el Data Center: http://www.furukawa.com.br/arquivos/g/gui/guia/1580_GuiadeRecomendacionesparaDataCenter.PDF

Galeón. (2011). Obtenido de <http://servilinux.galeon.com/>

Germán Villamarín. (2010). Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2537/1/tm4402.pdf>

Gestión Local Integral. (2012). Obtenido de http://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/gestion_logistica.pdf

Gestión Logística Integral. (2012). Obtenido de http://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/gestion_logistica.pdf

Grupo Telconet. (2012). Obtenido de <http://www.telconet.ec/en/services/datacenters>

IBM Global. (2012). Obtenido de ftp://ftp.software.ibm.com/la/documents/gb/mx/DataCenter_Efficiency_Study_IDC2012.pdf

ITgreen Soluciones Verdes S.L., B-85744977 . (s.f.). Obtenido de <http://www.itgreen.es/ques-green-it/pue-dcie>

Jiménez, A. (2009). data center. *data center 2*, 1.

Julián Nanno. (2012). Obtenido de <http://www.datacenterdynamics.es/focus/archive/2012/03/diez-aspectos-fundamentales-tener-en-cuenta-para-construir-un-datacenter>

Karina Hernández. (2012). Obtenido de <http://es.slideshare.net/veronicaserpa/datacenter->

Liliana Castillo. (2008). Obtenido de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/196/CASTILLO_LILIANA_DISENO_INFRAESTRUCTURA_DATA_CENTER.pdf?sequence=2

Margaret Rouse. (2014). Obtenido de <http://searchdatacenter.techtarget.com/definition/power-usage-effectiveness-PUE>

Mario Herrera Castellanos. (2010). Obtenido de <http://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1lculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>

Microsoft. (2005). Obtenido de <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/cc756865%28v=ws.10%29.aspx>

Miguel Álvarez. (2011). Obtenido de <http://www.desarrolloweb.com/articulos/513.php>

Natadd. (2012). pepito.

Natalia David Trujillo. (2012). Obtenido de http://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/68607/1/analisis_estado_business.pdf

Niveles de Data Center. (2012). Obtenido de <http://www.cisco.com/web/ES/administracion-publica/centro-de-datos/cisco-green-datacenter.html>

Patricio Espinoza. (2012). Obtenido de <http://es.slideshare.net/PatrickEspinoza/estndar-tia-942>

Romero Alexi. (2012). Obtenido de <http://es.slideshare.net/aldoariel/datacenters>

Thewhir. (2009). Obtenido de <http://www.internetlab.es/post/82/estudio-sobre-los-data-center-verdes/>

Trujillo, N. D. (2012). *Análisis del estado actual de business process outsourcing*. Obtenido de http://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/68607/1/analisis_estado_business.pdf

Yuri Bravo. (2013). Obtenido de http://www.telecentros.pe/img_upload/3ebf28670cc26d6c98d026abe0126c40/CABLEADO_ESTRUCTURADO_EN_UN_DATA_CENTER.YuriBravo.pdf

Glosario de Términos

- **Hot swap:** Su ventaja de este disco es porque permite cambiar los discos que se encuentran defectuosos sin verse afectado el servicio (Alegsa, 2012).
- **TI:** Significa tecnologías de la información se usa a menudo para referirse a cualquier forma de telecomunicaciones (Alegsa, 2012).
- **TIA 942:** Aprobado en el año 2005, esta normativa clasifica a este tipo de centros en varios grupos llamados TIER, garantizando su nivel de fiabilidad (Cofitel, 2014).
- **Fibra Óptica:** La fibra óptica es un medio de transmisión, empleado habitualmente en redes de datos, consistente en un hilo muy fino de material transparente que alcanza grandes velocidades (Fibremex, 2105).
- **Fibra Multimodo:** es aquella en la que los haces de luz pueden circular por más de un modo o camino (Tipos de Fibra Optica, 2012).
- **Fibra Monomodo:** Una fibra monomodo es una fibra óptica en la que sólo se propaga un modo de luz (Tipos de Fibra Optica, 2012).
- **Rack de Comunicaciones:** Un rack es un soporte metálico destinado a alojar equipamiento electrónico, informático y de comunicaciones (Dns-System).
- **Servidor:** Es un nodo que, formando parte de una red, provee servicios a otros nodos denominados clientes (Sierra).
- **Switch:** Es un dispositivo digital lógico de interconexión de equipos que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI (Untiveros).
- **Centro de Datos Verde:** Albergan servidores web potentes, encargados de servir y almacenar información (Ohara, 2007).
- **Sistemas de Refrigeración:** Están diseñados para disminuir la temperatura del Data Center (Cofrico, 2010).
- **Tranceiver:** Es un equipo que convierte la fibra óptica en UTP (Mastermagazine).

ANEXOS

Anexos 1

- Empresa Akros

1.- ¿Usted tiene conocimiento acerca del Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
	X

2.- ¿Usted conoce que tipo de Data Center tiene instalado en su empresa y cuáles son sus características? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
	X

3.- ¿Usted conoce las características que debería tener un Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 10).

Si	No
	X

4.- ¿Conoce los beneficios de la eficiencia operativa de un Data Center Verde?

Si	No
	X

5.- ¿Sabe cuál es el porcentaje de consumo de energía de su Centro de Datos?

Si	No
	X

6.- ¿Dispone de algún plan que se alinea con las metas de su empresa y como actualizarlas?

Si	No
	X

7.- ¿Estaría de acuerdo en consolidar su información mediante el sistema de virtualización?

Si	No
X	

8.- ¿Conoce usted cuáles con las herramientas de automatización para mejorar los niveles y la disponibilidad de los servicios?

Si	No
	X

9.- ¿Está en la capacidad de implementar un Data Center Verde para mejorar la eficiencia operativa de su Data Center tradicional?

Si	No
X	

10. - ¿Estaría interesado en capacitarse sobre el Data Center Verde?

Si	No
X	

Anexos 2

- Empresa Compuequip

1.- ¿Usted tiene conocimiento acerca del Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
X	

2.- ¿Usted conoce que tipo de Data Center tiene instalado en su empresa y cuáles son sus características? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
X	

3.- ¿Usted conoce las características que debería tener un Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 10).

Si	No
	X

4.- ¿Conoce los beneficios de la eficiencia operativa de un Data Center Verde?

Si	No
	X

5.- ¿Sabe cuál es el porcentaje de consumo de energía de su Centro de Datos?

Si	No
X	

6.- ¿Dispone de algún plan que se alinea con las metas de su empresa y como actualizarlas?

Si	No
	X

7.- ¿Estaría de acuerdo en consolidar su información mediante el sistema de virtualización?

Si	No
	X

8.- ¿Conoce usted cuáles con las herramientas de automatización para mejorar los niveles y la disponibilidad de los servicios?

Si	No
X	

9.- ¿Está en la capacidad de implementar un Data Center Verde para mejorar la eficiencia operativa de su Data Center tradicional?

Si	No
	X

10. - ¿Estaría interesado en capacitarse sobre el Data Center Verde?

Si	No
X	

Anexos 3

- Empresa Soporte y Servicios

1.- ¿Usted tiene conocimiento acerca del Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
X	

2.- ¿Usted conoce que tipo de Data Center tiene instalado en su empresa y cuáles son sus características? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
X	

3.- ¿Usted conoce las características que debería tener un Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 10).

Si	No
X	

4.- ¿Conoce los beneficios de la eficiencia operativa de un Data Center Verde?

Si	No
	X

5.- ¿Sabe cuál es el porcentaje de consumo de energía de su Centro de Datos?

Si	No
	X

6.- ¿Dispone de algún plan que se alinea con las metas de su empresa y como actualizarlas?

Si	No
	X

7.- ¿Estaría de acuerdo en consolidar su información mediante el sistema de virtualización?

Si	No
X	

8.- ¿Conoce usted cuáles con las herramientas de automatización para mejorar los niveles y la disponibilidad de los servicios?

Si	No
X	

9.- ¿Está en la capacidad de implementar un Data Center Verde para mejorar la eficiencia operativa de su Data Center tradicional?

Si	No
	X

10. - ¿Estaría interesado en capacitarse sobre el Data Center Verde?

Si	No
	X

Anexos 4

- Empresa Binaria

1.- ¿Usted tiene conocimiento acerca del Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
	X

2.- ¿Usted conoce que tipo de Data Center tiene instalado en su empresa y cuáles son sus características? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
X	

3.- ¿Usted conoce las características que debería tener un Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 10).

Si	No
	X

4.- ¿Conoce los beneficios de la eficiencia operativa de un Data Center Verde?

Si	No
	X

5.- ¿Sabe cuál es el porcentaje de consumo de energía de su Centro de Datos?

Si	No
	X

6.- ¿Dispone de algún plan que se alinea con las metas de su empresa y como actualizarlas?

Si	No
	X

7.- ¿Estaría de acuerdo en consolidar su información mediante el sistema de virtualización?

Si	No
X	

8.- ¿Conoce usted cuáles con las herramientas de automatización para mejorar los niveles y la disponibilidad de los servicios?

Si	No
X	

9.- ¿Está en la capacidad de implementar un Data Center Verde para mejorar la eficiencia operativa de su Data Center tradicional?

Si	No
	X

10. - ¿Estaría interesado en capacitarse sobre el Data Center Verde?

Si	No
X	

Anexos 5

- Empresa Global System

1.- ¿Usted tiene conocimiento acerca del Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
X	

2.- ¿Usted conoce que tipo de Data Center tiene instalado en su empresa y cuáles son sus características? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
X	

3.- ¿Usted conoce las características que debería tener un Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 10).

Si	No
X	

4.- ¿Conoce los beneficios de la eficiencia operativa de un Data Center Verde?

Si	No
X	

5.- ¿Sabe cuál es el porcentaje de consumo de energía de su Centro de Datos?

Si	No
X	

6.- ¿Dispone de algún plan que se alinea con las metas de su empresa y como actualizarlas?

Si	No
X	

7.- ¿Estaría de acuerdo en consolidar su información mediante el sistema de virtualización?

Si	No
X	

8.- ¿Conoce usted cuáles con las herramientas de automatización para mejorar los niveles y la disponibilidad de los servicios?

Si	No
X	

9.- ¿Está en la capacidad de implementar un Data Center Verde para mejorar la eficiencia operativa de su Data Center tradicional?

Si	No
X	

10. - ¿Estaría interesado en capacitarse sobre el Data Center Verde?

Si	No
X	

Anexos 6

- Empresa Redinco

1.- ¿Usted tiene conocimiento acerca del Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
X	

2.- ¿Usted conoce que tipo de Data Center tiene instalado en su empresa y cuáles son sus características? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
X	

3.- ¿Usted conoce las características que debería tener un Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 10).

Si	No
	X

4.- ¿Conoce los beneficios de la eficiencia operativa de un Data Center Verde?

Si	No
	X

5.- ¿Sabe cuál es el porcentaje de consumo de energía de su Centro de Datos?

Si	No
	X

6.- ¿Dispone de algún plan que se alinea con las metas de su empresa y como actualizarlas?

Si	No
	X

7.- ¿Estaría de acuerdo en consolidar su información mediante el sistema de virtualización?

Si	No
	X

8.- ¿Conoce usted cuáles con las herramientas de automatización para mejorar los niveles y la disponibilidad de los servicios?

Si	No
X	

9.- ¿Está en la capacidad de implementar un Data Center Verde para mejorar la eficiencia operativa de su Data Center tradicional?

Si	No
	X

10. - ¿Estaría interesado en capacitarse sobre el Data Center Verde?

Si	No
X	

Anexos 7

- Empresa Laptops y Pc's

1.- ¿Usted tiene conocimiento acerca del Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
	X

2.- ¿Usted conoce que tipo de Data Center tiene instalado en su empresa y cuáles son sus características? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
X	

3.- ¿Usted conoce las características que debería tener un Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 10).

Si	No
	X

4.- ¿Conoce los beneficios de la eficiencia operativa de un Data Center Verde?

Si	No
	X

5.- ¿Sabe cuál es el porcentaje de consumo de energía de su Centro de Datos?

Si	No
X	

6.- ¿Dispone de algún plan que se alinea con las metas de su empresa y como actualizarlas?

Si	No
	X

7.- ¿Estaría de acuerdo en consolidar su información mediante el sistema de virtualización?

Si	No
	X

8.- ¿Conoce usted cuáles con las herramientas de automatización para mejorar los niveles y la disponibilidad de los servicios?

Si	No
	X

9.- ¿Está en la capacidad de implementar un Data Center Verde para mejorar la eficiencia operativa de su Data Center tradicional?

Si	No
	X

10. - ¿Estaría interesado en capacitarse sobre el Data Center Verde?

Si	No
X	

Anexos 8

- Empresa Avatinet

1.- ¿Usted tiene conocimiento acerca del Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
	X

2.- ¿Usted conoce que tipo de Data Center tiene instalado en su empresa y cuáles son sus características? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
X	

3.- ¿Usted conoce las características que debería tener un Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 10).

Si	No
	X

4.- ¿Conoce los beneficios de la eficiencia operativa de un Data Center Verde?

Si	No
	X

5.- ¿Sabe cuál es el porcentaje de consumo de energía de su Centro de Datos?

Si	No
	X

6.- ¿Dispone de algún plan que se alinea con las metas de su empresa y como actualizarlas?

Si	No
	X

7.- ¿Estaría de acuerdo en consolidar su información mediante el sistema de virtualización?

Si	No
X	

8.- ¿Conoce usted cuáles con las herramientas de automatización para mejorar los niveles y la disponibilidad de los servicios?

Si	No
X	

9.- ¿Está en la capacidad de implementar un Data Center Verde para mejorar la eficiencia operativa de su Data Center tradicional?

Si	No
	X

10. - ¿Estaría interesado en capacitarse sobre el Data Center Verde?

Si	No
X	

Anexos 9

- Empresa Datavip

1.- ¿Usted tiene conocimiento acerca del Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
	X

2.- ¿Usted conoce que tipo de Data Center tiene instalado en su empresa y cuáles son sus características? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
X	

3.- ¿Usted conoce las características que debería tener un Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 10).

Si	No
	X

4.- ¿Conoce los beneficios de la eficiencia operativa de un Data Center Verde?

Si	No
	X

5.- ¿Sabe cuál es el porcentaje de consumo de energía de su Centro de Datos?

Si	No
X	

6.- ¿Dispone de algún plan que se alinea con las metas de su empresa y como actualizarlas?

Si	No
	X

7.- ¿Estaría de acuerdo en consolidar su información mediante el sistema de virtualización?

Si	No
X	

8.- ¿Conoce usted cuáles con las herramientas de automatización para mejorar los niveles y la disponibilidad de los servicios?

Si	No
X	

9.- ¿Está en la capacidad de implementar un Data Center Verde para mejorar la eficiencia operativa de su Data Center tradicional?

Si	No
	X

10. - ¿Estaría interesado en capacitarse sobre el Data Center Verde?

Si	No
X	

Anexos 10

- Empresa Digital Security

1.- ¿Usted tiene conocimiento acerca del Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
X	

2.- ¿Usted conoce que tipo de Data Center tiene instalado en su empresa y cuáles son sus características? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
X	

3.- ¿Usted conoce las características que debería tener un Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 10).

Si	No
	X

4.- ¿Conoce los beneficios de la eficiencia operativa de un Data Center Verde?

Si	No
X	

5.- ¿Sabe cuál es el porcentaje de consumo de energía de su Centro de Datos?

Si	No
X	

6.- ¿Dispone de algún plan que se alinea con las metas de su empresa y como actualizarlas?

Si	No
	X

7.- ¿Estaría de acuerdo en consolidar su información mediante el sistema de virtualización?

Si	No
X	

8.- ¿Conoce usted cuáles con las herramientas de automatización para mejorar los niveles y la disponibilidad de los servicios?

Si	No
X	

9.- ¿Está en la capacidad de implementar un Data Center Verde para mejorar la eficiencia operativa de su Data Center tradicional?

Si	No
	X

10. - ¿Estaría interesado en capacitarse sobre el Data Center Verde?

Si	No
X	

Anexos 11

- Empresa Megamicro

1.- ¿Usted tiene conocimiento acerca del Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
	X

2.- ¿Usted conoce que tipo de Data Center tiene instalado en su empresa y cuáles son sus características? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
X	

3.- ¿Usted conoce las características que debería tener un Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 10).

Si	No
	X

4.- ¿Conoce los beneficios de la eficiencia operativa de un Data Center Verde?

Si	No
	X

5.- ¿Sabe cuál es el porcentaje de consumo de energía de su Centro de Datos?

Si	No
X	

6.- ¿Dispone de algún plan que se alinea con las metas de su empresa y como actualizarlas?

Si	No
	X

7.- ¿Estaría de acuerdo en consolidar su información mediante el sistema de virtualización?

Si	No
X	

8.- ¿Conoce usted cuales con las herramientas de automatización para mejorar los niveles y la disponibilidad de los servicios?

Si	No
	X

9.- ¿Está en la capacidad de implementar un Data Center Verde para mejorar la eficiencia operativa de su Data Center tradicional?

Si	No
	X

10. - ¿Estaría interesado en capacitarse sobre el Data Center Verde?

Si	No
	X

Anexos 12

- Empresa Tecno Smart

1.- ¿Usted tiene conocimiento acerca del Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
X	

2.- ¿Usted conoce que tipo de Data Center tiene instalado en su empresa y cuáles son sus características? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
X	

3.- ¿Usted conoce las características que debería tener un Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 10).

Si	No
X	

4.- ¿Conoce los beneficios de la eficiencia operativa de un Data Center Verde?

Si	No
X	

5.- ¿Sabe cuál es el porcentaje de consumo de energía de su Centro de Datos?

Si	No
X	

6.- ¿Dispone de algún plan que se alinea con las metas de su empresa y como actualizarlas?

Si	No
	X

7.- ¿Estaría de acuerdo en consolidar su información mediante el sistema de virtualización?

Si	No
	X

8.- ¿Conoce usted cuáles con las herramientas de automatización para mejorar los niveles y la disponibilidad de los servicios?

Si	No
X	

9.- ¿Está en la capacidad de implementar un Data Center Verde para mejorar la eficiencia operativa de su Data Center tradicional?

Si	No
	X

10. - ¿Estaría interesado en capacitarse sobre el Data Center Verde?

Si	No
X	

Anexos 13

- Empresa Conexión Total

1.- ¿Usted tiene conocimiento acerca del Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
	X

2.- ¿Usted conoce que tipo de Data Center tiene instalado en su empresa y cuáles son sus características? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
	X

3.- ¿Usted conoce las características que debería tener un Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 10).

Si	No
	X

4.- ¿Conoce los beneficios de la eficiencia operativa de un Data Center Verde?

Si	No
	X

5.- ¿Sabe cuál es el porcentaje de consumo de energía de su Centro de Datos?

Si	No
X	

6.- ¿Dispone de algún plan que se alinea con las metas de su empresa y como actualizarlas?

Si	No
	X

7.- ¿Estaría de acuerdo en consolidar su información mediante el sistema de virtualización?

Si	No
	X

8.- ¿Conoce usted cuáles con las herramientas de automatización para mejorar los niveles y la disponibilidad de los servicios?

Si	No
X	

9.- ¿Está en la capacidad de implementar un Data Center Verde para mejorar la eficiencia operativa de su Data Center tradicional?

Si	No
	X

10. - ¿Estaría interesado en capacitarse sobre el Data Center Verde?

Si	No
X	

Anexos 14

- Empresa Teland

1.- ¿Usted tiene conocimiento acerca del Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
X	

2.- ¿Usted conoce que tipo de Data Center tiene instalado en su empresa y cuáles son sus características? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
X	

3.- ¿Usted conoce las características que debería tener un Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 10).

Si	No
X	

4.- ¿Conoce los beneficios de la eficiencia operativa de un Data Center Verde?

Si	No
X	

5.- ¿Sabe cuál es el porcentaje de consumo de energía de su Centro de Datos?

Si	No
X	

6.- ¿Dispone de algún plan que se alinea con las metas de su empresa y como actualizarlas?

Si	No
	X

7.- ¿Estaría de acuerdo en consolidar su información mediante el sistema de virtualización?

Si	No
X	

8.- ¿Conoce usted cuáles con las herramientas de automatización para mejorar los niveles y la disponibilidad de los servicios?

Si	No
X	

9.- ¿Está en la capacidad de implementar un Data Center Verde para mejorar la eficiencia operativa de su Data Center tradicional?

Si	No
	X

10. - ¿Estaría interesado en capacitarse sobre el Data Center Verde?

Si	No
X	

Anexos 15

- Empresa Nexis

1.- ¿Usted tiene conocimiento acerca del Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7).

Si	No
	X

2.- ¿Usted conoce que tipo de Data Center tiene instalado en su empresa y cuáles son sus características? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 7)

Si	No
X	

3.- ¿Usted conoce las características que debería tener un Data Center Verde? (si la respuesta es NO diríjase a la pregunta 10).

Si	No
	X

4.- ¿Conoce los beneficios de la eficiencia operativa de un Data Center Verde?

Si	No
	X

5.- ¿Sabe cuál es el porcentaje de consumo de energía de su Centro de Datos?

Si	No
X	

6.- ¿Dispone de algún plan que se alinea con las metas de su empresa y como actualizarlas?

Si	No
	X

7.- ¿Estaría de acuerdo en consolidar su información mediante el sistema de virtualización?

Si	No
X	

8.- ¿Conoce usted cuáles con las herramientas de automatización para mejorar los niveles y la disponibilidad de los servicios?

Si	No
	X

9.- ¿Está en la capacidad de implementar un Data Center Verde para mejorar la eficiencia operativa de su Data Center tradicional?

Si	No
	X

10. - ¿Estaría interesado en capacitarse sobre el Data Center Verde?

Si	No
	X